

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Об'єднання УКРХЛБПРОМ
АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ
ACCO INTERNATIONAL**

МАТЕРІАЛИ

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

та

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

**в рамках міжнародних виставок
«INPRODMASH&UPAKOVKA»**

«SWEETS UKRAINE»

«BAKERY UKRAINE»

Київ 2019



МАТЕРІАЛИ

III МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

ТА

VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

**ПРИСВЯЧЕНИХ 135-РІЧЧЮ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА 70-РІЧЧЮ
КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛБОПЕКАРСЬКИХ І
КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

10-11 вересня 2019 р.

Київ -2019



MATERIALS OF

3rd INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION

AND

6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE CONFECTIONERY INDUSTRY

DEDICATED TO THE 135th ANNIVERSARY OF THE
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES AND
70th ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF BAKERY
AND CONFECTIONARY GOODS

**September 10-11, 2019
Kyiv -2019**

УДК 664.6

ББК 36.86

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2019. – 160 с.

ISBN

Збірник включає в себе матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» 10 вересня 2019 року та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», які відбулися 11 вересня 2019 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, студентів і аспірантів вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами хлібопекарської і кондитерської галузі.

УДК 664.6

ББК 36.84

Видається в авторській редакції

© НУХТ, 2019

ISBN

ЗМІСТ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

1. *В.М. Ковбаса, А.М. Грищенко* 70-річний ювілей кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів та її наукові здобутки 15
2. *О.М. Васильченко* Хлібопекарська промисловість України. Сировинне забезпечення та перспективи її розвитку 20
3. *В.І. Дробот* Проблема збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами 23
4. *Т.Є. Леbedенко* Відродження давніх національних технологій - альтернативна стратегія розвитку сучасного хлібопечення 26
5. *Greta Adamczyk, Rysia Karolina* Methods use in study of oral processing in innovative technologies in bakery production – from rheology to tribology 31
6. *С. Олійник, О. Самохвалова, Н. Латицька* Дослідження впливу шроту плодів шипшини на технологічні властивості житнього та пшеничного борошна 32
7. *Б.М. Дахно* Інноваційна продукція на ТОВ «УССП «Київський обласний хлібопекарський комплекс» 36
8. *В.Г. Юрчак, С.Д. Паливода* Поліпшення якості здобних виробів використанням пшеничних заквасок на стартових культурах ТМ Livendo «LV1» компанії Lesaffre 38
9. *Т.А. Сильчук* Технологічні аспекти виробництва хлібобулочних виробів з використанням закваски 41
10. *В.М. Махинько, Л.В. Махинько* Ефективність номограм для спрощення технологічних розрахунків у хлібопеченні 46
11. *Г.М. Андронович, Д.В. Федорова, Ю.В. Бондаренко* Дослідження впливу насіння льону на якість бараночних виробів 49
12. *М.С. Блаженко, Н.О. Фалендиш, І.М. Зінченко* Використання борошна з тефу при виробництві органічного хліба 51
13. *Л.М. Бурченко, О.А. Білик, В.І. Бондар* Пророщене зерно — неоціненний скарб 53
14. *І.А. Гетьман, Л.А. Михонік* Дослідження вуглеводно – амілазного комплексу борошна круп'яних культур 57
15. *А.О. Шевченко* Сироватковий білок в технології хлібобулочних виробів з фруктозою 60
16. *О.П. Іжевська* Порошок моркви – цінна сировина для збагачення хлібобулочних виробів функціональними інгредієнтами 61
17. *Г.І. Волощук, Н.Г. Кротюк, А.В. Федонюк* Розробка технології макаронних виробів на основі пшеничного безглютенового крохмалю 62

ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

1. *Ю.Г. Кожанов* Позиція ТК 152 «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» щодо імплементації Директиви Ради 2001/113/ЄС від 20.12.2001 р. про фруктові джеми, желе, мармелад 73
2. *А.М. Дорохович* Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі. Їх переваги і недоліки із позицій доцільності використання у виробництві кондитерських виробів 76
3. *Greta Adamczyk, Grażyna Jaworska* Tribology as a discipline for understanding oral processing for the development of the confectionery industry 83
4. *Г.В. Коркач, К.Г. Іоргачова* Розробка інноваційної технології зефіру з синбіотиком 84
5. *В.В. Євлаш, Є.В. Бондарєв, С.Ю. Штриголь, Л.Ф. Товма* Технологія желейного мармеладу для підвищення адаптаційно-компесаторних можливостей організму військовослужбовців 88
6. *В.І. Оболкіна* Новітні технології кондитерських виробів з використанням нетрадиційної рослинної сировини та полісахаридних комплексів 90
7. *Eva Ivanišová, Ivana Režová, Marián Tokár* Antioxidant activity of biscuits enriched with black tea 93
8. *В.В. Дорохович, М.Ю. Грицевіч, Богатирьова Є.В.* Перспективи розроблення безбілкового печива 96
9. *Гладкий Ф.Ф., Гаврюшенко К.О.* Нова альтернатива маслу-какао – етилові ефіри стеаринової кислоти 99
10. *М.А. Силагадзе, А.В. Кипіани, Г.Н. Пхакадзе* Влияние термообработки на состав кукурузной муки – основного ингредиента для производства безглютенового печенья 104
11. *Л.А. Кондрашина, Ф.В. Перцевий, П.В. Гурський* Вивчення термічної стійкості модельної системи напівфабрикату збивного для тістечок на основі желатину 108
12. *О.В. Макарова, К.Г. Іоргачова, О.М. Котузаки, С.О. Шпаковська* Використання борошняних сумішей при виробництві цукрового печива 110
13. *Н.О. Оверчук, Д. Ворочек, Ю.В. Камбулова* Фруктово-желейний мармелад з пониженим цукровмістом 114
14. *Д.В. Федорова* Овочево-зернові флакси із сухим риборослинним напівфабрикатом 116
15. *О.Ю. Кошель, Ф.В. Перцевой* Залежність індексу термостійкості термостабільної молоковмісної начинки від тривалості термостатування модельної системи 121

16. *М.А. Силагадзе, Г.Н. Пхакадзе, Г.С. Хецуриани, Н.М. Минадзе* Комплексное исследование плодов лавровишни кавказской для производства фруктово-желейных изделий нового поколения 123
17. *Е.М. Моргунова, Т.В. Шугаева* Исследование взаимосвязи качественного состава сиропов на основе мальтита с реологическими характеристиками полуфабрикатов для батончиков-мюсли диабетического питания 127
18. *А.О. Моренець, М.А. Польських, О.С. Онофрійчук, О.О. Кохан* Удосконалення технології неглазурованих помадних цукерок на основі глюкози 129
19. *Ю.А. Мирошник, В.Ф. Доценко* Дослідження перерозподілу вологи у масляному напівфабрикаті для борошняних кондитерських виробів 131
20. *В.І. Оболкіна, О.Л. Кравець, А.В. Федонюк, Л.С. Букишина* Технологія пряників з подовженим терміном зберігання 132
21. *О.В. Неміріч, В.М. Михайленко, Т.О. Бережна* Обґрунтування доцільності використання поверхнево-активних речовин у виробництві безглютенових виробів 134
22. *Л.О. Шаран, А.В. Шаран* Використання борошна зародків кукурудзи у технології аглютенових борошняних кондитерських виробів 136
23. *С.Н. Вислоухова, В.Н. Бабодей.* Исследование влияния белков растительного и животного происхождения на реологические характеристики халвичной кондитерской массы 138
24. *В.В. Дорохович, А. М. Гуленко* Визначення можливості застосування шроту з насіння соняшника при виготовленні здобного печива 141
25. *О.О. Дзигар, В.І. Оболкіна* Розроблення технології крекерів підвищеної біологічної цінності із застосуванням борошна з амаранту та камеді акації 143
26. *Р.В. Комарницький, В.О. Губеня* Технологія бісквітного напівфабрикату, збагаченого кальцієм 145
27. *О. Старицина, В. Оболкіна* Дослідження впливу шроту з насіння льону на показники якості здобного печива 146
28. *К.В. Солошенко, В.Ю. Солошенко, О.О. Кохан, В.В. Малиновський* Розроблення композиції органічного фруктового батончику без цукру 148
29. *В.В. Дорохович, С.І. Літвинчук, В.Є. Носенко* Порівняльний аналіз інфрачервоних спектрів відбивання поліолів 150
30. *В.Г. Новікова, В.І. Оболкіна, Л.С. Букишина* Дослідження впливу борошна з насіння нуту та гуміарабіку на структуру тіста для здобного печива 152
31. *Дочинець І.В.* Порівняльний аналіз конкурентноздатних виробників 154

32. *С.Б. Стадник, В.І. Оболкіна, О.О. Кохан, І.О. Крапивницька*
Застосування пюре з плодів чорноплідної горобини при
створенні нового асортименту цукерок 155
33. *Л.С. Мазур, А.М. Дорохович* Технологія льодяникової карамелі
аморфно-пористої структури 156
34. *Чугаєва Н. Ю.* Психологічна підготовка фахівців як
перспектива розвитку кондитерської галузі 159



Укрхлібпром

**ІІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ,
ПРИСВЯЧЕНА 135-РІЧЧЮ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
70-РІЧЧЮ КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ І
КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

10 вересня 2019 р.

Національний університет харчових технологій
Київ, Україна



Укрхлібпром

3rd INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE,
DEDICATED TO THE 135th ANNIVERSARY OF THE
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES AND
70th ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF BAKERY AND
CONFECTIONARY GOODS

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION

September 10, 2019

NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES
Kyiv, Ukraine



Укрхлібпром

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА

Українець Анатолій Іванович – ректор Національного університету харчових технологій, д.т.н., професор

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

Шевченко Олександр Юхимович – проректор з наукової роботи, д.т.н., професор

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

Васильченко Олександр Миколайович – генеральний директор, голова Ради Об'єднання «Укрхлібпром»

Дробот Віра Іванівна – професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ д.т.н., професор

Кіщак Юрій Петрович – заступник директора «ASSO International», к.с.-г.н., ст.н.с.

СЕКРЕТАРІ:

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

Бурченко Людмила Миколаївна – асистент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ



Укрхлібпром

ORGANIZATIONAL COMMITTEE OF THE CONFERENCE

CHAIRMAN:

Anatoly Ukrainets – Rector of National University of Food Technologies, Doctor of Engineering Sciences, professor

VICE CHAIRMAN:

Oleksandr Shevchenko – NUFT Vice-rector for Scientific Work, Doctor of Engineering Sciences, professor.

Volodymyr Kovbasa – Head of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT, Doctor of Engineering Sciences, professor

Alexander Vasilchenko – General Director of the Association "Ukrkhlibprom"

Vira Drobot – Doctor of Engineering Sciences, professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

Yuriy Kishchak – Vice-director of «ACCO International»

SECRETARIAT:

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

Lyudmila Burchenko – assistant of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



Укрхлібпром

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Адамчук Грета, доктор філософії, доцент кафедри загальних харчових технологій та харчування людини, Жешувський університет (Польща)

Дробот Віра Іванівна, д.т.н., проф., Національний університет харчових технологій (Україна)

Жиенбаева Сауле Тургановна, д.т.н, зав. кафедрою технології хлібопродуктів та переробних виробництв, Алматинський технологічний університет (Казахстан)

Іванісова Єва, доктор філософії, інженер, кафедра технології та якості продукції рослинництва, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

Косцова Ірина Сергіївна, к.т.н., доц., зав. кафедрою технології хлібопродуктів, Могилевський державний університет продовольства (Білорусь)

Кошак Жанна Вікторівна, к.т.н., доц., зав. кафедрою технології зберігання та переробки рослинної сировини, Гродненський державний аграрний університет (Білорусь)

Кравченко Михайло Федорович, д.т.н., проф., зав. кафедрою технології і організації ресторанного господарства, Київський національний торговельно-економічний університет (Україна)

Лебеденко Тетяна Євгенівна, д.т.н., доц. кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Одеська національна академія харчових технологій (Україна)

Овсяннікова Людмила Олександрівна, головний редактор журналу «Пекарь@Кондитер» (Білорусь)

Самохвалова Ольга Володимирівна, к.т.н., проф., зав. кафедрою технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування і торгівлі (Україна)

Сілагадзе Марія Олександрівна, д.т.н., заслужений проф., член Інженерної академії Грузії, член Академії аграрних наук Грузії, Державний університет ім. Акакія Церетелі (Грузія)

Сичевський Микола Петрович, д.е.н, проф., академік НААН, директор інституту продовольчих ресурсів НААН (Україна)



Укрхлібпром

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

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

Vira Drobot, Doctor of Engineering Sciences, Professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

Saulle Zhienbaeva, Doctor of Engineering Sciences, Head of the Department of Technology of Bakery Products and Processing Production, Almaty University of Technology (Kazakhstan)

Eva Ivanisova, PhD, Ing., Department of Technology and Quality of Plant Products, Slovak University of Agriculture in Nitra, (Slovakia)

Irina Kostsova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Bakery Technology, Mogilev State University of Food (Belarus)

Zhanna Koshak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technology of Storage and Processing of Vegetable Raw Materials, Grodno State Agrarian University (Belarus)

Mykhaylo Kravchenko, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Technology and Organization of Restaurant Management, Kyiv National University of Trade and Economics (Ukraine)

Lyudmila Ovsianikova, Editor-in-Chief of Baker @ Confectioner (Belarus)

Olga Samokhvalova, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technologies of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Kharkiv State University of Food and Trade (Ukraine)

Tatiana Lebedenko, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Department of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Odessa National Academy of Food Technology (Ukraine)

Maria Silagadze, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Akaki Tsereteli State University (Georgia)

Mykola Sichevsky, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director of the Institute of Food Resources of NAAS (Ukraine)

1. 70-річний ювілей кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів та її наукові здобутки

В.М. Ковбаса, А.М. Грищенко

Національний університет харчових технологій

У 2019 р. виповнюється 135 років від дня заснування Національного університету харчових технологій. У 1884 р. у місті Сміла було відкрито технічні класи на базі училища графів Бобринських, яке у 1917 р. реорганізували в технікум харчової промисловості. Навчальний заклад зазнав багато реорганізацій та перейменувань. Високі результати підготовки фахівців для харчової промисловості сприяли його розвитку та визнанню на міжнародному рівні, найбільше відомим за назвою «Київський технологічний інститут харчової промисловості» (КТІХП).

У 1993 р. КТІХП було надано статус вищого державного навчального закладу IV рівня акредитації та назву «Український державний університет харчових технологій», а в 2002 р. – «Національний університет харчових технологій» (НУХТ). Сучасний НУХТ завдяки копіткій праці та спільним зусиллям колективів кафедр, став потужним освітнім та науковим центром. Чимало зусиль для розвитку начального закладу доклали колективи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів, яка в цьому році святкує ювілей – 70 років.

Роботу щодо створення кафедри у 1949 р. провів декан технологічного факультету доцент Жура К.Д. Першими викладачами кафедри були Ройтер І.М. та Міхелєв А.А. Протягом 23 років (з 1954 по 1977рр.) кафедру очолював професор Міхелєв А.А. В різні роки кафедру також очолювали професор Лісовенко А.Т., доцент Берзіна Н.І., доцент Острик О.С. Тривалий час кафедрою керувала професор, член-кореспондент НААН Дробот В.І. З 2006 р. кафедру очолює професор Ковбаса В.М.

В усі роки на кафедрі працювало багато висококваліфікованих викладачів, які мали значний досвід роботи у промисловості. Серед них: доценти Берзіна Н.І., Демчук А.П., Коваленко А.Я., Лях Є.В., Руденко-Грицюк О.А., Маркіанова Л.М., Чумаченко Н.О., Годунова Л.Ю., Сисоєв І.А., Теличкун В.І., Сидоренко С.І., Скорикова А.І., Прокопенко А.Д., Бондаренко Є.Г., Неделіна Л.М., Степаненко Т.О., Доценко В.Ф., Устинов Ю.В., ст. викладач Кокарева В.У., які зробили вагомий внесок у розвиток та удосконалення методичної і наукової роботи, що забезпечувало підготовку фахівців хлібопекарської та кондитерської промисловостей.

Назву кафедри декілька разів змінювали, що було пов'язано з розширенням напрямів підготовки та спеціалізацій. Спочатку це була «кафедра хлібопекарського, кондитерського і макаронного виробництва», згодом – «кафедра технології хлібопекарського, кондитерського, макаронного виробництв і харчоконцентратів». Після отримання у 1993р. ліцензії на підготовку за спеціальністю «Зберігання і переробка зерна» назву кафедри було змінено на «кафедра технології хлібопекарського, кондитерського, макаронного

виробництва і зерна». Тривалий час з 1993р. на кафедрі здійснювалася підготовка фахівців за спеціалізацією «Харчова технологія багатопрофільних підприємств». У 2018р. на кафедрі започатковано підготовку фахівців за новою освітньою програмою «Технології органічних харчових продуктів».

Колектив кафедри також сприяв відкриттю філій університету в коледжах у таких містах як Кам'янець-Подільський, Суми, Сміла, Львів, Сімферополь. На сьогоднішній день викладачі продовжують роботу зі студентами заочно-дистанційної форми навчання філій НУХТ.

За час свого існування колектив кафедри підготував понад 7500 фахівців. Випускники, що навчалися за спеціальністю (зараз за освітньою програмою) «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів», обіймають посади державних службовців, директорів, головних інженерів, начальників змін, завідувачів лабораторій, змінних технологів, інженерів-технологів на великих і малих підприємствах, в міжнародних компаніях в Україні та за кордоном.

Колектив кафедри постійно опікується підготовкою аспірантів та докторантів. На сьогодні на кафедрі підготовлено та захищено понад 100 кандидатських та 9 докторських дисертацій.

Викладачі кафедри постійно удосконалюють проведення лабораторних, практичних та лекційних занять, із застосуванням сучасних навчальних технологій. Протягом декількох років викладачі пройшли стажування в університетах Болгарії, Німеччини, Польщі, Словачії та Чехії та впровадили передовий досвід вищих навчальних закладів Європи у навчальний процес, в тому числі викладання іноземною мовою. На кафедрі оснащені спеціалізовані лабораторії, функціонує хлібопекарська лабораторія «Leipurin», організовано роботу комп'ютерного класу, створена спеціалізована аудиторія «Музей хліба». Тривалий час кафедра мала філії на «Хлібозаводі №12» м. Києва та «Київській кондитерській фабриці ім. К. Маркса» для проведення занять, науково-дослідної роботи та практики.

Наукова робота кафедри розпочалась з досліджень професорів Міхелева А.А. та Ройтера І.М. Професору Міхелеву А.А. належить багато праць з дослідження роботи хлібопекарських печей та їх удосконалення, що переросло у науковий напрям розробки прогресивної технології і обладнання хлібопекарського і кондитерського виробництва. На замовлення Міністерства харчової промисловості УРСР у 1966 р. при кафедрі була створена та існувала більше 20 років Галузева науково-дослідна лабораторія по хлібопекарським і кондитерським печам.

Вагомий вклад у розвиток наукових досліджень здійснили член-кореспондент НААН, професор Дробот В.І., професори Дорохович А.М., Ковбаса В.М., Юрчак В.Г., Оболкіна В.І., Доценко В.Ф., Арсеньєва Л.Ю., які сформували свої наукові школи. Їх розробки впроваджені в Україні та відомі далеко за її межами. У 2016 році вагомим здобутком було присвоєння звання Лауреатів державних премій в галузі науки професорам Дробот В.І. та Ковбасі В.М.

Копітка праця колективу над науковими розробками галузі зумовила формування чотирьох основних напрямків науково-дослідної роботи кафедри.

Напрямок розробки прогресивних технологій хлібобулочних і макаронних виробів започаткував професор Ройтер І.М., який продовжила та розвинула професор Дробот В.І. Під її керівництвом захищено 23 кандидатські дисертації та 4 докторські. Більшість з них присвячено використанню нетрадиційної сировини у хлібопеченні: молочних продуктів, овочевих порошоків, продуктів переробки олійних культур, цільнозернового борошна пшениці (доц. Михонік Л.А.), борошна круп'яних культур (доц. Грищенко А.М.), бобових культур та білкових ізолятів (доц. Махинько В.М.), борошна тритікале (доц. Федорова Т.О.), нетрадиційної цукровмісної сировини та цукрозамінників (доц. Бондаренко Ю.В., Місечко Н.О.). Значні дослідження було проведено щодо використання поліпшувачів (сухої пшеничної клейковини, ферментних препаратів, добавок окисно-відновної та структуроутворюючої дії) з метою корегування якості борошна (доц. Білик О.А.), виробництва заморожених напівфабрикатів, хлібобулочних виробів спеціального призначення. З метою інтенсифікації технологічних процесів комплексно досліджено технологічні властивості дріжджів різних виробників, вплив інтенсивності замісу на перебіг процесів та якість виробів (доц. Тесля О.Д.). Важливим стало дослідження використання рідких дріжджів (доц. Фалендиш Н.О.) та житніх заквасок спонтанного бродіння (доц. Сильчук Т.А.).

Дослідження технологій різних груп кондитерських виробів розвинула професор Дорохович А.М. Під її керівництвом захищено 19 кандидатських дисертацій та 3 докторських. Вперше в Україні було розроблено технологію безглютенового печива (доц. Бабіч О.В.) і технологію маршмелоу (доц. Яценко В.М.), досліджено технологічні властивості цукрозамінників нового покоління (лактитолу, ізомальту, еритритолу тощо) та їх застосування для виробництва кондитерських виробів, створено рецептури виробів для різних вікових груп населення з урахуванням рекомендацій геродієтики та виробів з редукованою енергетичною цінністю та глікемічністю (проф. Дорохович В.В., асист. Костенко О.М.), помадних цукерок з подовженим терміном зберігання (доц. Кохан О.О.). Під керівництвом професора Дорохович А.М. виконала та захистила докторську дисертацію доц. Камбулова Ю.В., яка глибоко дослідила технологію кондитерських виробів пінодрагледоподібної структури.

Розробленню технології комбінованих кондитерських виробів за холодною екструзією присвячено роботи проф. Оболкіної В.І. Під її керівництвом також розроблено технології цукерок з комбінованими корпусами (доц. Кияниця С.Г.), борошняних та цукристих кондитерських виробів збагачених продуктами переробки плодів, ягід та овочів. Під керівництвом проф. Оболкіної В.І. захищено 5 кандидатських дисертацій.

Напрямок розробки інноваційних технологій харчоконцентратного виробництва було започатковано захистом дисертації професора Ковбаси В.М. Під його керівництвом проведено дослідження широкого асортименту екструзійних та коеструзійних продуктів (доц. Терлецька В.А., асист. Запотоцька О.В., Миронова Н.Г.), харчоконцентратів швидкого приготування

(доц. Кобилінська О.В.), чіпсів картопляних (асист. Коваленко О.А.), удосконалено технології харчоконцентратів обідніх страв (асист. Пічкур В.Я.) та дитячого харчування, снєків з підвищеною харчовою цінністю та радіопротекторними властивостями (доц. Зінченко І.М.) тощо. За цим напрямом підготовлено та захищено 9 кандидатських дисертацій та 1 докторську.

Значно поглибилися дослідження технології макаронних виробів завдяки роботі професора Юрчак В.Г., під керівництвом якої було розроблено рецептури виробів з яєчним білком (доц. Голікова Т.П.), добавками структуроутворювальної дії (Паливода С.Д.). Вагомими були дослідження технології макаронних виробів з кукурудзяного борошна для хворих на целіакію (Рожно О.В.). Комплекс досліджень щодо виробництва та використання хмелевих заквасок у технології пшеничного хліба проведено з доц. Рак В.П. Під керівництвом проф. Юрчак В.Г. захищено 6 кандидатських дисертацій.

Інноваційні розробки вчених кафедри демонструються на всеукраїнських і міжнародних конференціях та виставках, впроваджуються у виробництво. Безліч нагород на конкурсах «Солодкий тріумф» та «Всеукраїнської дегустаційної комісії України» отримали вироби, розроблені під керівництвом професорів, докторів технічних наук Дорохович А.М., Оболкіної В.І., Дробот В.І. та доктора технічних наук Камбулової Ю.В.

Результати величезної праці колективу на науковій та освітній ниві, його вклад у розвиток університету відображають 25 монографій, підручників та навчальних посібників, понад 2000 наукових статей, підтверджують понад 280 авторських свідоцтв і патентів на винахід.

Вагомим результатом діяльності кафедри, що сприяє розвитку науки і техніки, розширює міжнародне співробітництво, є організація Міжнародних науково-практичних конференцій присвячених проблемам хлібопекарської та кондитерської промисловості, які проводять на базі галузевих виставок «Хліб-Кондитер-Експо» та «Sweets&BakeryUkraine». Неодноразово проводилися конференції на базі університету, зокрема, «Використання заквасок у технології хлібобулочних виробів» за участі фахівців з Німеччини та Фінляндії.

У 2019 р. на кафедрі працювало 22 викладачі. Всі професори залучені до роботи у спеціалізованих вчених радах із захисту дисертацій в НУХТ, ХДУХТ та ОНАХТ, а доценти Білик О.А., Камбулова Ю.В., Зінченко І.М. є секретарями вчених рад НУХТ. Багато викладачів входять до складу редколегій наукових журналів, приймають участь у роботі дегустаційних комісій, оргкомітетів міжнародних конференцій, круглих столів тощо.

На кафедрі активно залучають до наукової роботи студентів. Під керівництвом професорів та доцентів студенти неодноразово ставали переможцями Всеукраїнського та Міжнародного конкурсів студентських наукових робіт, виборювали призові місця у II етапі Всеукраїнської студентської олімпіади зі спеціальності «Харчові технології». Щороку колектив кафедри організовує конкурси «Кращий технолог», який проводиться серед

бакалаврів, та «Кращий технік-технолог», який проводиться серед студентів коледжів НУХТ.

Велику увагу на кафедрі приділяють вихованню молоді. У 1990 р. було створено спеціалізовану аудиторію «Музей хліба», що сприяє вихованню у студентів любові до майбутньої професії. Проводяться тематичні вечори («Сім чудес України», «Свято хліба» та ін.), організовуються екскурсії на підприємства, фахові виставки тощо.

Святкуючи 70-ти річний ювілей кафедри, споглядаючи у минуле та зважаючи на вклад кожного викладача, який доклав зусиль у її розвиток, маємо низько вклонитися їм всім та подякувати. Шануючи традиції, сформовані в університеті та на кафедрі, прагнути примножувати їх та йти кроком вперед, враховуючи всі сучасні тенденції в освіті та розвитку технологій. Бажаємо колективу творчого натхнення, нових здобутків на освітній та науковій ниві, укріплення міжнародного співробітництва.

2. Хлібопекарська промисловість України. Сировинне забезпечення та перспективи її розвитку

О.М. Васильченко

Генеральний директор, голова Ради Об'єднання «Укрхлібпром»

Триває стійка тенденція до зниження виробництва хліба та хлібобулочних виробів промисловими хлібозаводами. У 2018 році зниження становило 9,8% і вперше виробництво хліба промисловими хлібозаводами склало менше 1 млн. тонн - за даними статистики - 960 тис. тонн хліба. До речі, до 1990 року загальне виробництво хліба в Україні складало 6,7 млн. тонн.

За 7 місяців 2019 року зниження - 9,2%.

Тільки за останні 4 роки промислове виробництво хліба скоротилося майже на одну чверть - біля 25%. Разом з тим, виходячи з норм споживання, використання зернових ресурсів спрямованих на виробничі цілі, виробництво хліба в Україні складає близько 3,8 млн. тонн.

Основних виробників хліба в Україні сьогодні можна (умовно) розподілити:

- Промислові хлібозаводи – 35% - 40%;
- Приватні пекарні, що працюють на єдиному податку – 25% - 30%;
- Пекарні рїтейли (великі торговельні комплекси) – 20% - 25%;
- Цехи громадського харчування (кафе, макдональдси, точки швидкого харчування) – 7% - 12%;
- Інші – 5% - 8%.

Ці підприємства, як правило, працюють на єдиному податку або в «чорну».

Всі, без винятку, не звітують перед статистичними органами про виробництво в натуральному виразі. У кращому випадку – в грошовому виразі.

Тому достовірна картина виробництва хліба в Україні не чітка.

Причин різкого зниження промислового виробництва – дві.

Перша: йде інтенсивне перетікання виробництва хліба в «сірий» сегмент економіки в силу нерегульованою законодавством, бажання піти від податків, від контролю за виробництвом хліба, в тому числі й від контролю за якістю.

Друга: у скороченні чисельності населення України, якого не так давно було 51 млн. осіб. Зараз за даними Держстандарту – 42 млн. осіб. В реальності – ще менше. Особливо прискорив цю демографію «безвіз». Багато молоді їде на навчання, впершу чергу в Польщу і Чехію, їдуть на заробітки. А отже споживання хліба багато в чому залежить від кількості споживачів.

У 2020 році планується провести перепис населення України. Тоді ми отримаємо більш достовірну інформацію і багато в чому скорреагуємо і уявлення про споживання хліба.

Основне завдання хлібопекарської галузі України забезпечити населення хлібом в достатньому обсязі (згідно фізіологічної норми споживання), в широкому асортименті і високої якості.

З пезперебійним забезпеченням населення хлібом і хлібобулочної продукцією у нас проблем немає. А ось з якістю проблеми існують.

Одну з проблем я вже назвав – це виробники хліба.

Але якість продуктів харчування, в тому числі і хліба, безпосередньо залежить від сировини. В даному випадку від кількості і якості зернових культур – пшениці і жита.

Виобництво зернових культур в Україні є високим. Сьомий рік поспіль валовий збір зерна (у т.ч. кукурудза) перевищує 60 млн. тон. У 2018 році – 70 млн. тон, в т.ч. пшениці – 25 – 26 млн. тон, що значно перевищує внутрішню потребу. А ось виробництво жита постійно знижується і в цьому році досягло рекордно низького показника – 320 млн. тон.

В поточному році був прийнятий новий стандарт «Пшениця. Технічні умови». Він передбачає 4 класи, в т.ч. продовольчої пшениці три (1,2 і 3 клас). Невиробнича об'єднана в 4-й клас.

Об'єднання «Укрхлібпром», переробники зерна брали активну участь в обговоренні Проекту ДСТУ «Пшениця. ТУ - 2019». Ми вносили пропозиції про поліпшення якісних показників пшениці, зокрема по збільшенню вмісту білка і клейковини.

Погодьтеся, що 18% клейковини в пшениці 3 класу – це не те, що потрібно для отримання якісного борошна і хліба. Наше ДСТУ найгірше за показниками, в порівнянні зі стандартами Росії, Казахстану і навіть Республіку Білорусь. Однак наші пропозиції не були враховані. Показники якості залишалися на низькому рівні. Більш того, новий стандарт «легалізував» переробку зерна враженого клопом-черепашкою (до 1,0%), що категорично заборонялося раніше. Тобто новий стандарт полегшує роботу зернотрейдерів і не враховує інтересів переробників і, в кінці-кінців, інтересів споживача.

Відповідно до нового ДСТУ борошно фактично можна виробляти тільки з пшениці 2 класу (1 класу у врожаї 2019 року - 0). А такої пшениці вкрай мало. Крім того йде інтенсивний експорт. За результатами 2018/2019 МР експортовано 44 млн. тон. В 2020 році буде не менше.

Так що проблеми якості пшениці залишаються і пекарям потрібно бути готовими для безперервної і кропіткої роботи щодо забезпечення якості та безпеки хліба і хлібобулочних виробів. В червні місяці велика група пекарів і борошномелів була в Німеччині в Гамбурзі, де знайомилися з роботою фірми «Muhlenchemic» по використанню ферментів для корекції якісних показників борошна і тіста – як одного з напрямків забезпечення споживача хлібобулочної продукцією стабільної якості.

Про це докладніше доповість Дар'я Лисікова – представник цієї фірми в Україні.

Внерше за всю аграрну історію України було зібрано найнижчий урожай жита – 320 тис. тон. Уже в червні - липні цього року дефіцит житнього борошна на внутрішньому ринку призвів до негативних наслідків: пекарі були змушені змінювати валку борошна при виробництві житньо-пшеничних сортів хліба, що викликало вправедливі нарікання споживача, а також призвело

дорізного, спекулятивного зростанн цін на житнє борошно – з 5800 грн/т до 14-14-16 тис. грн/т і, відповідно, до здорожчання житньо-пшеничних видів хліба.

Така ситуація очікується і в наступному році, а можливо і в 2021 році, тому що в цьому році посівні площі під жито практично не збільшилися. Так що «Україна-житниця» стає заручницею Республіки Білорусь щодо поставок житнього борошна.

Про ціну на хліб.

Фактично вже третій рік ми працюємо після прийняття Кабінетом Міністрів України постанови від 7 червня 2017 року №394 «по внесення змін у додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 25 грудня 1996 року №1548 та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України», яким скасовано державне регулювання цін на продовольчі товари та послуги на ринках. Зокрема з 1 липня 2017 року скасовно державне регулювання граничних рівнів рентабельності виробництва борошна і хліба соціальних сортів.

Ціни на хліб в тому числі і на масові сорти росли. Темпи зростання були дещо вищі рівня щорічної інфляції, але все одно стрибкоподібного підвищення в 23 рази, як припускали деякі скептики, не відбулося. Вирости ціни на всі продукти харчування, в тому числі і на хліб. Як негатив – велика різниця рівня цін по областях. Найвищі ціни у м.Києві – в 1,5 рази вищі ніж в середньому по Україні. З іншого боку і середня заробітна плата в Києві 16,2 тис. грн., а по Україні – 10,9 тис.грн.

Ціни на хліб в Україні значно нижчі за європейські ціни ()

(4-5 євро за кг), хоча борошно та енергоносії використовуються за світовими цінами.

Лібералізація цін вивела хлібопекарську галузь зі збитковості. 2016 – 2017рр – до 47% хлібопекарських підприємств були збитковими. Це дає надію на технічний розвиток і інтенсивне переоснащення хлібопекарської галузі, впровадження сучасних технологій. Вже сьогодні можна привести ряд серйозних інвестиційних перетворень в хлібопекарській галузі. Друга черга хлібопекарського виробництва в Нових Петрівцях – ХК «Хлібні інвестиції» ввели в експлуатацію в кінці минулого року цех по виробництву заморожених напівфабрикатів.

У 2019 році реконструйовано і введено в експлуатацію млин потужністю 300 т/добу компанією «Кулінічі» в м. Васильків. Також в Харкові готується до введення в експлуатацію завод з випуску заморожених напівфабрикатів і будується млин потужністю 500 т/добу, який оснащено Бюлерівським обладнанням.

Будемо сподіватися, що й надалі відбуватимуться прогресивні перетворення всієї хлібопекарської галузі й український споживач отримуватиме високоякісну продукцію в широкому асортименті.

3. Проблема збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами

Дробот В.І.

Національний університет харчових технологій

Останні десятиріччя загально визнаною є концепція, що основною умовою збереження здоров'я є збалансоване за складом нутрієнтів харчування.

Серед факторів харчування, що мають важливе значення для підтримки здоров'я, важливе місце посідають харчові волокна. Харчові волокна (ХВ) – це комплекс, що складається з некрохмальних полісахаридів: целюлози, геміцелюлози, камеді, слизів, пектинових речовин, лігнінів. ХВ в організмі виконують такі функції:

- нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту;
- інтенсифікують розвиток біфідобактерій;
- уповільнюють швидкість всмоктування глюкози, що нормалізує рівень цукру в крові;
- маючи адсорбційні властивості, виводять з організму жовчні кислоти, токсини;
- нормалізують хімум кишечника.

Більшість спеціалістів-фізіологів з харчування вважають, що у добовому раціоні дорослої людини повинно бути не менш як 30...40 г ХВ.

Департаментом харчування при АН США встановлено фізіологічну добову потребу людини в харчових волокнах – 25...38 г, Комітетом з харчування європейських країн – 25...40 г, МОЗ України – 25 г.

На цей час середній європейець споживає ХВ приблизно 13 г. Такому низькому споживанню ХВ сприяє постійне збільшення виробництва рафінованих продуктів, недостатнє щоденне споживання сирих овочів і фруктів.

Численними дослідженнями доведено, що регулярне споживання ХВ у достатній кількості запобігає розвитку хвороб цивілізації таких, як діабет, хвороби серця, ожиріння, шлунково-кишкові захворювання.

Американський інститут раку стверджує, що щоденне вживання ХВ у кількості не менш як 20...25 г запобігає ризику онкологічних захворювань молочної залози.

Основним джерелом постачання харчових волокон організму є продукти щоденного харчування, і серед них – хлібобулочні вироби. Проте, за умови споживання 100 г пшеничного хліба до організму надходить тільки 2,4...4,5 г ХВ, залежно від виду борошна. Оскільки для більшості населення хліб відноситься до продуктів щоденного вживання, є потреба в збагаченні його цим функціонально активним інгредієнтом.

Визнаним способом збагачення продуктів функціональними інгредієнтами, до яких відносяться і харчові волокна, є використання сировини, що за вмістом ХВ здатна доповнити ними цей продукт. Такою сировиною можуть бути пшеничні висівки, цільнозернове борошно, суміш зернових, пластівці зернових, шпроти з насіння льону, кмину, насіння гарбуза, клітковина картоплі тощо.

Останнім часом науковці та виробничники все більше уваги приділяють виготовленню хліба, збагаченого ХВ. У збірнику рецептур передбачено розділи «Вироби із зерною та круп'яною сировиною». Розроблено низку якісно нових виробів. Слід відмітити, що це здебільшого вироби, в рецептурі яких є 8...10 % пшеничних висівок: хліб Тостовий висівковий, Княжий з висівками, Висівковий волинський та ін.

Є кілька рецептур хліба із зерном жита, пшениці, цільозернового борошна. Це хліб Цільозерновий, Хлібці пшеничні зернові тощо. Розроблено вироби з вівсяними та гречаними пластівцями; вироби з кукурудзяним, гречаним або вівсяним борошном; вироби з насінням льону, кмину, анісу, з ядром соняшникового насіння. Це хліб Гречаний, Кукурудзяний, Волховський та ін.

Серед рецептур на дієтичні вироби та вироби спеціального призначення бачимо хліб Білково-висівковий, Молочно-висівковий, у їх складі 19 і 35 % висівок, відповідно, та інші.

Щоб оцінити ефективність сировини, яку використовують як джерело ХВ, розглянемо вміст їх у Найчастіше використовуваній сировині, порівняно з пшеничним борошном.

Таблиця. **Вміст харчових волокон у сировині, %**

Борошно пшеничне	3,5...6,2*	Висівки пшеничні	36,5
цільозернове	12,61	Шрот насіння льону	37,6
кукурудзяне	12,03	кунжуту	32,2
вівсяне	11,8	росторопши	27,4
гречане	12,0	Насіння гарбуза	35,3
Пластівці вівсяні	14,6		
гречані	15,8		

*Залежно від сорту

З наведених даних видно, що борошно круп'яних культур містить велику кількість харчових волокон і може розглядатися як їх джерело. Поряд з цим, ці види борошна позитивно впливають на смакові якості хліба, завдяки високій вологоутримувальній здатності затримують його черствіння.

Хорошим джерелом харчових волокон є пластівці гречані та вівсяні. Використання їх у суміші з цільозерновим борошном у співвідношенні 15:85 забезпечує вміст у хлібі 6,13 г ХВ/100 г. Це значно більше, ніж у пшеничному хлібі з борошна першого сорту.

Перспективним джерелом ХВ є шроти олійних культур: льону, росторопши, кунжуту, насіння зерен гарбуза, клітковини. Шроти є побічним продуктом виробництва олії. Поряд з ХВ у їх складі міститься значна кількість білків, мінеральних речовин і вітамінів.

Є застереження дослідників, що за використання збагачувачів слід звертати увагу не лише на їх хімічний склад і технологічні властивості, а також на вплив на перебіг технологічного процесу та якість виробів.

Основними технологічними властивостями ХВ є висока водопоглинальна здатність і адсорбційні властивості, здатність утворювати комплекси з білками зернових культур.

Низка авторів зазначають, що за використання збагачувачів ХВ підвищується в'язкість тіста, а це пригнічує життєдіяльність дріжджів і знижує інтенсивність бродіння тіста, а також негативно впливає на процес амілолізу крохмалю, що зумовлює подовження тривалості вистоювання тістових заготовок.

Дещо погіршуються структурно-механічні властивості тіста, оскільки харчові волокна утворюють комплекси з білками клейковини, вбудовуються у клейковинний каркас тіста. З тіста відмивається менше клейковини, клейковина укріплюється, погіршується її еластичність, що зумовлює зменшення об'єму тіста і хліба, але покращує його формостійкість.

За умови використання збагачувача, необхідне проведення пробних випікань з метою встановлення оптимальної кількості його включення. Вважається пріоритетним дозування, за якого об'єм хліба знижується менш як на 10 %.

Досвід показує, що для покращання якості виробів за умови збагачення їх харчовими волокнами рекомендується:

- подовжувати тривалість замішування тіста;
- застосовувати інтенсивний заміс;
- збільшувати вологість тіста;
- використовувати сироватку або мезофільні закваски КМКЗ або ММКЗ для покращання набухання ХВ;
- вносити в тісто 2...3 % сухої пшеничної клейковини;
- включати до рецептури жир.

Проведеними дослідженнями встановлено, що з метою збагачення хліба харчовими волокнами і забезпечення доброї якості продукції доцільно застосовувати вівсяні та гречані пластівці в кількості 15 %, пшеничні висівки – 10 %, шпроти льону, кунжуту, насіння гарбуза – 7 %, борошно круп'яних культур – 10 % до маси борошна. Така кількість забезпечує покриття добової потреби у харчових волокнах на 26...30 %. Поряд з харчовими волокнами, вироби збагачуються білками, вітамінами та мінеральними речовинами.

Список використаної літератури

1. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії; затверджені наказом МОЗ України №272 від 18.11.1999 р.
2. В.А.Тутельян, А.В.Погожева, В.Г.Высоцкий. Роль пищевых волокон в питании человека. М: Фонд «Новое тысячелетие», 208-326 с
3. Фалендиш Н.О., Федорова Т.О. Перспективи використання клітковини насіння гарбуза в технології хлібопечення. Хранение и переработка зерна. 2015. №1(190). С.50-51.

4. Відродження давніх національних технологій - альтернативна стратегія розвитку сучасного хлібопечення

Лебеденко Т.Є.

Одеська національна академія харчових технологій

Хлібобулочні вироби і технологія їх приготування для багатьох народів світу є синонімом національного багатства і добробуту, справдана їх справедливо називають святинєю і символом життя. Більш того, хліб і базові поняття про нього – це один з пунктів національної ідентифікації, невід'ємна частина етнічності і традицій, що відрізняє культури різних народів [1,2]. Проте останніми десятиліттями в провідних країнах світу та в Україні встановлено тенденцію до зниження споживання насамперед традиційних хлібобулочних виробів [3,4]. Пов'язують це з невідповідністю якості продукції запитам споживачів, з тим, що в ЗМІ дуже часто лунають заклики про обмеження її споживання або, навіть, виключення з раціону. Як аргументи називають наступне: низький вміст поживних і біологічно активних речовин у значних об'ємах продукції; високі калорійність та вміст легкозасвоюваних вуглеводів; суттєве джерело солі; використання широкого спектру синтетичних добавок на всіх етапах виробництва (вирощування зерна, отримання борошна, приготування хліба); пшениця і продукти з неї входять у першу десятку алергенів, у т.ч. за рахунок вмісту глютену; загроза від дріжджів, генетично модифікованих організмів; високий вміст акриламідів, що утворюється при приготування хліба і має канцерогенні властивості тощо. Все це викликає сумніви у споживачів, низки дієтологів в безпечності хліба і побоювання поширення цілого спектру захворювань – діабету, целиакії, алергій, депресій, серцево-судинних, онкологічних хвороб, порушень обмінних процесів, роботи шлунково-кишкового тракту, нервової системи [5,6].

Аналіз ринку хліба в Україні показує наявність низки гострих проблем. За статистичними даними на кожного українця промисловими підприємствами виробляється 26 кг/рік продукції [7], тобто значно менше ніж споживає середньостатистичний мешканець Європи – біля 50 кг [4]. Демонструє тенденцію до зниження споживання традиційних сортів хліба. Невдоволення українців викликають недосконалість асортименту, швидкі темпи втрати свіжості продукції, невиражені хлібний смак і аромат, висока крихкість м'якушки, часті випадки мікробіологічного псування, вміст синтетичних добавок. Такі зміни в якості хліба є наслідками поширення прискорених технологій [8-10]. Це призвело до переходу споживчого попиту від продукції хлібозаводів до дрібного бізнесу, що не підлягає статистичному обліку. Вітчизняні експерти вважають, що на сьогодні у загальній структурі виробництва хлібобулочних виробів приватні пекарні, мережа торгівлі, супермаркети, підприємства ресторанного бізнесу пропонують від 40 [10] до 74 % [8] продукції. На Європейському ринку хліба цей сегмент, представлений міні-пекарнями, що працюють при кафе, ресторанах, снєк-барах, інших підприємствах ресторанного господарства, показує також зростання протягом

останнього десятиріччя. На сьогодні частка на ринку, зайнята продукцією промислових підприємств в ЄС становить 45 %, а "крафтових" пекарень – 55 %. Але в розрізі країн це співвідношення суттєво різниться. Так, наприклад, у Великобританії, Болгарії превалює продукція промислових підприємств – 80...87 % у загальному об'ємі на ринку, а в Греції – 95; Туреччині – 88; Італії – 85; Франції – 55 % хлібобулочних виробів пропонують маленькі пекарні [4,11].

Для вирішення проблем Європейського хлібопечення і відновлення іміджу хліба, розвінчування міфів і необґрунтованих стереотипів про його шкоду для організму людини, підтримки розробок для створення асортименту продукції, що в більшій мірі задовольнятиме погляди споживачів, медиків і виробників у 2016 р. п'ять асоціацій (AIBI - Association of Plant Bakers; CEBP - European Confederation of national Bakery and Confectionery Organizations; COFALEC - Confederation of European Yeast Producers; European Flour Millers; Fedima - Federation of European Manufacturers and Suppliers of Ingredients to the Bakery, Confectionery and Patisseries Industries), які об'єднують малих, середніх та потужних виробників хлібобулочних виробів, борошномелів та виробників і постачальників дріжджів й інших інгредієнтів, в Брюсселі створили коаліцію і підписали Меморандум про формування "хлібної ініціативи" [12,13].

Однією із задач "хлібної ініціативи" є збереження культурної спадщини, пов'язаної з хлібом, збір інформації щодо історії хлібопечення, яка дозволить пропонувати перевірені століттями заходи для підвищення якості і харчової цінності продукції. Наприклад, зберегти і посилити цінні фізіологічні властивості зерна та покращити споживчі характеристики хліба, зменшити ризик його алергенних властивостей можна в результаті повнішого використання потенціалу зернових за рахунок повернення до давніх культур – спельти, полби, що не зазнали селекційно-генетичних змін [14], а також шляхом відродження давніх традиційних для різних народів рецептур, технологій хлібобулочних виробів, які передбачають тривале дозрівання тіста, використання заквасок з природною мікрофлорою [15]. Такий напрямок набув популярності в Європі під трендами "За давніми технологіями", "Автентичний", "Етнічний" [16,17], оскільки більшість споживачів вимагають повернутись при виробництві хліба до використання тільки природної сировини, відмовитись від генетично модифікованих рослин та мікроорганізмів (дріжджів, молочнокислих бактерій та іншої мікрофлори), а також мінімізувати вміст синтетичних добавок. Саме тому споживачі, медики і фахівці, зазначають про актуальність вивчення багатовікового досвіду приготування хліба в розрізі епох, територій і народів, встановлення перспективних технологічних прийомів в аспекті ефективного комплексного формування якості продукції. Більш того, в "хлібній ініціативі" заявлено, що відродження давніх національних технологій має стати в основі альтернативної стратегії розвитку сучасного хлібопечення [18].

Як показав Європейський досвід, впровадження давніх технологій хлібопечення, національних традицій різних народів, які здебільшого характеризуються застосуванням заквасок, використанням більш широкого спектру природної місцевої сировини, тривалої ферментації напівфабрикатів дозволило змінити ситуацію на ринку хліба та погляди в суспільстві на краще.

В сучасних оцінках все більшої частини нутриціологів, медиків у всьому світі зазначається про загрозу для здоров'я виключення з раціону або недостатнього споживання хліба. Підкреслюється, що цей продукт протягом тисячоліть був і залишається щоденним джерелом комплексу поживних та біологічно активних речовин, він забезпечує організм людини енергією, чинить позитивний вплив на роботу шлунково-кишкового тракту та засвоюваність нутрієнтів денних раціонів, може проявляти ліпотропні, детоксикаційні, антиоксидантні, протипухлинні та інші цінні лікувально-профілактичні властивості. Вказується на суттєве перебільшення вищезазначених ризиків, їх актуальність лише для хлібобулочних виробів, виготовлених з рафінованої сировини за спрощеними технологіями, які набули поширення у другій половині ХХ століття і зараз поступово втрачають свої позиції. Акцентується необґрунтованість наведених рекомендацій для всіх споживачів і справедливості лише для певних груп населення. Разом з тим, фахівці звертають увагу на пряму залежність корисних властивостей хліба від рецептур і якості сировини, особливостей використаних технологій, вказують на необхідність удосконалення сучасного асортименту продукції і способів її приготування [19-21].

Але відродження давніх національних технологій надзвичайно важка, глобальна і багатопрофільна задача, оскільки інформація щодо традицій, рецептур, технологій приготування хліба в Україні і світі багато в чому втрачена, неоднозначна. Хлібопечення в різних регіонах України має загальні і відмінні риси, оскільки розвивалось з плином часу під впливом кліматичних умов і можливостей сировинної бази при взаємодії з різними культурами греків, римлян, німців, народів Кавказу та інших слов'ян. Відродження традицій приготування хліба потребує пошуку і відновлення, проведення сучасних досліджень археологічних знахідок, історичних довідок, документальних джерел і етнографії, їх аналізу і систематизації за участю фахівців різного спрямування. Для їх впровадження в сучасних умовах необхідні наукові, лабораторні дослідження, промислова апробація.

Так, відомо, що на території України початок хліборобства, вирощування пшениці та ячменю сягає VII тис. до н.е., його пов'язують з Трипільською культурою. Про вміння готувати прісний хліб вказують глиняні моделі хлібців, які виявлені у поселеннях VI тис. до н.е. Але документальні згадки про випічку вчиненого (заквашеного) хліба відносяться до часів Київської Русі (XI століття н.е., тобто через понад 1,5 тис. років), якими доведено використання різних рецептур і видів заквасок в православних церквах, монастирях і домогосподарствах [22]. Тобто актуально дослідження історії хлібопечення в розрізі епох і регіонів, встановлення традицій приготування хліба, оскільки вони є перспективними і цікавими для сучасних підприємств, передбачають приготування заквасок і тіста з житнього або пшеничного борошна, рідше в суміші з гречаним, кукурудзяним, вівсяним або ячмінним з внесенням води і можливим додаванням відвару хмелю, молочної сироватки, прокислого молока, пивних дріжджів, винного суслу, відвару квасолі, варених буряка, картоплі та іншої сировини [22,23].

Зважаючи на вищесказане, актуальним є вивчення досвіду провідних країн по вирішенню проблем галузі, стабілізації попиту на продукцію, перспективним є дослідження власного потенціалу українського хлібопечення, багатовікової історії і традицій приготування хліба, що стане підґрунтям при виборі стратегії розвитку сучасних вітчизняних підприємств і розробки заходів, спрямованих на удосконалення технологій і асортименту хлібобулочних виробів, покращення їх якості.

Список використаної літератури

1. Страхов, А.Б. Культ хлеба у восточных славян: опыт этнолингвистического исследования [Текст] / А.Б. Страхов. – Мюнхен: VERLAG OTTO SAGNER, 1991. – 248 с.
2. Шутова, М.О. Етнокультурні стереотипні профілі портретного консерватизму англійців та збереження національної самобутності українців [Текст] / М.О. Шутова // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2017, Вип. 15. – с. 241-248
3. Bread Market Insights [Electronic resource]. – <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/bread-market>
4. AIBI (2015). Bread Market Report 2013. AIBI, Association Internationale des Boulangeries Industrielles: Bruxelles. [Electronic resource]: <http://www.aibi.eu/wpcontent/uploads/draft-AIBI-Bread-Market-report-2013.pdf>
5. Modern bread is full of harmful additives [Electronic resource]: <https://www.health24.com/Diet-and-nutrition/Healthy-foods/Modern-bread-is-full-of-harmful-additives-20150623>
6. Reasons to Skip White Bread For Good. Noshing on white bread comes with a side of health risks. Yes, that means baguettes, bagels, and pizza, too. [Electronic resource]: <https://www.everydayhealth.com/news/reasons-skip-white-bread-good/>
7. Статистичний щорічник України за 2017 рік / За ред. І.Є. Вернера. – К.: Державна служба статистика України, 2018. – 541 с. – https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/2018/zb/11/zb_seu2017_u.pdf
8. Урба, С.І. Управління конкурентоспроможністю підприємств хлібопекарської галузі [Текст] / С.І. Урба, С.І. Коковська // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. – 2018, Вип. 20, Ч. 3. – с. 95-100
9. Хліб стає несмачним: що коїться на ринку випічки в Україні [Електронний ресурс]. – 17 березня 2017 р. – <https://ukr.segodnya.ua/economics/business/hleb-stanovitsya-nevkusnym-cho-tvoritsya-na-rynke-vypechki-v-ukraine-1007083.html>
10. Нікішина, О.В. Інтеграційні механізми розвитку українського ринку хліба та хлібобулочних виробів [Текст] / О.В. Нікішина, Н.О. Бібікова // Економіка харчової промисловості. – 2018, Т. 10, Вип. 1. – с. 16-27
11. Agriculture and Agri-Food Canada (2016). Global Analysis Report: Bakery in the European Union [Electronic resource]: <http://www.agr.gc.ca/resources/prod/Internet-Internet/MISB-DGSIM/ATS-SEA/PDF/6744-eng.pdf>

12. FEDIMA & AIBI Symposium (2018). Bread Promotion Activities in Europe. AIBI, Association Internationale des Boulangeries Industrielles, FEDIMA: Brussels [Electronic resource]: <https://www.bread-initiative.eu/press-release-and-events/>
13. Bread consumption in Europe: an essential role in a healthy and balanced diet. – Brussels, 14 November 2016 [Electronic resource]: <https://www.bread-initiative.eu/>
14. Shewry, R. Do ancient types of wheat have health benefits compared with modern bread wheat? [Electronic resource] / R. Shewry // *Journal of cereal science*, 2018. – Vol. 79. – p. 469-476. – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5824670/>
15. Chavan, R.S. Sourdough Technology–A Traditional Way for Wholesome Foods: A Review [Text] / R.S. Chavan, S.R. Chavan// *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2011. – Vol. 10. – P. 170-183. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2011.00148.x
16. Обзор рынка хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] / Торгово-промышленная группа компаний "Союзснаб". – Режим доступа: <http://www.ssnab.com/>
17. Martínez-Monzó, J. Trends and Innovations in Bread, Bakery, and Pastry [Text]/ J. Martínez-Monzó, P. García-Segovia, J. Albors-Garrigos// *Journal of Culinary Science & Technology*. – 2013. – Vol. 11, No. 1. – P. 56-65. DOI: 10.1080/15428052.2012.728980
18. Heitmann, M. Impact of *Saccharomyces cerevisiae* metabolites produced during fermentation on bread quality parameters: A review / M. Heitmann, E. Zannini, E. Arendt // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2018. – Vol. 58, Is. 7. – p. 1152-1164
19. Dewettinck K. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception [Electronic resource] / K. Dewettinck, F. Van Bockstaele, B. Kuñhne [at in.] // *Journal of Cereal Science*. – 2008. – Vol. 48. – p. 243-257 – https://www.academia.edu/18389532/Nutritional_value_of_bread_Influence_of_processing_food_interaction_and_consumer_perception
20. Poutanen, K. Sourdough and cereal fermentation in nutritional perspective [Electronic resource] / K. Poutanen, L. Flander, K. Katina/ – 2009. – Vol. 26, Is. 7. – p. 693-699. – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002009001749>
21. Sadeghi, A. Cancer Prevention by Synbiotics Effect of Fiber-Rich Sourdough [Electronic resource] / A. Sadeghi¹, B. Sadeghi, M. Ebrahimi¹. – *The Cancer Press*, 2015. – Vol. 1, Issue 1 – p. 26-38 – https://www.researchgate.net/publication/305296866_Cancer_Prevention_by_Synbiotics_Effect_of_Fiber-Rich_Sourdough_Fermentation
22. Глушко, М. Походження та джерела вчиненого хліба в українців (культурно-генетичний аспект) / М. Глушко // *Народознавчі зошити*. – 2012, №1 (103). – с. 3-18. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NaZo_2012_1_3

5. Methods use in study of oral processing in innovative technologies in bakery production – from rheology to tribology

Dr. Greta Adamczyk Eng., Dr. Pycia Karolina Eng.
*University of Rzeszów, Faculty of Biology and Agriculture, Department of
General Food Technology and Human Nutrition, Poland*

Abstract

Eating food is involving deformation, breaking of food particles and mixing process in length-scale. The rheology and mechanical properties of food determine its initial response to deformation between the teeth and to tongue manipulation.

At a later stage of oral processing could be different from that at the beginning and, in particular, rheological and mechanical properties of the food may no longer dominate texture perception. Here starts play important role oral tribology processing in sub-millimetre scale and nano-scale.

Food rheology and ‘oral’ tribology are two distinctive regimes of food texture sensation and characterisation. The transition from rheology to tribology is overlapped by a mixed regime where both rheology and tribology contribute to sensory perception.

Oral processing of food is a dynamic process where are deformation processes. The mechanical properties and the rheology of food with limited success have been widely used to understand food texture and predict in mouth flow properties and to discover relationships with sensory perception. Tribology is a discipline for understanding oral processing of food (mouthfeel). The important role plays here lubricant's properties (saliva properties) towards later stage of food oral processing. However, it should be remembered that the lubricant accompanies oral processing at each of these stages.

6. Дослідження впливу шроту плодів шипшини на технологічні властивості житнього та пшеничного борошна

Світлана Олійник, Ольга Самохвалова, Надія Лапицька
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Актуальним напрямком інноваційного розвитку хлібопекарської промисловості є розробка технологій хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності. В нашій країні традиційно популярними є сорти хліба з суміші житнього та пшеничного борошна, частка яких в асортименті хлібної продукції складає 30...50% залежно від уподобань населення різних регіонів України [1]. Цей факт підтверджує перспективність розробки технологій житньо-пшеничного хліба з підвищеним вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів.

Перспективною натуральною сировиною для збагачення хліба є шрот плодів шипшини – вторинний продукт при отриманні шипшинової олії. Він є джерелом харчових волокон (більше 50%), а також містить значну кількість мінеральних та поліфенольних речовин, вітамінів. Важливою характеристикою шроту є наявність у його хімічному складі вітаміну С (46,6 мг/100 г), що, як відомо, використовується у хлібопеченні як поліпшувач окисної дії.

Відомо, що внесення нетрадиційної сировини до житино-пшеничної тістової системи може суттєво впливати на стан білково-протеїназного та вуглеводно-амілазного комплексів борошна. У цьому зв'язку вивчали вплив шроту плодів шипшини (ШПШ) на стан клейковини пшеничного борошна, показники «число падіння» пшеничного, житнього борошна та їх суміші у співвідношенні 1:1. Також визначали розпливання кульки виготовленого з них тіста протягом 90 хв.

У дослідженнях використовували шрот плодів шипшини виробництва НВ ТОВ «Житомирбіопродукт» (м. Житомир, Україна, ТУ У 15.8-32062796-003:2008).

Експериментальні зразки готували шляхом заміни 2...4% борошна пшеничного, житнього або їх суміші на відповідну кількість шроту плодів шипшини. У якості контрольних використовували борошно без добавки. Дослідні дозування шроту були обрані на підставі аналізу літературних джерел щодо використання продуктів переробки шипшини у технології хліба [2-4].

Результати досліджень представлені у табл. 1 на рис.1, 2.

Встановлено, що додавання шроту плодів шипшини надає суттєвого впливу на властивості клейковини пшеничного борошна (табл. 1). Так, його внесення у дослідному інтервалі дозувань знижує вміст сирової клейковини на 7,7...30,4% у порівнянні з контролем, а сухої – на 5,9...25,5%.

**Таблиця. Вплив шроту плодів шипшини на кількість та якість
клейковини пшеничного борошна**

Показник якості клейковини	Значення показника якості клейковини			
	без добавки (контроль)	з додаванням шроту плодів шипшини, % від маси борошна		
		2	4	6
Кількість сирої клейковини, %	27,3	25,2	22,9	19,0
Кількість сухої клейковини, %	10,1	9,6	8,9	7,6
Пружність на приладі ІДК-5М, од.	77,0	73,0	71,0	67,0
Розтяжність, см	20,0	17,0	13,0	10,0
Гідратаційна здатність	169,5	161,8	155,8	144,5
Колір	Кремовий	Світло- коричневий	Коричневий	Темно- коричневий

На зменшення виходу клейковини, ймовірно, впливають високогідрофільні некрохмальні полісахариди та моно- і дисахариди шроту, дегідратуюча дія яких заважає набряканню білків, що призводить до втрати їх частки під час відмивання. Про це свідчить і зниження гідратаційної здатності клейковини.

Слід зазначити, що за внесення добавки спостерігається суттєве укріплення клейковини, а саме на 13,1...20,2% зростає її пружність та на 15,0...50,0% знижується розтяжність. Очевидно, це, пов'язано з високим вмістом у складі ШПШ аскорбінової кислоти, яка, перетворюючись в тісті у дегідроаскорбінову, виступає потужним окислювачем тілових груп клейковинних білків, протеолітичних ферментів та активаторів протеолізу, знижуючи таким чином сумарну протеолітичну активність системи [5]. Укріплюючий ефект на клейковинні білки надають і інші органічні кислоти добавки, а також некрохмальні полісахариди за рахунок білок-полісахаридної взаємодії. Здатні укріплювати клейковину і наявні в ШПШ дубильні речовини та інші фенольні сполуки, які також утворюють комплекси з білками пшеничного борошна [6, 7]. На користь цього припущення свідчить зміна кольору клейковини від світло- до темно-коричневого за мірою збільшення вмісту шроту плодів шипшини у модельній системі.

У результаті визначення «числа падіння» контрольних та дослідних зразків пшеничного, житнього борошна та їх суміші (рис. 1) встановлено, що за мірою збільшення дозування шроту плодів шипшини цей показник зменшується відповідно на 8,8...12,5, 14,0...17,0 та 10,7...14,0%, що свідчить про підвищення автолітичної активності борошна. Це, ймовірно, пов'язано зі зниженням показника рН водно-борошняного середовища до оптимального для активації амілолітичних ферментів значення (4,5...4,8 для β -амілази і 5,6...6,3 – для α -амілази) за рахунок органічних кислот добавки [5, 8].

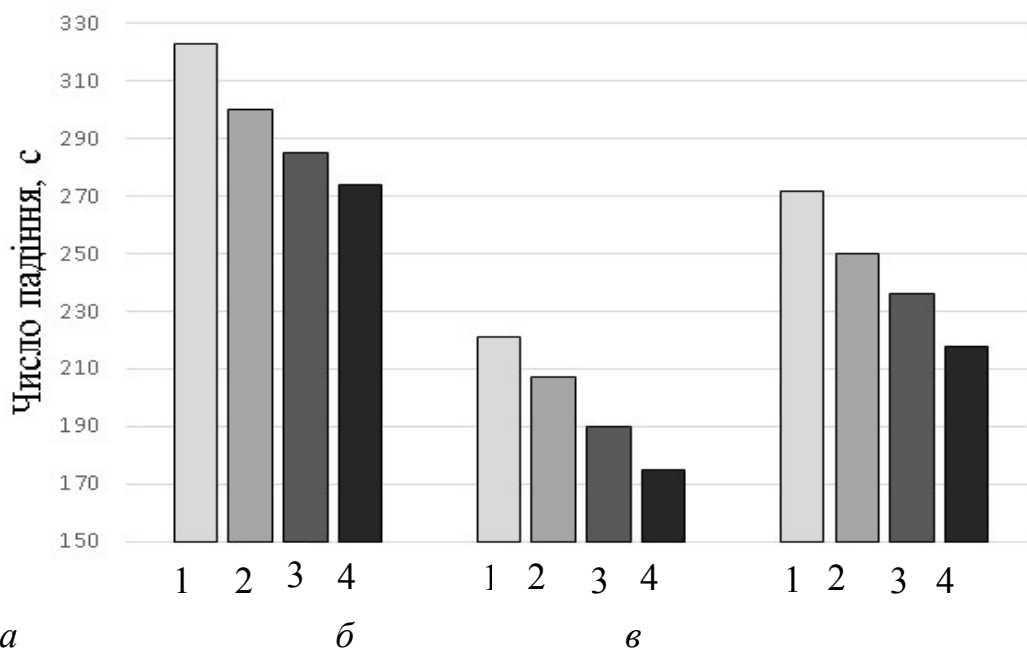


Рис. 1 – Число падіння зразків пшеничного (а), житнього (б) та суміші житнього і пшеничного (в) борошна: 1 – контроль (без добавки); з додаванням ШПШ: 2 – 2%; 3 – 4%; 4 – 6%.

На наступному етапі досліджували вплив шроту плодів шипшини на розпливання кульки житнього, пшеничного та житньо-пшеничного тіста протягом 90 хв. Експериментальні дані (рис. 2) свідчать, що його внесення надає протилежного впливу на здатність пшеничного та житнього тіста утримувати форму, що зумовлене різним складом та станом їх білково-протеїназного та вуглеводно-амілазного комплексів. Так, заміна пшеничного

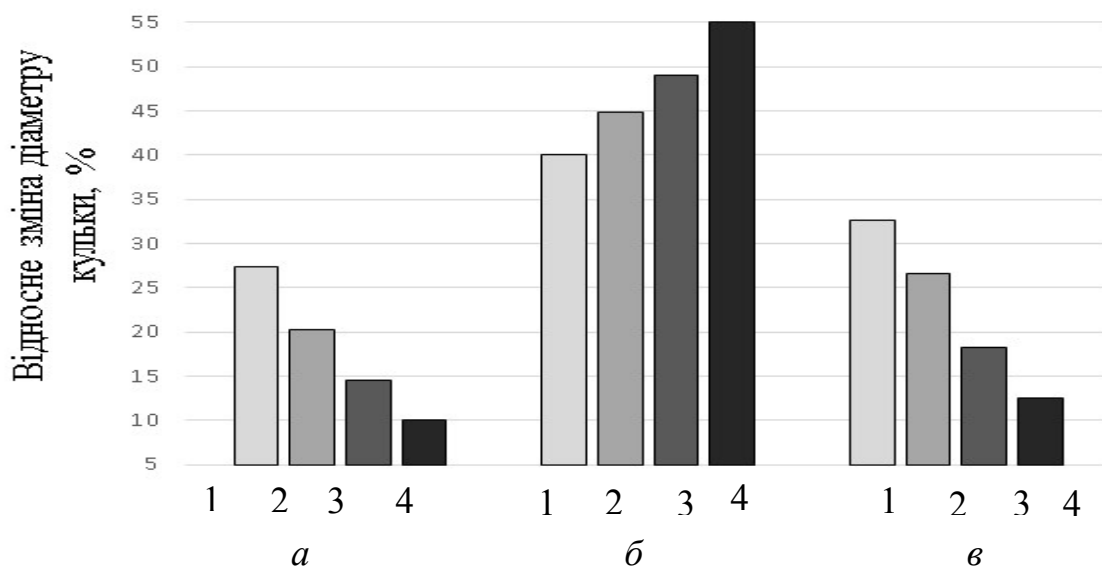


Рис. 2 – Відносна зміна діаметру кульки під час відлежування пшеничного (а), житнього (б), житньо-пшеничного (в) тіста: 1– без добавки (контроль); з додаванням ШПШ у кількості: 2 – 2%; 3 – 4%; 4 – 6%

борошна на 2...6% шроту веде до зниження розпливання кульки тіста на 27,0...62,0%, що, очевидно, пов'язане з потужною укріплюючою дією добавки на клейковину. Розпливання кульки житнього тіста за додавання шроту, навпаки, збільшується на 12,5...37,5% за рахунок впливу добавки на амілолітичну активність тістової системи. Дослідні зразки житньо-пшеничного тіста розпливаються менше, ніж контрольний, що свідчить про превалюючий вплив шроту на процеси укріплення клейковини над гідролітичним розщепленням крохмалю.

Висновки:

1. Додавання шроту плодів шипшини у кількості 2...6% від загальної маси борошна сприяє укріпленню клейковини пшеничного борошна, а також підвищенню амілолітичної активності як житнього, так і пшеничного борошна.

2. Внесення дослідної добавки приводить до зниження розпливання житньо-пшеничної тістової системи, що є передумовою покращення формостійкості тістових заготовок.

Список використаної літератури

1. Кузько Н.Є. Дослідження ринку хліба та хлібобулочних виробів України та обґрунтування товарних інновацій виробників на ньому / Н.Є. Кузько, Н.С. Косар, М.Г. Пугата // Економіка та управління підприємствами. – 2017. – №12. – С. 284 – 291.

2. Boz1 H., Karaoğlu M.M. Improving the Quality of Whole Wheat Bread by Using Various Plant Origin Materials// Czech Journal of Food Sciences. – 2013. – Vol. 31 – № 5. – P. 457–466.

3. Апаршева В.В. Порошкообразный продукт из плодов шиповника и рябины в технологии хлебобулочных изделий // Известия вузов. Пищевая технология, 2013. – № 5-6– С. 102 – 103.

4. Перфилова О.В. Новый сорт хлеба с шиповником // Достижение науки и техники АПК. – 2010. – №8. – С. 77 – 78.

5. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 365 с.

6. Запрометов М.Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.

7. Самохвалова О.В. Вплив порошку з виноградних кісточок на якість здобного печива / О.В. Самохвалова, Н.В. Гревцева, Т.М. Брикова, А.М. Григоренко // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2016. – Т.3, №11 (81). – С. 61 – 66.

8. Агзамова Л.И. Оценка эффективности применения янтарной кислоты при производстве хлебных изделий. / Л.И. Агзамова, Д.Е. Моргошия, З.З. Исхакова и др. // Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Тюмень: ТИУ, 2016. – С. 7-11.

7. Інноваційна продукція на ТОВ «УССП «Київський обласний хлібопекарський комплекс»

Дахно Б.М.

Провідний технолог товариства «Українсько-словенське спільне підприємство «Київський обласний хлібопекарський комплекс»

Через місяць – 7 років як «Київський обласний хлібопекарський комплекс» почав випуск продукції.

Сьогодні це одне із найпотужніших виробництв в хлібопекарській галузі України.

В хлібобубулочному цеху виробляється понад 50 видів хліба і булочних виробів, встановлено 8 потужних технологічних ліній. Це хліб і булочні вироби традиційні, без яких не обходиться кожен день наш стіл: хліб український новий, хліб поживний, бородинський, пшеничний, батони нарізні, особливі, докторські, хліб гірчичний, плетінка з крихтою, калачі, булочки здобні, плюшки, рогалики з кунжутом, багети тощо.

Проте, в умовах конкуренції споживач стає дедалі все більше вимогливіший щодо асортименту, якості, безпечності продукції.

Сьогодні на ринку дуже багато пропозицій різної інноваційної сировини, добавок смакових, зернгових начинок.

Проте вибрати те, що задовольнить споживача, що актуально, не так просто в умовах конкуренції.

Ми не ставимо метою розробити якомога більше нових виробів, споживача треба здивувати і смаком, і свіжістю, і упаковкою.

В цьому напрямку працює технологічна служба нашого підприємства.

Одним із критеріїв впровадження нових видів виробів є – чи куплю я сам цей виріб і чи захочеться купувати його ще і ще.

Серед нашої ексклюзивної продукції є хліб пушкарівський заварний, що виробляється по особливій технології. Заварки заквашуються спілим тістом кислотністю 17-20 град процес заквашування триває 5-6 годин. На основі заквашених заварок замішується тісто.

Ми зробили справжній хліб білооруський, технологія виробництва якого передбачає п'ять стадій на термофільних заквасках, на основі термофільних молочно-кислих бактерій *Delbruk* і молочно-кислих бактерій *Plantarium*.

На підприємстві було введено нове заквасочне відділення, яке комп'ютеризоване, що забезпечує стабільність і точність технологічного процесу приготування термофільних заквасок, а також стабільну якість хліба.

На термофільних заквасках виробляємо: хліб ризький, новий вид хліба «Духмяний», на цих заквасках освоїли хліб бородинський. Хліб має приємний фруктовий запах, дрібнопористу м'якушку, довго не черствіє, не пліснявіє. Попит на ці види хліба зростає щоденно. Нова лінія, яка була введена рік тому, вже завантажена майже на 100%.

В цьому році в виробництво впроваджено хліб «Шумава» із суміші борошна житнього сіяного, житнього обдирного, пшеничного на заквасках,

стартовою культурою для яких є EV-2. Досить інтенсивний заміс, тривалий термін бродіння – 2 години, надає виробу об'єму, пишності, пористості, еластичної м'якушки. Хліб довго не черствіє. По смаку нагадує бабусин хліб із далекого дитинства.

Ще одним новим видом хліба, який цього року з'явився на прилавках магазинів є хліб «Гречаний» на основі гречаної суміші із включенням зерен льону. Вдало підібрана рецептура, добавка цибулі смаженої, роблять хліб запашним і смачним, а інтенсивний заміс, відпрацьований технологічний процес забезпечує пористу, еластичну м'якушку, свіжість, об'єм цього хліба.

Для гурманів на прилавках цього року з'явився хліб мультизерновий з насіння соняшнику, льону, гарбуза. Цього насіння всього 70%. Хліб має трикутну форму в розрізі, що забезпечує гарне пропікання.

В цьому році ми впровадили в виробництво і ряд нових булочних виробів на лінії Canol, що виробляє булочні вироби з начинками. А саме булочку «Трію» з трьома начинками: маковою, вишневою, заварним кремом. Тісто готується по класичній технології на опарі, а от поєднання трьох начинок є інноваційним. Попит на булочку «Трію» росте. На черзі булочка «Трію» фруктована із трьома різними фруктовими начинками.

Ще одна новинка – це булочки «Італійська» та «Фінська», які теж виробляються на лінії Canol. Технологія формування квадратної форми на лінії вимагає холодного тіста 22-24°C не більше. Булочки квадратної форми продаються в упаковці по 3-4 штуки, розрізаються для приготування сендвичів, бутербродів. Булочка «Італійська» – світла із борошна пшеничного вищого сорту, з вершковим смаком. Фінська булочка – темна, із суміші борошна житнього та пшеничного, на основі заварки. До її складу входить плющене зерно, цукрово-солодовий сироп «Лейпово».

На лінії Canol до свята Спаса розроблені два види рулетів, що формуються та випікаються в корексах, із великою кількістю начинки 50/50%, начинка/тісто. Це рулет «Маківник» із маковою начинкою та рулет «Насолода» із яблучною начинкою, кусочками яблук і кусочками кум-квата. Оригінальна формовка надає виробам апетитного вигляду.

Сьогодні ми працюємо над новими видами хліба на термофільних заквасках, лінійкою «рулетів» із різними начинками, покращенням смакових властивостей тостового хліба.

8. Поліпшення якості здобних виробів використанням пшеничних заквасок на стартових культурах ТМ Livendo «LV1» компанії Lesaffre

Юрчак В.Г.

Національний університет харчових технологій

Паливода С.Д.

ТОВ «Лесафр Україна»

В сучасному хлібопекарському виробництві широкого поширення набули способи приготування тіста з використанням пшеничних заквасок – мезофільних молочнокислих заквасок (ММКЗ), концентрованих молочнокислих заквасок (КМКЗ), які інтенсифікують біохімічні процеси, покращують смак та аромат виробів, попереджають мікробіологічне псування продукції. Переважно такі способи використовують для приготування хліба чи булочних виробів.

Виведення таких заквасок на основі чистих культур мікроорганізмів є трудомістким процесом та вимагає спеціального лабораторного циклу. В даний час на ринку України зарубіжними компаніями представлені препарати стартових культур мікроорганізмів для ведення заквасок. Це спеціально відібрані штами молочнокислих бактерій або в суміші з дріжджами, які виготовляють у вигляді сухих порошків чи рідких препаратів [1, 3].

Представництво французької компанії Lesaffre пропонує ряд стартових культур мікроорганізмів LV1, LV2, що містять гомоферментативні та гетероферментативні молочнокислі бактерії і дріжджі підвиду *Saccharomyces Chevalieri*, які є мальтозоіндиферентними, тобто не зброджують мальтозу, та дають змогу виготовляти широкий асортимент виробів, в тому числі здобних виробів з високим вмістом цукру і жиру, таких як Бріюш, Панеттон [1, 2]. При цьому ці вироби позиціонуються як бездріжджові. Особливістю технології приготування здобних виробів на заквасках є внесення в закваски частини цукру, жиру та солі для адаптації мікрофлори до цих рецептурних компонентів [4].

В роботі досліджували вплив різних способів приготування тіста на якість виробів, вплив рецептурних компонентів на показники якості заквасок та готових виробів, а також процес поновлення цих заквасок. Дослідження проводили для здобних виробів Бріюш, в які за рецептурою вноситься 18% цукру до маси борошна, 20% вершкового масла та 20% яєць.

Встановлена можливість використання густої закваски на стартовій культурі LV1 як розпушувача для приготування здобних виробів без використання пресованих дріжджів. При цьому здобні вироби готували на густих заквасках, кількість борошна, що вноситься в закваски, становила 50 % від маси борошна в тісті.

Порівняння безопарного, опарного та на заквасках способів приготування тіста показало, що вироби, які виготовлені за безопарного способу тістоприготування, мали найбільший питомий об'єм, але недостатньо виражений смак, нижчу кислотність, містили менше ароматуючих

речовин. Вироби, виготовлені опарним способом та вироби на заквасках, мали менший, ніж вироби за безопарного способу тістоприготування, але приблизно однаковий об'єм, незважаючи на те, що вироби на заквасках готувались без використання пресованих дріжджів, та інтенсивно виражений смак і аромат, вищу кислотність та вищий вміст ароматутворюючих речовин. Найвищу кислотність та найбільший вміст ароматутворюючих речовин мали вироби на заквасках, а також вони найменше черствіли.

Дослідження внесення частини цукру (2,5% до маси борошна в тісті), жиру (2,5%) та солі (0,7% з 2,0 %) у закваску показало, що внесення солі не впливає на кислотність закваски, яка бродила 8 – 16 год., та незначно знижує підйомну силу, що позначається на збільшенні тривалості остаточного вистоювання. Але питомий об'єм виробів не погіршується. Внесення цукру у закваску за 8 – 16 год. бродіння незначно збільшує кислотність закваски (на 0,2 град.), але суттєво поліпшує підйомну силу заквасок. Жир практично не впливає на відповідні показники. Сумісне внесення цих рецептурних компонентів найбільшою мірою впливає на поліпшення показника підйомної сили заквасок, що в кінцевому результаті знижує тривалість вистоювання тістових заготовок, сприяє збільшенню питомого об'єму виробів та вмісту ароматутворюючих речовин (табл. 1). Значний час вистоювання виробів пояснюється відсутністю в рецептурі пресованих дріжджів.

Таблиця 1. Вплив внесення рецептурних компонентів у закваску на тривалість вистоювання та якість виробів

Показник	Приготування закваски з використанням			
	стартової культури	стартової культури, солі і цукру	стартової культури, солі і жиру	стартової культури, цукру, солі і жиру
Тривалість вистоювання, хв.	245	180	220	190
Готові вироби				
Структура пористості	Пори дрібні, тонкостінні, рівномірні			
Смак	Інтенсивно виражений, властивий для виробів			
Аромат	Інтенсивно виражений, властивий для виробів			
Питомий об'єм, см ³ /100 г	330	385	352	393
Вміст ароматичних речовин, мл 0,1 моль/дм ³ розчину йоду в 100 г СР	17,6	24,1	19,9	21,2

В роботі досліджували процес поновлення заквасок. Після 16 год. бродіння частину початкової стиглої закваски відбирали на поновлення живильною

сумішшю. Стиглу закваску вносили у кількості 30% й 50%. Кожне поновлення здійснювали через 8 год. бродіння закваски.

Встановлено, що збільшення кількості стиглої закваски на поновлення пришвидшує процес кислотонакопичення та поліпшує підйомну силу заквасок (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив повторних поновлень густої закваски на показники її якості

Показник	Кількість закваски, взятої на поновлення, %			
	30		50	
Тривалість бродіння закваски	Кислотність, град.	Підйомна сила	Кислотність, град.	Підйомна сила
0 год.	1,6	49	2,4	35
2 год.	2,0	33	3,4	26
4 год.	2,4	25	4,5	17
6 год.	3,4	29	5,2	41
8 год.	4,2	34	5,6	54

Проте, слід відмітити, що поліпшення підйомної сили заквасок спостерігається в перший період бродіння заквасок, а в подальшому підйомна сила знижується порівняно з заквасками, для відновлення яких використовувалось 30 % стиглої закваски. Це пояснюється використанням дріжджів підвиду *Saccharomyces Chevalieri*, які є мальтозоіндиферентними. Тобто, при збільшенні кількості закваски на відновлення кількість дріжджових клітин зростає, отже, сахароза, що міститься у напівфабрикаті, швидше витрачається на бродіння, і воно сповільнюється. Враховуючи, що накопичення кислот інтенсифікується, а підйомна сила вища за дотримання коротшого періоду бродіння, тривалість бродіння заквасок після поновлення можна скоротити до 4 – 6 год.

Список використаної літератури

1. Lesaffre T. The science of sourdough starters: modern science meets ancient chemistry / T. Lesaffre // European baker & biscuit. – 2018. – Issues 3. – p. 36-39.
2. Besbes E. Technology of Sourdough Fermentation and Sourdough Applications. Handbook on Sourdough Biotechnology/ E. Besbes, A. Le Bail, K. Seetharaman, A. Corsetti. – Springer, 2013. - p. 85-103.
3. De Vuyst L. The sourdough microflora: biodiversity and metabolic interactions / L. De Vuyst, P. Neysens. // Trends in Food Science & Technology. – 2005. – Volume 16, Issues 1-3. – p. 43-56.
4. Galle S. Sourdough: A tool to improve bread structure. Handbook on Sourdough Biotechnology/ S. Galle. Springer, 2013. – p.217-228.

9. Технологічні аспекти виробництва хлібобулочних виробів з використанням закваски

Сильчук Т.А.

Національний університет харчових технологій

В останні роки все більше міні-підприємств, закладів ресторанного господарства, супермаркетів, кафе-пекарень виробляють власні хлібобулочні вироби. При цьому значної популярності серед споживачів набувають більш корисні житньо-пшеничні хлібні вироби, які відрізняються поліпшеним хімічним складом, підвищеною харчовою цінністю завдяки вмісту в житньому борошні незамінних амінокислот, вітамінів, мікро та макроелементів.

Враховуючи особливості вуглеводно-амілазного й білково-протеїназного комплексів житнього борошна, технологія хліба з його використанням досить складна та трудомістка, що практично унеможливує виготовлення цих виробів за дискретного режиму роботи підприємств та на міні-виробництвах. Тому все більше уваги приділяється розробленню прискорених технологій хлібобулочних виробів з суміші житнього та пшеничного борошна на основі інтенсифікації технологічних процесів, розробленні та культивуванні заквасок спонтанного бродіння та використанні технологічних і функціональних властивостей нових видів сировини.

З метою забезпечення необхідної кислотності житньо-пшеничного тіста способи його приготування передбачають використання густих або рідких житніх заквасок для отримання готових виробів високої якості. При цьому основна роль в інтенсифікації технологічних процесів належить мікробіологічним та біохімічним перетворенням, на які впливає активність мікроорганізмів та внесення харчових добавок.

Одним із ефективних напрямів вирішення проблеми приготування традиційних житніх заквасок, які виводять на чистих культурах молочнокислих бактерій (ЧКМКБ) є приготування заквасок спонтанного бродіння (ЗСБ). При цьому враховуючи невеликі виробничі площі міні-підприємств доцільним є їх виготовлення з масовою часткою вологи 48-56 %.

Проводили дослідження щодо розроблення схеми виведення закваски спонтанного бродіння, дослідження її фізико-хімічних та біотехнологічних властивостей та визначення її впливу на технологічний процес і якість житньо-пшеничного хліба.

Закваску спонтанного бродіння готували з борошна житнього обдирного та води вологістю 48 % за температури 26 °С.

Через кожні 12 годин контролювали її кислотність і підймальну силу та підживлювали поживною сумішшю з борошна та води при співвідношенні стиглої закваски (СЗ) та поживної суміші (ПС) 1:1.

Аналізуючи якість ЗСБ в циклі розведення встановили, що закваска вологістю 48 % за температури бродіння 26 °С після п'ятого підживлення набувала стабільної якості та була придатна для приготування на цій заквасці житньо-пшеничного хліба. Так, за вологості 48 %, зі збільшенням кількості

підживлень закваски поряд з підвищенням її кислотності покращувалась підймальна сила закваски. Після п'яти підживлень за кислотності 13,5 град підймальна сила закваски була 18-19 хвилин, а її органолептичні показники були аналогічними традиційним закваскам, виведеним на чистих культурах молочнокислих бактерій. При цьому після п'ятого поновлення закваски відбувалося найбільш інтенсивне газоутворення. Це пов'язано з накопиченням в заквасці дріжджових клітин, а також гетероферментативних молочнокислих бактерій, під дією яких при зброджуванні глюкози поряд з утворенням органічних кислот відбувається виділення діоксиду вуглецю.

Інтенсивне накопичення кислотності та збільшення підймальної сили закваски можна пояснити зміною складу мікрофлори закваски в процесі її бродіння. В спонтанній заквасці заквашування здійснюється мікрофлорою внесеною з борошном, яка досить різноманітна. Найбільш пристосованими до умов тіста є молочнокислі бактерії. Розмножуючись швидше інших мікроорганізмів, вони продукують молочну кислоту, яка пригнічує життєдіяльність інших мікроорганізмів. В результаті культивування залишаються дріжджі та молочнокислі бактерії.

Для підтвердження цього досліджували кількісний та якісний склад мікроорганізмів в заквасці (табл. 1). З кожним підживленням покращувалась мікрофлора закваски, інтенсифікувалося накопичення дріжджів та МКБ, що зумовило більш активне протікання спиртового та молочнокислого бродіння в заквасці.

На початку циклу розведення кількість молочнокислих бактерій збільшується майже вдвічі, з кожним наступним поновленням закваски накопичується на 25-50 % молочнокислих бактерій більше від попередньої фази. В зв'язку з цим у заквасці накопичуються продукти гомо- та гетероферментативного молочнокислого бродіння, підвищується життєдіяльність дріжджових клітин.

Таблиця 1. Кінетика розвитку молочнокислих бактерій і дріжджів у заквасці спонтанного бродіння у циклі розведення

n=3, p≤0,05

Кількість поновлень/ тривалість бродіння, годин	Кількість клітин, млн/г			Співвідношен ня дріжджів і МКБ
	Дріждж ів	МКБ	Ароматоутворюю чих мікроорганізмів	
1 поновлення / через 12 годин	3	450	0,32	1:150
2 поновлення/ через 24 години	8	940	0,65	1:118
3 поновлення / через 36 годин	12	1390	0,8	1:115
4 поновлення / через 48 годин	15	1500	1,2	1:100
5 поновлення / через 60 годин	19	1700	2,6	1:90

Співвідношення між дріжджами та МКБ вкінці циклу розведення становило 1:90, що є близьким до їх співвідношення в густих житніх заквасках, виведених на чистих культурах молочнокислих бактерій.

Кількість ароматоутворюючих мікроорганізмів збільшилася в 8 раз, що і обумовило високу якість закваски та її органолептичні показники.

На основі проведених досліджень методом експериментально статистичного моделювання встановили оптимальні параметри культивування ЗСБ в циклі розведення. За критерій оптимальності обрали кількість накопиченого діоксиду вуглецю в заквасці, а як обмежувальний фактор було обрано кислотність закваски. Отримали адекватне рівняння регресії. Оптимальні параметри культивування закваски спонтанного бродіння в циклі розведення становлять: вологість закваски - 48%, тривалість бродіння - 60 годин, температура - 28 °С.

Таким чином, на основі теоретичних і експериментальних досліджень розробили схему приготування густої житньої ЗСБ, якість якої стабілізується шляхом систематичного поновлення закваски. Після цього закваска може бути використана в виробничому циклі для приготування житньо-пшеничних хлібобулочних виробів.

На основі проведених досліджень встановили, що у виробництві житньо-пшеничних хлібобулочних виробів за дискретного режиму роботи підприємства слід готувати закваску спонтанного бродіння за такою схемою (табл. 2):

Таблиця 2. Схема приготування густої житньої закваски спонтанного бродіння у циклі розведення

Цикл розведення -		
Борошно житнє обдирне 1,875 кг Вода 1,25 кг		W – 48...50 % $\tau_{\text{бр}}$ -12 годин, $t_{\text{бр}}$ -26...28 °С
1 поновлення через 12 годин	Закваска попереднього приготування -3,125 кг, борошно 1,875 кг, вода 1,25 кг	W – 48...50 % $\tau_{\text{бр}}$ -12 годин, $t_{\text{бр}}$ -26...28 °С
2 поновлення через 24 години	Закваска попереднього приготування – 6,25 кг, борошно 3,75 кг, вода 2,5 кг	W – 48...50 % $\tau_{\text{бр}}$ -12 годин, $t_{\text{бр}}$ -26...28 °С
3 поновлення через 36 годин	Закваска попереднього приготування – 12,5 кг, борошно 7,5 кг, вода 5 кг	W – 48...50 % $\tau_{\text{бр}}$ -12 годин, $t_{\text{бр}}$ -26...28 °С
4 поновлення через 48 годин	Закваска попереднього приготування – 25 кг, борошно 15 кг, вода 10 кг	W – 48...50 % $\tau_{\text{бр}}$ -12 годин, $t_{\text{бр}}$ -26...28 °С
5 поновлень через 60 годин	Закваска попереднього приготування – 50 кг, борошно 30 кг, вода 20 кг	W – 48...50 % $\tau_{\text{бр}}$ -12 годин, $t_{\text{бр}}$ -26...28 °С

Отже, у циклі розведення закваску спонтанного бродіння готують вологістю 48...50 % шляхом змішування борошна житнього обдирного та води та залишають закисати за температури 26...28 °С. Через кожні 12 годин проводять поновлення (підживлення) закваски додаванням до неї еквівалентної кількості поживної суміші з житнього борошна та води.

З кожним наступним підживленням закваски підвищується її кислотність та покращується підймальна сила, смак і запах. Після п'ятикратного поновлення в заквасці спонтанного бродіння встановлюється активна мікрофлора, закваску можна використовувати у виробничому циклі.

Проте активність кислотоутворюючої мікрофлори залежить не тільки від накопичених МКБ та режиму культивування ЗСБ в циклі розведення, але й від технологічних параметрів приготування її в виробничому циклі.

Для збереження стабільної якості закваски в умовах виробництва необхідно здійснювати її постійне поновлення. Для цього стиглу закваску (СЗ) підживлювали поживною сумішшю (ПС) з житнього борошна та води у співвідношенні СЗ:ПС – 1:1 та залишали на бродіння до накопичення необхідної кислотності та підймальної сили.

Методом експериментально-статистичного моделювання визначали оптимальні параметри культивування ЗСБ у виробничому циклі. За критерій оптимальності обирали кислотність закваски.

Отримали адекватне рівняння регресії та встановили, що оптимальними параметрами приготування ЗСБ в виробничому циклі є: кількість стиглої закваски - 50% до маси всієї закваски, тривалість бродіння закваски - 12 годин; температура бродіння закваски - 26 °С.

Дотримання оптимальних параметрів поновлення дозволить тривалий час зберігати високу якість закваски.

Виробничу закваску використовували для приготування житньо-пшеничних виробів. Тісто готували з борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту у співвідношенні 50:50 вологістю 47 %. Тривалість бродіння тіста складала 90 хвилин, вистоювання вели до готовності при температурі 32-35°С. Для визначення підймальної сили, кислотності, масової частки вологи напівфабрикатів та тіста, питомого об'єму, пористості готових виробів застосовували загальноприйняті методики.

Найвища якість хлібобулочних виробів досягається при внесенні 45 % ЗСБ до маси борошна в тісті. При цьому з закваскою вноситься в тісто 27 % борошна, що сприяє скороченню тривалості вистоювання виробів.

За вмістом цукрів та ароматоутворюючих речовин хлібні вироби не поступалися якості хліба виготовленого на заквасці на чистих культурах молочнокислих бактерій.

Таким чином, на основі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано можливість використання закваски спонтанного бродіння у технології житньо-пшеничних хлібобулочних виробів в умовах дискретного режиму виробництва з забезпеченням високої якості готових виробів.

Список використаної літератури

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник / Дробот В. І. – К. :Логос, 2002. – 368 с.
2. Дробот, В.І. Використання закваски спонтанного бродіння при виробництві житньо-пшеничного хліба // Дробот В.І, Сильчук Т.А.// Наукові праці НУХТ - Том 22, № 1 (2016) - С 180-184
3. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів: монографія/ за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 242 с.
4. Сильчук, Т.А. Дослідження біотехнологічних властивостей тістових напівфабрикатів// Т.А. Сильчук, В.І.Дробот // Наукові праці НУХТ - Том 23, № 1 (2017) - С 210-215
5. Матвеева И.В. Биотехнологические основы приготовления хлеба/ И.В. Матвеева, И.Г. Белявская – М.: ДеЛипринт, 2001. – 150 с.
6. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв: навч. посіб. / В.І. Дробот. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

10. Ефективність номограм для спрощення технологічних розрахунків у хлібопеченні

Махинько В.М., Махинько Л.В.

Національний університет харчових технологій

Виклики ринку і зростаючі запити споживачів вимагають від підприємств харчової галузі постійно працювати над розширенням асортименту, його кількісним та якісним зростанням. Хлібопечення, хоч і належить до галузей з найбільш консервативними уподобаннями покупців, також не залишається осторонь. Фахівцями і науковцями галузі ведеться постійний пошук нових асортиментних ніш, удосконалення вже існуючих і розроблення нових рецептур.

Однак використання нетрадиційної сировини вимагає нових підходів до технологічних розрахунків, аби забезпечити високі споживчі властивості кінцевої продукції. Особливо це стосується сировини з суттєво відмінними від борошна властивостями. Нами вивчалася проблема збагачення хлібних виробів білком за рахунок внесення рослинної сировини з високим його вмістом. Встановлено, що ізоляти рослинних білків мають високий рівень водопоглинання [1]. Тому проведення розрахунків рецептур виробів, збагачених цим видом сировини, за традиційною схемою, призводить до суттєвого погіршення структурно-механічних властивостей тіста. Адже внесеної води недостатньо для набухання колоїдів тіста, утворення клейковинного каркасу і повного проходження необхідних мікробіологічних та ферментативних процесів. Постійний перерахунок необхідної для замішування кількості води з врахуванням водопоглинання внесених ізолятів значно ускладнює процес розрахунку рецептури і може призводити до помилок. Особливо це стосується рецептур, до складу яких входитиме кілька видів високобілкової сировини.

Нами вивчено можливість і показано перспективність використання номограм для встановлення додаткової кількості води, що має бути внесена у тісто. Номограма – особливий вид креслення, що дає змогу розв'язувати рівняння або систему рівнянь в результаті виконання простої геометричної операції. Точність результатів, отриманих за допомогою номограм, достатня для більшості практичних задач. До того ж графічні побудови значно простіші розрахункової роботи, менш втомливі й більш наочні. Номограми мають ряд переваг (дешевизна, доступність, простота використання та швидкість отримання відповідей), що робить їх незамінним інструментом для спрощення більшості технологічних розрахунків [2, 3]. Огляд різних видів номограм дав можливість обрати за найкращу номограму з вирівняних точок, що має три прямолінійних паралельних шкали. Для прикладу на рис. 1 наведено номограму (з ключем) для встановлення необхідної додаткової кількості води у випадку використання двох видів ізолятів рослинного білка – сухої пшеничної клейковини (СПК) та ізоляту соєвого білка (ІСБ). Порядок роботи з номограмою передбачає вибір бажаних дозувань ВРС на відповідних бічних

шкалах. Пряма, що з'єднує обрані точки, перетинатиме середню шкалу в третій точці, яка й вкаже шукану величину додаткової кількості води.

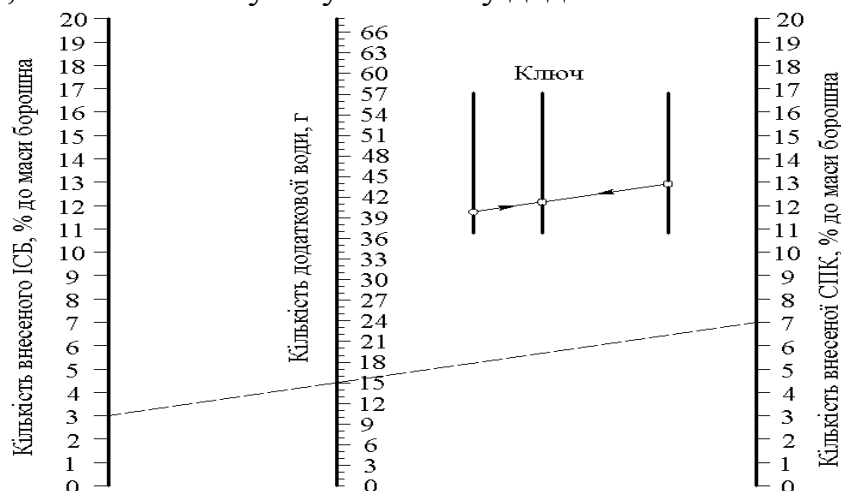


Рис.1 – Триосьова номограма для встановлення необхідної кількості додаткової води, що вноситься у тісто з різним співвідношенням ІСБ та СПК

Також нами встановлено ефективність використання номографічного методу для складання трикомпонентних сухих сумішей із заданим вмістом білка або розрахунку вмісту білка у таких сумішах, рецептура яких підібрана за технологічними обмеженнями. У цьому випадку пропонується використовувати семиосьові номограми з трикутною системою координат [2], приклад якої для суміші на основі борошна, ІСБ та СПК наведено на рис. 2.

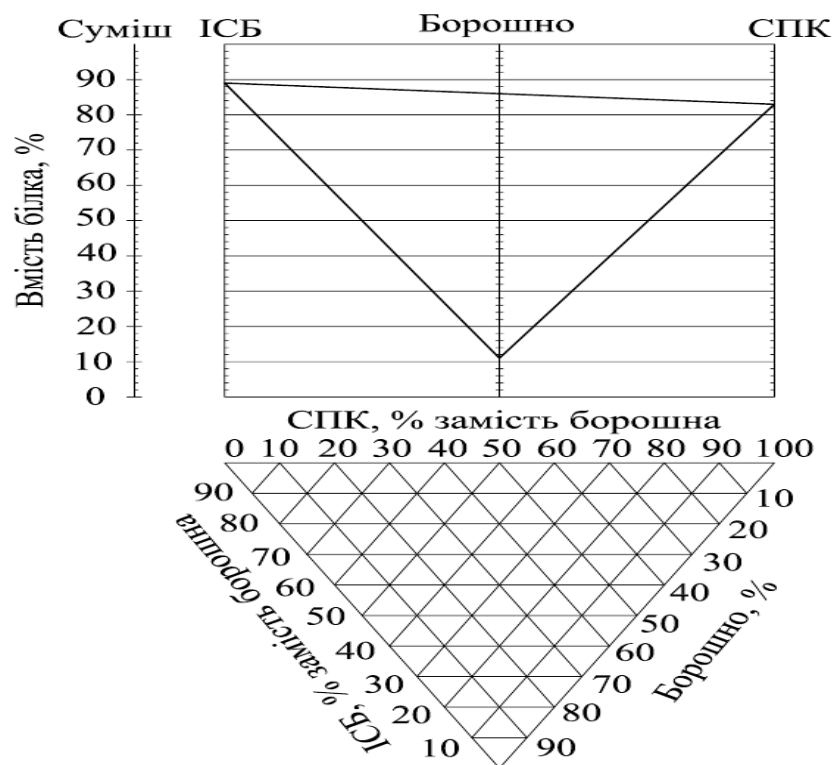


Рис.2 – Семиосьова номограма для визначення кількості білка у борошняній суміші з ІСБ та СПК

Залежно від поставленої задачі, користувач номограми:

або задається співвідношенням різних видів сировини (які в сумі мають становити 100) і за певним алгоритмом проектує отриману точку на верхню бічну вісь, встановлюючи результуючий вміст білка у цій суміші;

або задається бажаним вмістом білка у розроблюваній композиції та визначає варіанти співвідношення кількостей сировини, обираючи серед них найбільш технологічно прийнятний.

Хоча побудова номограм вимагає певних витрат часу, однак їх подальше використання значно доцільніше порівняно з постійними розрахунками чи використанням довідкових таблиць. Насамперед це стосується роботи з величинами, у таблиці не наведеними, що вимагає знання і вміння використовувати інструменти інтерполяції та екстраполяції. Номографічні залежності не обмежені цими рамками і можуть бути використані у широкому діапазоні значень початкових величин.

Список використаної літератури

1. Махинько, В. М. Вплив ізолятів рослинних білків на клейковинний комплекс пшеничного тіста / В. М. Махинько, А. В. Шаран, Л. О. Шаран, Л. В. Черниш // Харчова промисловість. – 2018. – № 23. – С. 21–26.
2. Блох Л. С. Практическая номография. Москва: Высшая школа, 1971. – 328 с.
3. Хованский Г. С. Основы номографии. Москва: Наука, 1976. – 352 с.

11. Дослідження впливу насіння льону на якість бараночних виробів

Андронович Г.М., Федорова Д.В., Бондаренко Ю.В.
Національний університет харчових технологій

Бараночні вироби завдяки низькій вологості є хлібними «консервами», які можна зберігати тривалий час та транспортувати на далекі відстані. Це обумовлює постійний попит населення на даний вид продукції.

Для підвищення харчової цінності бараночних виробів та надання їм функціональних властивостей до їх рецептури доцільно включати олійні культури, зокрема насіння льону. Цінність насіння льону полягає у тому, що воно є джерелом таких фізіологічно-функціональних інгредієнтів як ненасичені жирні кислоти (омега-6 та омега-3), харчові волокна та лігнани [1]. У деяких сортах льону вміст α -ліноленової кислоти може сягати 70 %. Експериментальними дослідженнями на пацюках було доведено, що α -ліноленова кислота насіння льону має значний вплив у профілактиці та лікуванні аритмій серця [2]. Також дослідниками було встановлено, що щоденне споживання 30 г цілого насіння льону у складі булочного виробу сприяло зниженню артеріального тиску у пацієнтів з таким захворюванням [3]. Харчові волокна насіння льону характеризуються переважанням водорозчинних фракцій, які утворюють слизі, що мають структуроутворюючі та загущуючі властивості харчових систем [4]. Результати медичних досліджень показали, що слизі насіння льону сприяють поліпшенню мікрофлори кишечника [5]. Фенольні сполуки льону мають високі антиоксидантні властивості, завдяки яким насіння льону включають в раціон хворих атеросклерозом та коронарною серцевою недостатністю [6].

Серед асортименту хлібних виробів насіння льону переважно використовують у технології хліба. Даних щодо застосування насіння льону та продуктів його переробки у технології бараночних виробів обмаль.

Для приготування бараночних виробів використовували насіння льону золотого. Дозування насіння льону становило 5, 10, 15, 20 % до маси борошна.

Тісто замішували в двошвидкісній тістомісильній машині Escher (Італія) протягом 20 хвилин на першій швидкості. Замішане тісто залишали на 20 хв на відлежування, після чого проводили операцію натирання з наступним відлежуванням тіста. Тістові заготовки формували вручну та залишали на вистоювання за температури $(38 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відносній вологості $(78 \pm 2) \%$ до готовності. Перед випіканням тістові заготовки обварювали у гарячій воді з додаванням цукру білого. Вироби випікали в шафовій печі Sveba-Dahlen за температури $230 ^\circ\text{C}$.

Результати збагачення сушок насінням льону золотого свідчать, що вироби з 5 % до маси насіння льону мали дещо неприємний присмак сирого насіння. Збільшення дозування насіння сприяє формуванню у виробах приємного оригінального присмаку смаженого насіння. Готові вироби з льоном мали включення насіння на поверхні. У разі збільшення дозування насіння льону готові вироби набувають інтенсивнішого забарвлення поверхні та стають більш

крихкими, порівняно з контролем. У разі дозування 20 % насіння льону до маси борошна поряд з формуванням приємних смакових властивостей дещо погіршується їх розжовуваність.

Аналіз виробів за фізико-хімічними показниками показав (табл.), що внесення насіння льону не впливає на кислотність готових виробів. Вологість виробів у разі зростання дозування насіння дещо знижується, напевно, внаслідок вищої водопоглинальної здатності насіння.

Таблиця. Фізико-хімічні показники сушок з додаванням насіння льону

Показник	Контроль	Зразки з внесенням насіння льону, % до маси борошна			
		5	10	15	20
Масова частка вологи сухарів, %	12,5	12,3	12,0	11,4	11,0
Кислотність, град	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
Коефіцієнт набухання	4,3	4,0	3,8	3,5	3,0

Відзначено, що коефіцієнт набухання сушок з льоном зменшується відповідно зростанню дозування. Це, напевно, пов'язано з тим, що у готових виробках однакової маси у разі зростання дозування льону вміст борошна буде зменшуватися при збільшенні частки насіння льону.

Таким чином у технології сушки, збагаченої насінням льону, рекомендовано дозування насіння льону 15 % до маси борошна. Вироби за такого дозування за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідають вимогам нормативної документації.

Список використаної літератури

1. Ganorkar, P. M. Flaxseed – a nutritional punch / P. M. Ganorkar, R. K. Jain // *International Food Research Journal*. – 2013. – № 20 (2). – P. 519–525.
2. Parikh, M. Dietary flaxseed protects against ventricular arrhythmias and left ventricular dilation after a myocardial infarction / M. Parikh, P.Raj, J. Alejandro Austria, LipingYu, B. Garg, T. Netticadan, G. N.Pierce // [The Journal of Nutritional Biochemistry](#). – **Volume 71**, September 2019, P. 63-71.
3. Rodriguez-Leyva, D. Potent antihypertensive action of dietary flaxseed in hypertensive patients / D. Rodriguez-Leyva, W. Weighell, A.L. Edel, R.LaVallee, E. Dibrov, R.Pinneker, et al. // *Hypertension*. – № 62 . – 2013, P. 1081-1089.
4. Rashid, F. *Linum usitatissimum* L. seeds: Flax gum extraction, physicochemical and functional characterization / F. Rashid, Z. Ahmed, S. Hussain, Jen-Yi Huang, A. Ahmad // [Carbohydrate Polymers](#). – **Volume 215** (1). – July 2019, P. 29-38.
5. Soukoulis, Ch. Plant seed mucilage as emerging biopolymer in food industry applications / Ch.Soukoulis, C.Gaiani, L.Hoffmann // [Current Opinion in Food Science](#), **Volume 22**, August 2018, P. 28-42.
6. Toure, A. Flaxseed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits / A. Touré, X. Xueming // *Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety*. Institute of Food Technologists. – 2010. – № 9 (3). – P. 261–269.

12. Використання борошна з тефу при виробництві органічного хліба

Блаженко М.С., Фалендиш Н.О., Зінченко І.М.
Національний університет харчових технологій

Розвиток органічного виробництва є досить актуальним на сьогодні через низку явних екологічних, економічних та соціальних переваг, що притаманні цій сфері діяльності.

Органічні продукти більш корисні для споживачів завдяки мінімізації впливу на здоров'я токсичних і стійких хімічних речовин. Середньо статистичні конвенційні овочі та фрукти містять у своєму складі понад 20 пестицидів, м'ясо та молоко, у свою чергу, містять антибіотики, гормони, стимулятори росту. Натомість, за дослідженнями вчених з різних країн, органічні продукти на 50% містять більше поживних речовин, мінералів та вітамінів (вітамін С, залізо, магній і фосфор), ніж аналогічні продукти з промислових ферм. Тому світовий ринок органічної продукції розвивається швидкими темпами. Результати численних досліджень показали, що інгредієнти, отримані органічним шляхом, містять більше поживних речовин і антиоксидантів, що володіють протираковими властивостями, ніж їх аналоги, отримані звичайним шляхом.

Досліджено можливість використання борошна з тефу 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.

Теф – інша назва полевичка абіссінська, абіссінська трава. Зерна її дуже маленькі і тому легко розносяться вітром і втрачаються. Зерно тефа покрите захисною плівкою. Смак зерен нагадує смак горіхів, трохи солодкуватий, у зв'язку з цим його зерна відмінно поєднуються з волоськими і лісовими горіхами [1]. Злак теф - сільськогосподарська культура, що досить широко споживається. Наприклад, африканці виготовляють з тефа високоякісний цілнозерновий хліб. З розмолотого зерна печуть ефіопські перепічки. Крім того, в Ефіопії з такого борошна печуть як хліб, так і кондитерські вироби [2].

Зернах тефу містяться від: 6,0% до 9,0 % білків; 70,0% до 74,0 % вуглеводів; 2,2% до 3,5 % жирів; 2,4 % зольних речовин [3].

Цим складом і пояснюється той факт, що зерна рослини вже давно займають свою нішу в харчовій промисловості, борошно і крупа з тефа – це незамінний інгредієнт в кулінарії. Також у складі рослини є вітаміни групи В, вітаміни А, Е, Д, РР, холін, корисні макро- і мікроелементи: кальцій, калій, магній, мідь, цинк, марганець, фосфор, натрій, селен, залізо. Варто особливо, відмітити, що зерна тефа багаті вмістом заліза. В них цього мінералу в 2,5 – 4,8 разу більше, ніж, наприклад, в зернах пшениці.

Для встановлення раціональної кількості заміни борошна пшеничного вищого сорту на борошно з тефу було запропоновано рецептури дослідних зразків з використанням 10 та 20% борошна з тефу.

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 220-230°C. Газоутворення в напівфабрикатах оцінювали за кількістю CO_2 , волюмометричним методом на приладі АГ-1 [4].

Аналіз літературних джерел показав, що збагачення хлібобулочних виробів вітамінами, мікро- та макроелементами, або впровадження безглютенowego борошна залишається перспективним напрямком розширення асортименту хлібних виробів лікувально-профілактичного або навіть загального призначення.

В результаті проведених досліджень впливу борошна з тефу на технологічний процес виготовлення хліба встановлено, що збагачення хлібобулочних виробів цією добавкою зменшує кількість сирової клейковини на 1,0-1,6 %. Формостійкість збільшується при додаванні 10% борошна з тефу на 4%, при внесенні 20% погіршується на 17%. Збільшується розпливання тіста. Кислотність тіста збільшується з додаванням борошна тефу 10% на 0,8 град; 20% - 1,8 град. Аналіз динаміки газоутворення показав, що при внесенні борошна з тефу в кількості 10-20% збільшується активність газоутворення і подовжується тривалість бродіння тіста до 90 хв, тоді як в контрольному зразку оптимальний час бродіння складає 60 хв, що відповідає найкращим показникам якості готового хліба. Дослідження питомого об'єму хліба показало, що у готових виробках із додаванням борошна з тефу 10 та 20% даний показник, по відношенню до контрольного зразка, знижується на 9 і 22% відповідно і корелює із даними по розпливанню тіста. Отже, збільшення дозування борошна з тефу негативно впливає на цей показник і потребує коригування технологічного процесу.

Дослідивши зразки хліба, було визначено раціональну кількість борошна з тефу до маси борошна становить 10%, оскільки таке дозування має найбільш наближені органолептичні та фізико - хімічні показники до контрольного зразка та покращує харчову цінність виробів.

Отже, результати проведених досліджень дозволили обґрунтувати можливість використання борошна з тефу в технології органічного хліба для поліпшення органолептичних показників готових виробів та підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Список використаної літератури

1. Абиссиния. Эфиопия: сборник статей / [ред. Д. А. Ольдерогге]. - Москва; Ленинград: Изд-во Академии наук СССР, 1936. - 583 с.
2. Волде Е.Б. Экономические проблемы производства зерна в эфиопии. / Волде Еханнес Бесерат; . - Москва, 1998. - 26 с.
3. Полевичка / Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. - 3-е изд. - М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.
4. 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.

13. Пророщене зерно — неоціненний скарб

Бурченко Л.М., Білик О.А., Бондар В.І.
Національний університет харчових технологій

Правильне харчування є ключем до здорового та довгого життя. Цей напрям потребує особливої уваги та розширення асортименту. Оскільки люди старших вікових груп належать до групи збільшеного ризику, оздоровче та адекватне харчування з достатнім вмістом макро- та мікроелементів, вітамінів є необхідною умовою для їхнього здорового життя.

В якості нетрадиційної сировини у роботі використовували суміш пророщених зерен пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи фірми ТОВ «Чойс» (м.Київ, Україна).

Суміш пророщених зерен (СПЗ) багата на вітаміни: А, Е, В1, В2, В3, В5, В6, В9, Н, Холін, РР; мікроелементи: бор, молібден, селен, хром, залізо, ванадій, марганець, цинк, йод, мідь, фтор; макроелементи: калій, кальцій, кремній, магній, фосфор; незамінні амінокислоти: валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, тріонін, триптофан, фенілаланін; ферменти: ліпаза, цитаза, протеази, фосфатази, α - і β - амілази. Саме тому внесення суміші до рецептури хлібобулочних виробів матиме позитивний вплив на імунітет, мають антиоксидантну та тонізуючу дію, покращують процеси травлення та роботу кровоносної системи, зміцнюють кістки та знижують рівень холестерину.

Процес пророщення зерна – це вихід зерна зі «сплячого» стану в активний, це супроводжується гідролізом основних біополімерів зерна та накопиченням природних біологічно-активних речовин. Тобто, розпочинається зародження життя в крихітній зернині. Крохмаль перетворюється у декстрини і мальтозу, а білки – у амінокислоти. Крім того в процесі пророщування в зернах руйнуються речовини, що заважають хорошему засвоєнню всіх живильних речовин в організмі людини, що є дуже важливо. Одночасно в зерні підвищується вміст вітамінів, мінералів, рослинних ферментів та фітогормонів. Саме наявність фітогормонів є унікальною особливістю пророслих зерен, що визначають їх біологічну активність і лікувальні властивості. Інша особливість пророщування полягає в тому, що якщо в ендоспермі відбувається в основному гідролітичні процеси, то в зародку переважають процеси синтезу. Утворені при гідролізі і розчинені у воді низькомолекулярні речовини переміщуються в зону зародка і під впливом відповідних 262 ферментів використовуються як "будівельний" матеріал для біосинтезу складніших органічних речовин, з яких формуються тканини, а потім органи нової рослини [1]. Під час проростання розрізняють три послідовних фази:

- ✓ фізичну – поглинання води зерном і набухання;
- ✓ біохімічну – перетворення нерозчинних запасних речовин в розчинні;
- ✓ морфологічну – початок зростання зародка.

Початковими чинниками для пробудження і проростання зерна є волога і тепло. При взаємодії з вологою зерно починає активно її поглинати. Для

повного набухання зерну необхідно 8...10 годин. Далі проростання за нормальних умов відбувається через 13...14 годин. Процес проростання йде швидко. Під впливом тепла і води, а також у зв'язку з активацією біологічно активних речовин, що містяться у зерні [2].

Встановлено, що борошно з пророщеного зерна пшениці має підвищений вміст амінокислот порівняно з борошном пшеничним. Вміст незамінних амінокислот валіну, ізолейцину, лейцину, лізину, метіоніну, треоніну, триптофану і фенілаланіну більший на 12,2; 5,3; 17,4; 35,5; 33,3; 35,5; 80,0; 31,7% відповідно. Вміст замінних амінокислот аланіну, аргініну, аспарагінової кислоти, гістидину, гліцину, глютамінової кислоти, проліну, серину, тирозину і цистину більший на 30,3; 12,5; 20,0; 35,0; 45,7; 42,5; 4,8; 16,0; 39,4; 78,6 % відповідно. Борошно з пророщеного зерна пшениці має підвищений вміст жирних кислот порівняно з борошном пшеничним. Вміст насичених кислот пальмітинової, стеаринової більший у 3,3; 3,5 разів відповідно, мононенасичених пальмітолеїнової, олеїнової – у 3,0; 2,6 рази відповідно, поліненасичених лінолевої, ліноленової – у 2,3; 4,1 рази відповідно. Так, вміст вітамінів В1, В2, В3, В6, В9, Е зріс у 3,9; 12,5; 5,2; 4,4; 3,7; 4 рази відповідно. Використання зовнішньої оболонки (висівок) зерна в технології борошна з пророщеного зерна призвів до підвищення в ньому вмісту харчових волокон у 21 раз порівняно з пшеничним борошном [3].

Автори [4] встановили можливість використання борошна з пророщеної пшениці, як альтернативи ферментним препаратам амілолітичної дії та солоду. До контрольного зразка з пшеничним борошном додавали 0,5 % поліпшувачу або солоду, тоді як борошна з пророщеної пшениці додавали в кількості 2 %. Підйомна сила тіста в збільшився завдяки збагаченню 1,5 % борошна з пророщеної пшениці. Крім того, наявність борошна з пророщеної пшениці покращила кількість виділеного диоксиду вуглецю під час бродіння, внаслідок чого хліб отримується з високим питомим об'ємом і має подовжений термін зберігання. Додавання борошна з пророщеної пшениці може бути альтернативою ферментним поліпшувачам для поліпшення технологічної ефективності пшеничного борошна.

Вченими [7] встановлено, що пророщений овес містить 18 амінокислот, у тому числі значну кількість валіну, лейцину, ізолейцину, лізину, треоніну, фенілаланіну, аргініну, аспарагінової та глютамінової кислот, серину, проліну, гліцину, аланіну, тирозину. Співвідношення частки незамінних амінокислот до загальної їх кількості становить 33,2 %. Завдяки аналізу фаринограм замісу тіста було встановлено, що за додавання вівсяного солодового борошна до пшеничного у кількості 10, 30 і 50 % збільшується максимальна консистенція тіста, зменшується водопоглинальна здатність та час утворення тіста, збільшується розрідження тіста. При додавання до пшеничного борошна 10, 30 і 50 % вівсяного солоду розрідження тіста збільшувалося в 1,4 разу. Це свідчить про активність протеолітичних ферментів вівсяного солоду, яка сприяє гідролізу білків пшеничного борошна до пептонів і амінокислот. Унаслідок цього тісто набуває в'язко-пластичних властивостей, а формові вироби більший питомий об'єм.

Після пророщування ячменю вміст крохмалю зменшується з 47,0 % до 25,6 % при відповідному збільшенні частки декстринів до 26,3 %. Спостерігається значне збільшення ступеня декстринізації крохмалю (50,77) та розчинності вуглеводів зерна (209,2 мг/г). Такі зміни досягаються за рахунок власного біологічного впливу у зерна, хоча при цьому є відповідні втрати вуглеводів при проходженні цього процесу. У той же час підвищення розчинності вуглеводної частки є результатом зміни не тільки крохмалю. Встановлено, що склад і властивість азотистих речовин у пророщеному зерні суттєво відрізняється від вихідного зерна. Такі зміни в основному пов'язані з підвищенням розчинності білка та динамікою наростання небілкового азоту з 1,5 % до 2,3 %. У процесі пророщування суттєво перебудовуються білкові молекули ендосперму та зародка. Це зумовлює зміну рухомості азоту за рахунок утворення поліпептидів та інших проміжних речовин [4]. Дослідження встановили, що при додаванні 15 % пророслого ячменю прискорюється дозрівання тіста та вистоювання порівняно з контролем на 5 %. Готові вироби з використанням ячменю були більш інтенсивніше забарвлені, що пояснюється більшою кількістю цукрів.

Відомо, що пророслі зерна кукурудзи містять високу кількість вітамінів групи В, а також вітаміну Е. Головною метою пророщення кукурудзи є накопичення у зерні максимальної кількості активних ферментів [8]. Корисні властивості пророщених кукурудзяних зерен відрізняються найбільшою активністю серед усіх аналогічних злакових продуктів, вітаміни групи В заслужено вважаються джерелами краси шкіри, волосся і нігтів. Але крім цього вони тісно включені в процес вироблення енергії та обміну речовин. Дана група нутрієнтів бере участь у кровотворенні, стабілізації нервової системи, запобігання старіння. Пророщування кукурудзи збільшує вміст вітаміну Е або токоферолу. Це один з ключових антиоксидантів, активно включений у процес запобігання старіння і захисту організму від руйнівної дії вільних радикалів. Крім цього, токоферол позитивно впливає на репродуктивні функції, стан центральної нервової системи, роботу мозку і серцево-судинної системи. Вітамін А, що також входить до складу пророщеної кукурудзи, сприяє оздоровленню зорового апарату, зміцненню імунітету, покращує травлення і роботу легенів. Наявність селену у складі зерен кукурудзи говорить про підвищених протиракових властивостей продукту. Селен разом з іншими антиоксидантами (аскорбінова кислота, токоферол, бета-каротин, лікопін, флавоноїди, антоціани) перешкоджає активності вільних радикалів. Мідь і залізо поліпшують транспортування кисню в організмі, покращують стан судин, сприяють налагодженню серцевого ритму. Пророщена кукурудза в невеликих кількостях містить безліч інших корисних речовин: вітаміни РР, Н, марганець, кремній, магній, фосфор, цинк, хром. Важливим є і те, що харчова основа продукту перебуває в легкозасвоюваній формі, тобто наш організм витрачає менше зусиль на їх обробку, так як йому не потрібно розщеплювати жири на жирні кислоти, на вуглеводи – цукри [9]. Науковцями встановлено, що внесення 10...20 % пророщених зерен кукурудзи пришвидшує розрідження тіста порівняно з контрольним зразком. Зумовлює накопичення цукрів та може впливати на інтенсивність мікробіологічних процесів у тісті.

Отже пройшовши всі етапи рафінації продуктів, у ХХІ столітті людство дійшло висновку, що потрібно направити всі зусилля на повернення традиційним продуктам їх первинної якості, а також на розроблення нових оздоровчих та функціональних харчових продуктів, збагачених біологічно активними речовинами. До функціональних харчових продуктів відносяться всі харчові продукти, які мають доведений позитивний вплив на здоров'я людини та сприяють профілактиці поширених захворювань, задовольняючи добову потребу в певних нутрієнтах на 10...50 %. Основним механізмом профілактичної дії функціональних харчових продуктів є їх позитивний вплив на такі процеси, як підвищення фізичної витривалості й імунітету, поліпшення функціонування травної, серцево-судинної, нервової систем, зростання адаптаційноприспосувальних можливостей організму. Крім поживних харчових речовин, такі продукти містять функціональні інгредієнти, які володіють біологічно позитивною дією на організм людини, що допомагає адаптуватися до впливу зовнішнього середовища, запобігти виникненню захворювань і попередити передчасне старіння.

Список використаної літератури:

1. Патент 46340 UA, МПК А23L 1/172 (2009.12) Отримання біологічно-активного продукту «пророщені зерна» / [Мілютін О.І.](#), [Варганова І.В.](#), [Потапенко С.І.](#), № u200911217; заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл.№23, 2009р.
2. Кравченко, М.Ф. Борошно з пророщеного зерна пшениці як основа для борошняних кулінарних і кондитерських виробів. / М.Ф. Кравченко, М.Ю. Криворучко, Т.М. Поп // Харчова наука і технологія. – 2017. - №12. – С. 6-10.
3. Овчаров, К.Е. Физиология формирования и прорастания семян / К.Е. Овчаров. – М.: Колос, 1976. – 236 с.
4. Gonçalves, V. Microbial Enzymes as Substitutes of Chemical Additives in Baking Wheat Flour—Part II: Combined Effects of Nine Enzymes on Dough Rheology / V.Gonçalves, P.Vox, P.Alegre // Food and function. – 2017. – P. 32-40.
5. Скрипко, А.П., Оболкіна В.І. Дослідження впливу солодового борошна з голозерного вівса на споживчі властивості здобного печива / А. П. Скрипко, В.І. Оболкіна, Н.О. Ємельянова, С.Г. Кияниця // Харчова наука і технологія. – 2016. - №5. - С. 162-167.
6. Шаповаленко, О.І. Зміни в хімічному складі зерна ячменю після його пророщування / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко // Харчова наука і технологія. – 2012. - №8. - С. 34-35
7. Домарецький, В.А. Технологія солоду та пива / В.А. Домарецький. Підручник. - К.: «Фірма «ІНКОС», 2004.– 426 с.
8. Шпара, Д. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання: навч. посібник. /Д.Шпара. - К.: Альфа-стевія ЛТД, 2009. – 396 с.
9. Бажай-Жежерун, С.А. Продукти з пророщеного зерна «Зернятко пікантне» / С.А. Бажай-Жежерун // Харчова наука і технологія. – 2014. - №1. – С. 3-7.

14. Дослідження вуглеводно – амілазного комплексу борошна круп'яних культур

Гетьман І.А., Михонік Л.А.

Національний університет харчових технологій

Важливе значення для прогнозування якості хлібобулочних виробів мають не лише показники якості борошна та іншої сировини, зазначені в нормативній документації, а й показники, що характеризують хлібопекарські властивості борошна. Першочергове значення має стан його білково–протеїназного та вуглеводно–амілазного комплексів.

Для збагачення оздоровчих та дієтичних сортів хліба до його рецептури включають продукти переробки бобових, олійних та зернових культур, в тому числі борошно і пластівці круп'яних культур. За різними даними масова частка круп'яних продуктів складає від 10 до 40 % від загальної маси борошна в тісті [1, 2].

Стан вуглеводно-амілазного комплексу характеризується здатністю борошна забезпечити мікрофлору тіста цукрами в процесі бродіння та вистоювання тістових заготовок, а також реакцію меланоїдиноутворення, від якої залежить забарвлення скоринки виробів.

Оскільки борошно круп'яних культур використовується як додаткова сировина в рецептурі хлібобулочних виробів, його технологічні властивості не регламентуються нормативами галузі та вивчені недостатньо, що і зумовило необхідність їх визначення. Хімічний склад борошна дає уявлення лише про склад білків та вуглеводів. На сьогодні обмаль даних про активність ферментів в даних видах борошна. Науковці та виробничники відмічають підвищення перебігу газоутворення в пшеничному тісті, погіршення формоутримувальної здатності тістових заготовок та зниження об'єму виробів у разі додавання борошна круп'яних культур або побічних продуктів його виробництва, що потребує пояснень [3, 4].

Основним показником стану вуглеводно - амілазного комплексу борошна є газоутворювальна здатність, яка залежить від вмісту власних цукрів борошна, активності амілолітичних ферментів, крупності борошна, характеру, стану крохмальних зерен та піддатливості їх амілолізу, тобто від його цукроутворювальної здатності. Газоутворювальна здатність характеризує спроможність борошна забезпечити цукрами процеси бродіння тіста, вистоювання тістових заготовок і забарвлення скоринки хліба.

Під час проведення досліджень було використано наступні види борошна: пшеничне борошно першого сорту як контрольний зразок, а також кукурудзяне, рисове, вівсяне, ячмінне та гречане борошно. Досліджували показники вуглеводно – амілазного комплексу, а саме: вміст власних цукрів, цукроутворювальну здатність, автолітичну активність, газоутворювальну здатність. Отримані результати наведені в таблиці.

Встановлено, що більшу кількість власних цукрів, порівняно з пшеничним борошном, має кукурудзяне, ячмінне та гречане борошно, що буде позитивно

впливати на газоутворення в тісті, адже на початковому етапі бродіння витрачаються саме власні цукри борошна.

Гречане, кукурудзяне, вівсяне, ячмінне та рисове борошно мають нижчі значення показників цукроутворювальної здатності та автолітичної активності, ніж пшеничне борошно, що свідчить про меншу активність амілолітичних ферментів в даних видах борошна. Серед круп'яних видів борошна найвищу цукроутворювальну здатність та автолітичну активність має ячмінне борошно, а найнижчу - рисове.

Таблиця. Показники вуглеводно – амілазного комплексу борошна круп'яних культур

Назва показника	Борошно					
	Пшеничне борошно I сорту	Гречане	Кукурудзяне	Вівсяне	Ячмінне	Рисове
Вміст цукрів, % на СР борошна	0,8	1,3	2,3	0,69	2,08	0,59
Цукроутворювальна здатність, мг мальтози на 10 г бор.	186	77,4	84,6	21,6	212,4	9,0
Автолітична активність, % на СР борошна	28	12,8	17,8	15,2	34,9	8,0
Сумарне газоутворення, см ³ /100 г борошна	1301	760	744	976	944	494

Для узагальнення результатів досліджували хід газоутворення в зразках борошна круп'яних культур протягом 5 годин бродіння тіста. На основі отриманих результатів будували графіки сумарного виділення вуглекислого газу в часі та динаміки газоутворення, на яких чітко відображається перехід дріжджів після зброджування власних цукрів борошна на зброджування мальтози.

Дані сумарного газоутворення свідчать, що найвища газоутворювальна здатність у пшеничного борошна першого сорту – 1301 см³ / 100 г борошна, у ячмінному та вівсяному борошні значення сумарного газоутворення не суттєво відрізнялися - 944 та 976 см³ відповідно. Варто відмітити, що безглютенові види борошна здатні виділити меншу кількість діоксиду вуглецю: в гречаному та кукурудзяному борошні 760 та 744 см³ відповідно, найменша кількість утвореного СО₂ – в рисовому борошні, і становить 494 см³.

Дані динаміки газоутворення показують, що найбільш інтенсивно зброджуються цукри ячмінного та гречаного борошна.

Перший пік характеризує максимальну швидкість виділення CO₂ та забезпечується вмістом власних цукрів. Для всіх видів борошна перший пік спостерігається через 30 хв. бродіння, але найбільший об'єм виділеного діоксиду вуглецю через 30 хв має ячмінне і гречане борошно, що пов'язано з достатньою кількістю власних цукрів.

Другий пік газоутворення на графіку свідчить про наявність активних амілолітичних ферментів і податливість крохмалю амілолізу, тобто цукроутворювальної здатності.

Ймовірно, ячмінне борошно найбільш піддатливе до дії амілолітичних ферментів, адже має найвищий другий пік газоутворення. Перехід дріжджів на зброджування мальтози в ячмінному та гречаному борошні відбувається на 90 хв бродіння, тому можна прогнозувати, що пшеничне тісто з додаванням цих видів борошна дозріватиме швидше. В кукурудзяному та пшеничному борошні другий пік спостерігається через 120 хв. У вівсяному та рисовому борошні, з огляду на низькі значення цукроутворювальної здатності, другий пік газоутворення не спостерігається.

Таким чином, борошно круп'яних культур мають знижену активність амілолітичних ферментів, що і зумовлює особливості перебігу процесу газоутворення в тісті та інші показники вуглеводно – амілазного комплексу.

Очевидно, внаслідок відмінностей технології гідротермічного оброблення круп під час підготовки до помелу відбуваються певні зміни, в тому числі інактивація ферментів. Крім того, варто звернути увагу на крупність помелу, а, отже, і величину питомої поверхні борошна.

Показники вуглеводно – амілазного комплексу мають важливе значення при моделюванні нових рецептур хлібобулочних виробів. Знання технологічних властивостей кожного виду борошна дозволяє використовувати його в технології галузі за оптимального дозування та необхідних параметрів технологічного процесу для забезпечення належної якості хліба.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення технологічних властивостей сумішей пшеничного борошна з круп'яним.

Список використаної літератури

1. Дробот В.І. Продукты функционального назначения / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.М. Грищенко // Мир продуктов. - № 9. - 2009. – С. 6 - 8.
2. Грищенко А. М. Технологічні властивості безглютенних видів сировини / А. М. Грищенко, В. І. Дробот // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. - 2014. - Вип. 46(1). - с. 162-166.
3. Як поводитья композиційна суміш з пшеничного, гречаного, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок при випіканні хліба / В. Моргун, Д. Жигунов, О. Крошко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. –2008. – № 7. – С. 22 – 23.
4. Технологія хліба пшеничного з продуктами переробки зародків вівса та кукурудзи : монографія / С. Г. Олійник, Г. В. Степанькова, О. В. Самохвалова, О. І. Кравченко. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 123 с.

15. Сироватковий білок в технології хлібобулочних виробів з фруктозою

Шевченко А.О.

Національний університет харчових технологій

Вступ. Сироватка та продукти її переробки знайшли широке застосування в харчовій промисловості, зокрема в технології хлібобулочних виробів, через високий вміст повноцінного білка та цінний склад [1]. Зважаючи на зростаючі масштаби захворюваності на цукровий діабет, невелику кількість діабетичних видів хліба та низький вміст у них основних нутрієнтів, зокрема повноцінних білків, актуальним є пошук джерел білка для збагачення ним цих виробів. Однак поряд із впливом добавок на харчову цінність продукту важливим також є їх вплив на якість виробів.

Матеріали і методи. Вивчали вплив сироваткового білка сухого на технологічний процес виготовлення хліба з борошна вищого ґатунку, що містить фруктози 5% до маси борошна. Білок дозували у кількості, що задовольняє 20, 30 та 40% добової дози при споживанні 277 г хліба. Досліджували мікробіологічні показники та якість готових виробів. Контрольним був зразок тіста з фруктозою.

Результати. Досліджуваний сироватковий білок сухий містив білка 79,7% в сухій речовині. Показник PDCAAS сироваткового білка за лізином більший у 4,7 рази. Він є більшим і за іншими незамінними амінокислотами, що свідчить про здатність збагачувача значно підвищити біологічну цінність хлібобулочних виробів. Водопоглинальна здатність сироваткового білка у 4,32 рази більша за борошно, внесення його до рецептури має позначитися на перебігу технологічного процесу та якості готових виробів.

Газоутворювальна здатність тіста зі збільшенням дозування збагачувача зменшувалась на 9,3% - 12,2% порівняно з контролем за рахунок високої водопоглинальної здатності добавки. Знижується газоутримувальна здатність, тісто розріджується, збільшується вміст рідкої фази, за рахунок чого скорочується термін набуття тістовою заготовкою максимального об'єму.

Використання білка призводить до незначного зниження питомого об'єму хліба при мінімальному досліджуваному дозуванні, за максимального дозування цей показник погіршується на 16%. Пористість виробів зменшується на 4-5%, формостійкість – на 10-19%. Органолептичні властивості виробів практично не змінювались, з'явився приємний молочний аромат та присмак.

Висновок. З огляду на проведені дослідження сироватковий білок значно погіршує якість хліба з фруктозою навіть за мінімального дозування, однак підвищує його харчову цінність. Тому з метою отримання виробів високої якості варто застосовувати технологічні рішення та прийоми, направлені на подолання цієї проблеми.

Список використаної літератури:

1. Mignone, L., Wu, T., Horowitz, M., Rayner, K. (2015). Whey Protein: The “whey” Forward for Treatment of Type 2 Diabetes?, *World J Diabetes*, 6(14), 1274-1284.

16. Порошок моркви – цінна сировина для збагачення хлібобулочних виробів функціональними інгредієнтами

Іжевська О.П.

Львівський державний університет фізичної культури ім. І.Боберського

З розвитком готельно-ресторанного господарства зростає виготовлення хлібобулочних виробів у цих закладах і особливо з функціональними властивостями, оскільки збільшується на них попит споживачів.

Для надання виробам функціональних властивостей використовується сировина, що містить фізіологічно активні інгредієнти.

Такою сировиною є овочеві порошки, серед яких заслуговує на увагу порошок моркви (ПМ).

У складі цього порошку – 18 % харчових волокон, 35 % цукрів, велика кількість каротиноїдів.

Проведеними дослідженнями встановлено доцільність використання цього порошку в кількості 5 % до маси борошна.

За такої кількості інтенсифікується процес бродіння тіста, підвищується його кислотність на 0,5 град, скорочується тривалість вистоювання тістових заготовок. Цьому сприяють також цукри внесені в тісто з порошком.

За додання ПМ підвищується в'язкість тіста, покращується його газоутримувальна здатність. Це є наслідком вмісту у порошку клітковини, пектинових речовин.

Збільшення в тісті газоутворення та покращення його структурно-механічних властивостей зумовлює підвищення на 15 % питомого об'єму хліба та на 3,0 % пористості, порівняно зі зразком хліба без додання ПМ.

Шляхом пробних випікань доведено доцільність приготування тіста з ПМ безопарним способом зі скороченою на 30 хв тривалістю бродіння, що забезпечується застосуванням інтенсивного замішування тіста та підвищенням його кислотності за рахунок кислот внесених з ПМ.

За більшого дозування ПМ зменшується формостійкість виробів, з'являється занадто виражений присмак порошку.

У хлібі з ПМ в 3,5 рази збільшується вміст харчових волокон, мінеральних речовин, особливо калію і заліза, а також вітамінів В₁; В₂, РР і каротиноїдів.

Впровадження у виробництво булочних виробів, збагачених ПМ дозволить розширити асортимент функціональних продуктів, покращити задоволення попиту на ці продукти.

Список використаної літератури

1. Снежкін Ю.Ф. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку / Ю.Ф. Снежкін, Ж.О. Петрова. – *Biotechnologia Acta*. – 2010. – Т. 3, № 5. – С. 43-49.

2. Родак О.Я. Оцінка антиоксидантних властивостей фруктових та овочевих добавок / О.Я. Родак. - *Вісник ЛТЕУ*. - 2016. – С.115-118.

17. Розробка технології макаронних виробів на основі пшеничного безглютенового крохмалю

Волощук Г.І., Кротюк Н.Г., Федонюк А.В.

Інститут післядипломної освіти

Національного університету харчових технологій

Пшеничний безглютеновий крохмаль Allstarch 1550 GF має всі властивості нативного пшеничного крохмалю, водночас він не містить глютен [1]. Під час виробничого процесу білок гліадин у складі цього крохмалю руйнується шляхом селективно-ферментативного оброблення, тому Allstarch 1550 GF дозволено використовувати як інгредієнт у харчовій промисловості для споживачів, що дотримуються безглютенової дієти.

Аналіз макаронних виробів із безглютенової сировини зарубіжних фірм-виробників показав, що найпоширенішою сировиною для них є борошно кукурудзяне та рисове з додаванням або без емульгаторів, камеді, метилцелюлози, клітковини картоплі, псіліуму тощо. За органолептичними та фізико-хімічними показниками якості вони ідентичні макаронним виробам, що виробляються з пшеничного борошна на кшталт груп А, Б, В вищого сорту згідно з ДСТУ 7047:2009. Безглютенові вироби відрізняються за варильними властивостями від пшеничних: мають коефіцієнти збільшення в об'ємі та масі лише 0,8...1,3; кількість сухих речовин, що переходять у варильну воду, може сягати 9,0 %. Для якісних пшеничних виробів кількість сухих речовин у варильній воді, як правило, знаходиться в межах до 6,0 %, коефіцієнти збільшення в об'ємі та масі під час варіння – більше 2.

З огляду літератури встановлено, що основна проблема виробництва макаронних виробів із безклейковинної сировини полягає у перебиранні зв'язувальної дії в тісті більшою мірою клейстеризованим (жельованим) крохмалем, некрохмальними полісахаридами та білками [2, 3]. Для одержання пластичної й міцної за структурою маси тіста замішування проводять при температурі не нижче 40°C, до 70°C, вологість тіста збільшують на 3...5 %. Вироби з рисового та кукурудзяного борошна швидше висушуються, мають знижену вологоутримувальну здатність, на 20...50 % вищі коефіцієнти масовіддачі, ніж вироби з пшеничного борошна [4, 5]. Тому слід дотримуватися режимів сушіння, які враховують стрімке висушування безглютенових виробів. У МТІХП встановлено, що внесення ПАР (моногліцерид стеаринової кислоти (МГС) і пропіленгліколь моностеарату) знижують коефіцієнти масовіддачі, сповільнюють сушіння. У роботах Юрчак В.Г. та Паливоди С.Д. [6] підтверджено ці дані на прикладі МГС, камеді гуару і хлібопекарського борошна, та визначено, що процес сушіння сповільнюється більше на початку сушіння. Механізм дії гідроколоїдів полягає в тому, що біополімери, розчин яких спочатку зв'язує тісто, призводять до утворення нових зв'язків, що дозволяє разом з колоїдними процесами «зцементувати» структуру макаронних виробів, яка під час варіння не розчиняється у гарячій воді.

Найкращі технологічні властивості для створення безглютенових макаронних виробів має кукурудзяне борошно. В Україні на ринку представлено борошно кукурудзи з різного за морфологічними ознаками зерна (м'якої, напівкременистої та кременистої кукурудзи), яке відрізняється хімічним складом і крупністю гранул. Кремениста кукурудза, представлена високоамілозними сортами, має більш щільну упаковку ендосперму, а отже більший розмір гранул борошна. Зерно кременистої кукурудзи має більший вміст білкових речовин (8...18 %) та більше зеїну (водонерозчинної фракції білків кукурудзи). Борошнеста (м'яка та напівкремениста) кукурудза містить 4...13 % білка, при її подрібненні утворюється дрібнодисперсне борошно. Згідно з рекомендаціями по виборі оптимальної сировини для замішування макаронного тіста, вважається, що вирішальним фактором є однорідність розміру гранул. Це підтвердилося у виборі рисового борошна з борошнистого м'якого рисового зерна. Але вміст зеїну та амілози може відіграти позитивну роль у формуванні структури макаронного тіста і виробів з пшеничного крохмалю у процесі утворення тіста й сушіння.

В ІПДО було розроблено технологію безглютенових макаронних виробів на основі пшеничного безглютенового крохмалю Allstarch 1550 GF з водопоглинальною здатністю $17,4 \pm 0,8$ г/г та проведення низки досліджень щодо використання поліпшувачів технологічних властивостей пшеничного крохмалю. Для цього використовували борошно м'яких сортів рису з водопоглинальною здатністю $12,0 \pm 0,3$ г/г, кукурудзяне борошно з кременистого, напівкременистого і м'якого зерна кукурудзи (з водопоглинальною здатністю відповідно $8,5 \pm 0,5$, $11,5 \pm 0,5$ та $12,5 \pm 0,5$ г/г) та харчові добавки, що покращують структуру й пластичність тіста низької вологості та зумовлюють сповільнення процесів сушіння. Метою роботи було вивчення впливу на якість макаронних виробів, приготовлених із суміші, що більше ніж на 50 % складалася з пшеничного безглютенового крохмалю Allstarch 1550 GF, додавання кукурудзяного борошна із зерна різного ступеня кременистості та поліпшувачів структури тіста – камеді гуару, моностеарату гліцерину (МСГ). Дослідження проводили у виробничих умовах на пресі з вакуумуванням тіста, формування здійснювали через матрицю з філь'єрами для трубчастих виробів.

Результати досліджень. Макаронні вироби, виготовлені з пшеничного крохмалю Allstarch 1550 GF та рисового борошна з додаванням однакової кількості кукурудзяного борошна різних видів, після пресування мали відмінну якість. Види кукурудзяного борошна незначно змінювали показники технологічного процесу приготування й пресування тіста. Висушувалися вироби за однакових режимів сушіння. Як видно з таблиці 1, найкращу якість мали макаронні вироби з додаванням борошна кременистої кукурудзи. Вироби мали гладеньку, без мікротріщин поверхню, скловидний злам. У процесі варіння колір виробів світлішав, вироби незначно втрачали форму в місцях з'єднання швів трубки. Найшвидше варилися та втрачали форму вироби з дрібнодисперсного кукурудзяного борошна з м'якого зерна (6 балів за десятибальною шкалою), під час розжовування вони мали м'яку структуру,

дещо злипалися. Вироби з борошна кременистої кукурудзи варилися до готовності на 2...3 хв. довше, але майже не втрачали форму, мали найвищий коефіцієнт збільшення маси та найменшу кількість сухих речовин, що перейшли у варильну воду. Однак, ці вироби частково втрачали форму під час варіння, та мали підвищені втрати сухих речовин у варильну воду й низький коефіцієнт збільшення маси як порівняно з виробами з пшеничного борошна.

Таблиця 1. Вплив кукурудзяного борошна із зерна різної кременистості на якість макаронних виробів з пшеничного крохмалю Allstarch 1550 GF та рисового борошна

Показники якості макаронних виробів	Кукурудзяне борошно із зерна		
	м'якого	напівкременистого	кременистого
Колір сухих виробів	білий з жовтим відтінком		
Стан поверхні	шорстка	гладенька, без мікротріщин	
Стан в зламі	борошнистий		скловидний
Якість структури	міцна, пружна		
Термін варіння до готовності, хв.	6	7	8
Збереження форми, бали	6	8	9
Коефіцієнт збільшення маси	1,05	1,14	1,18
Кількість сухих речовин, що перейшли у варильну воду, %	13,0	12,5	11,0
Структура зварених виробів під час розжовування	м'яка, частково липка	пружна, не липка	

В якості поліпшувачів варильних властивостей найкраще спрацювали моностеарат гліцерину та камедь гуару. Використання камеді навіть в найменших дозуваннях і в суміші з МСГ сприяло поліпшенню пластичності тіста, збільшенню швидкості пресування, вироби були довгими. Зниження вологості тіста на 1,0...2,0 % без змін температури макаронних виробів 60 ± 2 °C після матриці призвело до появи білих плям на поверхні виробів, що було наслідком швидкого вивітрювання вологи через зростання тиску вакуум-насоса на 0,1 Кгс/м², та збільшення тиску пресування на 10 Кгс/м². Додавання МСГ сприяло збільшенню пружності тіста й міцності макаронних виробів.

Всі зразки макаронних виробів після сушіння мали однорідний бурштиновий колір; гладеньку поверхню без мікротріщин (табл. 2). Час варіння до готовності, при помірному кипінні, для всіх виробів був приблизно однаковий – 420 с (більше 6,5 хв.). Вироби краще зберігали форму, мали вищі коефіцієнти збільшення маси на 10...20 %, втрати сухих речовин у варильну воду зменшилися на 14...28 %.

У процесі зберігання протягом 12 місяців макаронні вироби з використанням кукурудзяного кременистого борошна та додаванням поліпшувачів майже не змінили показники якості, дещо зменшилися коефіцієнти збільшення маси під час варіння та незначно зменшилася кількість

сухих речовин, що переходить у варильну воду. Проте, після 18 місяців зберігання під час варіння виробів відчувався неприємний запах продуктів прогрівання, очевидно жиру кукурудзяного борошна. Тому максимальний термін придатності до вживання розроблених виробів обрано один рік.

Таблиця 2. Вплив поліпшувачів структури тіста в оптимальних кількостях на якість макаронних виробів з пшеничного крохмалю Allstarch 1550 GF, рисового та кукурудзяного кременистого борошна

Показники якості макаронних виробів	Контроль	МСГ	Камедь гуару	Суміш МСГ та камеді гуару
Колір сухих виробів	білий з жовтим відтінком		не однорідний, з білими плямами	
Стан поверхні	гладенька, без мікротріщин			
Стан в зламі	скловидний			
Якість структури	міцна, пружна			
Термін варіння до готовності, хв	7 ± 0,5			
Збереження форми, бали	9	10	9	10
Колір після варіння	білий з жовтим відтінком, однорідний			
Коефіцієнт збільшення маси	1,20	1,33	1,35	1,45
Кількість сухих речовин, що перейшли у варильну воду, %	10,5	7,5	9,0	9,0
Структура зварених виробів під час розжовування, смак	ідентичні якості макаронних виробів з пшеничного борошна			

Отже, для макаронних виробів, що не містять глютену, на основі пшеничного безглютенового крохмалю Allstarch 1550 GF доцільно використовувати борошно з кременистого зерна кукурудзи з додаванням моностеарату гліцерину та камеді гуару.

Список використаної літератури

1. Мельник О.П. Колоїдно-хімічні властивості водних суспензій крохмалів та їх роль у процесах структуроутворення // Автореф. дис. ... на здобуття вченого ступеня канд. хім. наук. Київ, 2013.
2. Медведев Г.М. Технологія макаронних изделий. СПб.: Гиорд, 2005. 308 с.
3. Медведев Г.М., Шеллунц Х.Р., Мухамедов Н.В., Александрова С.А. Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья. *Обзорная информация*. М.: ЦНИИИТЕИ, 1988. 15 с.
4. Шаніна О.М., Лобачова Н.Л., Зверева В.О. Вологоутримувальна здатність борошняного тіста з додаванням ферменту трансглютаміназа. *Наукові праці ОНАХТ*, 2014. Випуск 46, Т.1. С. 153-157.
5. Дубковецький І.В., Юрчак В.Г., Рожно О.В., Казьміришен В.О. Дослідження процесу сушіння, тепло- і масообмінних характеристик безглютенових макаронних виробів. *Харчова промисловість*. 2016. № 20. С. 130-137.

6. Паливода С.Д. Удосконалення технології макаронних та хлібних виробів використанням харчових добавок структуро утворювальної дії // Автореф. дис. ... на здобуття вченого ступеня канд. техн. наук. Київ, 2010.



**VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ,
ПРИСВЯЧЕНА 135-РІЧЧЮ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
70-РІЧЧЮ КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ І
КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

11 вересня 2019 р.

**Національний університет харчових технологій
Київ, Україна**



6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE,
DEDICATED TO THE 135th ANNIVERSARY OF THE
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES AND
70th ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF BAKERY AND
CONFECTIONARY GOODS

ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE CONFECTIONERY INDUSTRY

September 11, 2019

**NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES
Kyiv, Ukraine**



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА

Українець Анатолій Іванович – ректор Національного університету харчових технологій, д.т.н., професор

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

Шевченко Олександр Юхимович – проректор з наукової роботи, д.т.н., професор

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

Кожанов Юрій Григорович, радник президента асоціації «Укркондпром»

Дорохович Антонелла Миколаївна, професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ д.т.н., професор

Кіщак Юрій Петрович, заступник директора «ASSO International», к.с.-г.н., ст.н.с.

СЕКРЕТАРІ:

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

Грицевіч Марія Юрївна, асистент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ



ORGANIZATIONAL COMMITTEE OF THE CONFERENCE

CHAIRMAN:

Anatoly Ukrainets – Rector of National University of Food Technologies, Doctor of Engineering Sciences, professor

VICE CHAIRMAN:

Oleksandr Shevchenko – NUFT Vice-rector for Scientific Work, Doctor of Engineering Sciences, professor.

Volodymyr Kovbasa – Head of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT, Doctor of Engineering Sciences, professor

Yuriy Kozhanov – Advisor to the President of the Association "Ukrkondprom"

Antonella Dorokhovich – Doctor of Engineering Sciences, professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

Yuriy Kishchak – Vice-director of «ACCO International»

SECRETARIAT:

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

Mariia Hrytsevich – assistant of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Адамчук Грета, доктор філософії, доцент кафедри загальних харчових технологій та харчування людини, Жешувський університет (Польща)

Дорохович Антонелла Миколаївна, д.т.н., проф., Національний університет харчових технологій (Україна)

Жиенбаева Сауле Тургановна, д.т.н, зав. кафедрою технології хлібопродуктів та переробних виробництв, Алматинський технологічний університет (Казахстан)

Іванісова Єва, доктор філософії, інженер, кафедра технології та якості продукції рослинництва, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

Іоргачова Катерина Георгіївна, д.т.н., проф., зав. кафедрою технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Одеська національна академія харчових технологій (Україна)

Косцова Ірина Сергіївна, к.т.н., доц., зав. кафедрою технології хлібопродуктів, Могилевський державний університет продовольства (Білорусь)

Кошак Жанна Вікторівна, к.т.н., доц., зав. кафедрою технології зберігання та переробки рослинної сировини, Гродненський державний аграрний університет (Білорусь)

Овсяннікова Людмила Олександрівна, головний редактор журналу «Пекарь@Кондитер» (Білорусь)

Самохвалова Ольга Володимирівна, к.т.н., проф., зав. кафедрою технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів, Харківський державний університет харчування і торгівлі (Україна)

Сілагадзе Марія Олександрівна, д.т.н., заслужений проф., член Інженерної академії Грузії, член Академії аграрних наук Грузії, Державний університет ім. Акакія Церетелі (Грузія)

Сичевський Микола Петрович, д.е.н, проф., академік НААН, директор інституту продовольчих ресурсів НААН (Україна)



INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

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

Antonella Dorokhovich, Doctor of Engineering Sciences, Professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

Saulle Zhienbaeva, Doctor of Engineering Sciences, Head of the Department of Technology of Bakery Products and Processing Production, Almaty University of Technology (Kazakhstan)

Eva Ivanisova, PhD, Ing., Department of Technology and Quality of Plant Products, Slovak University of Agriculture in Nitra, (Slovakia)

Kateryna Iorhachova, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Technologies Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Odessa National Academy of Food Technology (Ukraine)

Irina Kostsova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Bakery Technology, Mogilev State University of Food (Belarus)

Zhanna Koshak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technology of Storage and Processing of Vegetable Raw Materials, Grodno State Agrarian University (Belarus)

Lyudmila Ovsiannikova, Editor-in-Chief of Baker @ Confectioner (Belarus)

Olga Samokhvalova, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technologies of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Kharkiv State University of Food and Trade (Ukraine)

Maria Silagadze, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Akaki Tsereteli State University (Georgia)

Mykola Sichevsky, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director of the Institute of Food Resources of NAAS (Ukraine)

1. Позиція ТК 152 «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» щодо імплементації Директиви Ради 2001/113/ЄС від 20.12.2001р. про фруктові джеми, желе, мармелад

Кожанов Ю.Г.

Асоціація «Укркондпром»

Відповідно до Угоди про Асоціацію з ЄС, Україна зобов'язана привести своє законодавство у відповідність вимогам законодавства ЄС. В харчовій промисловості Кабінет Міністрів України доручив виконання цих робіт Міністерству аграрної політики України. Міністерство вже має досвід виконання подібних робіт, зокрема в 2015 році вийшов наказ Мінагрополітики щодо вимог до шоколаду та шоколадних виробів. В цьому році Міністерство аграрної політики планує імплементувати вимоги Директиви ЄС щодо фруктових джемів, желе, мармеладу.

Технічним Комітетом 152 отримано порівняльну таблицю вимог Директиви ЄС 113 та чинних в Україні нормативних документів з цього питання, зокрема: ДСТУ 2074:2017 «Продукти перероблення овочів та фруктів. Терміни та визначення понять»; ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови»; ДСТУ 4900:2007 «Джем. Загальні технічні умови»; ДСТУ 2633:2018 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення».

Розробники проекту наказу, звернули увагу щодо обов'язкового маркування усіх складових інгредієнтів, які входять до складу кінцевого продукту. Крім того, національне маркування відрізняється від маркування, яке використовується в ЄС, зокрема це стосується вимог щодо вмісту цукру в 100 г продукту та показник «виготовлено з г фруктів на 100 г продукту».

Основна відмінність норм Європейського законодавства та національних норм стосується визначення терміну «джем». Європейська норма вважає, що джем виробляють з фруктового пюре або м'якоті фруктів. Національні нормативи передбачають виготовлення джему зі свіжих, швидкозаморожених або сульфитованих фруктів чи ягід. Також різниться низка якісних показників джему. Вважаємо, що зазначені положення будуть узагальнені фахівцями переробної промисловості.

Що стосується положень Директиви щодо мармеладу, то Технічний комітет 152 вважає їх дещо суперечливими.

Згідно Директиви ЄС: «мармелад» - це доведена до відповідної желеподібної консистенції суміш води, цукрів та одного або кількох таких продуктів, отриманих з цитрусових фруктів: м'якоть, пюре, сік, водний екстракт та шкірка. Кількість цитрусових фруктів, використаних для виготовлення 1000 г кінцевого продукту, не повинна становити менше ніж 200 г, з яких щонайменше 75 г повинно бути отримано з ендокарпія.

Згідно Національного стандарту ДСТУ 2633:2018 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення»: «мармелад» – цукровий кондитерський виріб драглистої структури, виготовлений з мармеладної маси. Мармеладна маса – кондитерська маса, отримана уварюванням фруктово-

ягідного пюре чи розчину драглеутворювача з цукром і іншими добавками. Мармелад згідно Національного стандарту поділять на види залежно від застосовуваного драглеутворювача та способу формування. Класифікація мармеладу:

1. Залежно від застосовуваного драглеутворювача мармелад поділяють на:

- фруктовий, фруктово-овочевий, фруктово-ягідний, овочевий (далі фруктовий, ягідний, овочевий) мармелад, виготовлений на основі драглеутворювача;
- желейно-фруктовий, желейно-ягідний, желейно-овочевий;
- желейний.

2. Збивний мармелад на основі драглеутворювачів, збитий з додаванням яєчного білку;

3. Залежно від способу формування мармелад поділяють на:

- Формовий (зокрема пат);
- Нарізний;
- У вигляді батону;
- Пластовий.

Мармелад зазначений вище може бути багатошаровим та з начинкою.

4. Мармелад виготовляють з обробленням поверхні:

- Обсипанням цукром, какао порошком;
- Глазурований;
- Глянсований.

В Директиві такої класифікації мармеладу не має. Що стосується назви «желейний мармелад», то вона виглядає наступною. Назву «желейний мармелад» можна використовувати, якщо продукт не містить нерозчинних речовин, за винятком невеликої кількості шкірки, нарізаної тонкими скибочками. Згідно ДСТУ 433:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови» різновидом мармеладу є желейний мармелад, виготовлений на основі драглеутворювачів (агару, агароїду, фурцелларану (агару з фурцеллярії), карагінану, пектину, желатину, модифікованого крохмалю та інших желювальних речовин).

Показник, що визначає ідентифікацію продукту згідно національних стандартів, це «масова частка вологи». В Директиві вимоги передбачають тільки кількість цитрусових фруктів: м'якоть, пюре, сік, водний екстракт та шкірка по відношенню до 1000 г кінцевого продукту. На відміну від Директиви в Національних стандартах дозволено додавати до желейного мармеладу низку харчових добавок. Водночас, вважаємо доцільним додавання меду та фруктових соків, як це пропонується в Директиві.

На підставі зазначених фактів Технічний комітет 152 вважає, що окремі положення Директиви ЄС 113 можна вважати доцільними в Україні, такі як продукти переробки овочів, фруктів під кодом Класифікації зовнішньоекономічної діяльності (код 2007) за виключенням кондитерського

виробу «мармелад» та «мармелад желейний», який виробляється під кодом 1704 - кондитерські вироби.

Враховуючи факт, що мармелад виробляється в Україні, починаючи з 1936 р [1] і фактично давно вже став традиційним продуктом, потрібно дозволити виробництво кондитерської продукції під назвою «мармелад» на території України, а що стосується мармеладу під редакцією Директиви, то на ринку України він повинен мати назву «продукт мармелад цитрусовий» або під іншими назвами, зокрема, як прийнято в Німеччині чи в Австрії.

Список використаної літератури:

1. Кафка Б.В. Производство кондитерских изделий на мелких предприятиях / под. редакцией Б.В. Кафрки, Е.В. Васильевой, 1936 г.

2. Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі. Їх переваги і недоліки із позиції доцільності використання у виробництві кондитерських виробів

Дорохович А.М.

Національний університет харчових технологій

Кондитерським виробам притаманний солодкий смак, тому основною сировиною в більшості рецептур кондитерських виробів є цукри. Відносно не так давно вважали, що цукор – це сахароза, а інші ди- та моносахариди (фруктоза, глюкоза, лактоза) – це замінники цукру (сахарози).

Експертами продовольчої і сільськогосподарської організації (ФАО) при ООН і Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) прийнято вважати, що термін «цукор» належить всім моно- і дисахаридам. Назви всіх цукрів містять суфікс –оза (сахароза, глюкоза, фруктоза, лактоза, тагатоza та інші).

Існує міжнародний стандарт Codex-STAN 212-1995, де наводяться характеристики цукрів. В світі у виробництві кондитерських виробів використовують наступні цукри – сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза, лактулоза, тагатоza, трегалоza. Основні фізико-хімічні показники вказаних цукрів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Основні фізико-хімічні показники цукрів

Назва цукру	Розчинність при 293 К (20°C), %	Глікемічний індекс (ГІ), %	Калорійність		Температура плавлення		Солодкість, од.
			кДж/г	ккал/г	К	°С	
			P ₃		P ₄		
Сахароза	69,00	68,00	16,75	4,00	453,00	180,00	1,00
Глюкоза	47,00	100,00	16,75	4,00	419,00	146,00	0,80
Фруктоза	78,00	20,00	16,75	4,00	377,00	104,00	1,50
Мальтоза	47,00	105,00	16,75	4,00	381,00	108,00	0,40
Лактоза	16,00	45,00	16,75	4,00	525,00	252,00	0,35
Тагатоza	58,00	3,00	6,28	1,50	407,00	134,00	0,92
Трегалоza	68,90	72,00	14,49	3,46	483,50	210,50	0,45
Лактулоза	75,20	46,00	16,75	4,00	442,00	169,00	0,50

Цукри мають різні фізико-хімічні показники, які мають різний вплив на якість кондитерських виробів.

Нами запропонована методика порівняння якості цукрів на основі комплексного показника, який розраховується згідно основних принципів теоретичної кваліметрії. Для цього потрібно фізико-хімічні показники з різною розмірністю перевести у безрозмірну відносну шкалу. Для перерахунку була прийнята 10 балова шкала. В таблиці 2 показано значення фізико-хімічних показників цукрів у безрозмірних одиницях.

Таблиця 2. Показники якості цукрів у відносних одиницях за 10ти баловою шкалою

Назва цукру	Розчинність при 293 К (20 °С)	Глікемічний індекс (ГІ)	Калорійність	Температура плавлення	Солодкість
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Сахароза	8,80	0,44	3,75	5,80	6,60
Глюкоза	6,00	0,30	3,75	7,10	5,30
Фруктоза	10,00	1,50	3,75	10,00	10,00
Мальтоза	6,00	0,29	3,75	9,60	2,70
Лактоза	2,00	0,66	3,75	4,10	2,30
Тагатоza	7,40	10,00	10,00	7,70	6,10
Трегалоза	8,80	0,41	4,20	4,90	3,00
Лактулоза	9,60	0,65	3,75	6,15	3,33

Згідно даних таблиці 2 побудовано профілограми (рис.1).

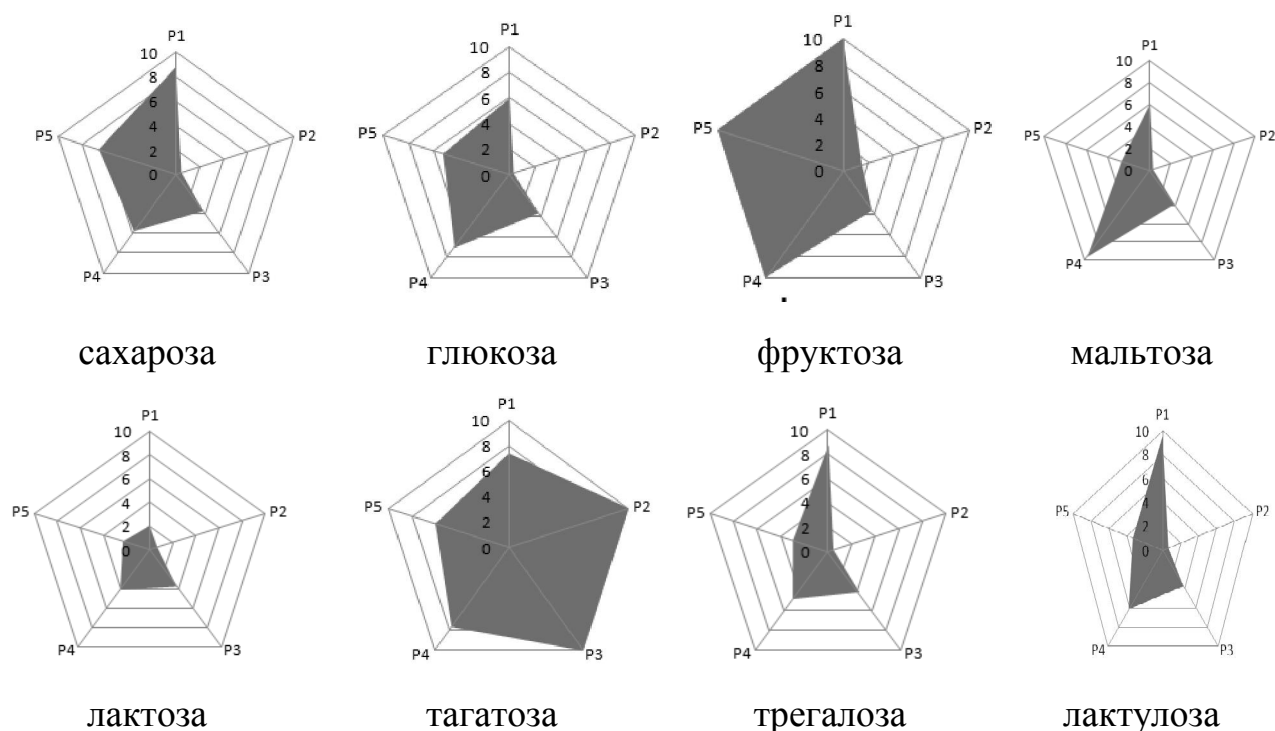


Рис.1 – Профілограми показників якості цукрів

За площею профілограм можна порівняти якість цукрів. Площу профілограми сахарози прийняти за 100 %. Однак, площа профілограм не враховує вагомість показників, яка має великий вплив на оцінку якості готової продукції. Згідно 5-ого принципу кваліметрії, який вказує, що кожна властивість визначається двома числовими параметрами:

- відносним показником (K_i)
- коефіцієнтом вагомості (M_i)

Комплексний показник якості цукрів розраховується з урахуванням коефіцієнтів вагомості за наступною формулою:

$$K_0^1 = M_1 \frac{P_1}{P_1^0} + M_2 \frac{P_2}{P_2^0} + M_3 \frac{P_3}{P_3^0} + M_4 \frac{P_4}{P_4^0} + M_5 \frac{P_5}{P_5^0}$$

За формулою 1 було розраховано значення комплексного показника вказаних цукрів (таблиця 3). Оцінку якості цукрів було проведено згідно функції бажаності Харрінгтона (таблиця 4).

Таблиця 3. Оцінка якості цукрів за комплексним показником

Найменування цукрів	Значення комплексного показника, К	Оцінка якості згідно функції бажаності Харрінгтона
Сахароза	0,52	Задовільно
Глюкоза	0,32	Погано
Фруктоза	0,72	Добре
Мальтоза	0,34	Погано
Лактоза	0,26	Погано
Тагатоza	0,82	Відмінно
Трегалоza	0,42	Задовільно
Лактулоza	0,47	Задовільно

Таблиця 4. Оцінка значення комплексного показника за функцією Харрінгтона

Значення комплексного показника	Оцінка за функцією Харрінгтона
0,8 – 1,0	Відмінно
0,63 – 0,79	Добре
0,37 – 0,62	Задовільно
0,20 – 0,36	Погано
0,36 і <	Дуже погано

Аналіз наведених даних показує, що оцінку «відмінно» має тільки тагатоza, що являє собою білий кристалічний порошок, схожий на сахарозу. Її солодкість становить 92% солодкості сахарози. Тагатоza зустрічається в природі у складі різних плодів, молочних та інших продуктах. Тагатоza характеризується меншою енергетичною цінністю, ніж сахароза. Енергетична цінність тагатоzi становить 1,5 ккал / г, тобто близько 33% калорійності сахарози. У США тагатоza отримала статус GRAS («визнана безпечною») у жовтні 2001р. У грудні 2005 р тагатоza була дозволена до застосування в країнах ЄС як інноваційний харчовий інгредієнт. Тагатоza сприяє зростанню лактобацил і молочнокислих бактерій, а також володіє пребіотичною дією. Випробування тагатоzi проводилися в рамках НДР в Дослідницькому центрі з вивчення глікемічного індексу Сіднейського університету (SUGiRS, Sydney University's Glycaemic Index Research Service).

Тагатоza характеризується дуже низькими глікемічним та інсуліновим відгуками, які рівні 3 %. FDA США внесло в свою директиву по карієсу, включив тагатоzu в список інгредієнтів, які не викликають погіршення здоров'я зубів.

Оцінка комплексного показника якості цукрів за функцією бажаності Харрінгтона (таблиця 4) безумовно не вказує всі показники якості, які притаманні цукрам. Наприклад, одним із основних фізіологічних показників якості цукрів є їх засвоюваність. Нам не вдалося знайти інформацію відносно часу або кількості засвоюваності та толерантності цукрів і тому ці показники не були враховані в розрахунках комплексного показника. Відомо, що серед всіх моно- і дисахаридів глюкоза краще засвоюється і тому її використовують в продуктах дитячого харчування. Недоліками глюкози є її високий ГІ = 100 % і низька розчинність – 47 %.

Зараз за кордоном при виробництві кондитерських виробів тагатоza знайшла широке використання. В Україні вперше цукор тагатоza була використана аспірантом Божком О.С. (керівник роботи проф. Дорохович А.М.) при розробленні жувальної карамелі спеціального призначення [3].

В останні роки в світі дуже поширено виробництво харчових продуктів типу «Sugar free» до такої групи відносяться продукти, які виготовлені на основі цукрозамінників і підсолоджувачі. Згідно Кодексу Аліментаріус до групи підсолоджувачі входять речовини із зрізними одиницями солодкості. Поліюли, які мають солодкість із 0,4 – 0,9 відносно солодкості сахарози і речовини з одиницями солодкості 100 од. і більше. Речовини з великими одиницями солодкості не можуть замінити цукор по об'єму маси, тому їх доцільно називати «підсолоджувачами». Речовини, які можуть замінити цукри і по масі і по солодкості заслуговують назви «цукрозамінники». Міжнародним союзом теоретичної і прикладної хімії (IUPAC), ще в 1990 році була сформульована номенклатура згідно котрої до групи цукрозамінників відносяться поліюли (цукроспирти, гідролізовані вуглеводи) – це синоніми одного класу. Поліюли мають суфікс – ітол (сорбітол, ксилітом, мальтитол, еритритол та інші).

На основі фізико-хімічних показників, які впливають на якість кондитерських виробів нами було враховано комплексний показник якості за методикою розрахунку комплексного показника цукрів. При оцінці якості цукрів комплексний показник визначали за 5-ти показниками (розчинність, глікемічний індекс, калорійність, температура плавлення, солодкість).

При визначенні комплексного показника поліюлів враховували значення за 8-ма показниками: солодкість, глікемічний індекс, температура плавлення, розчинність, калорійність і теплота розчинення, активність води і толерантність, які наведені в таблиці 5. В таблиці 6 наведено значення показників в умовних одиницях 10-ти балової шкали.

Таблиця 5. Основні фізико-хімічні показники якості цукрозамінників

Назва поліолу	ГІ, %	Солодкість, од	Температура плавлення, °С	Розчинність, % за температури 20 °С	Теплота розчинення, кДж/кг	Активність води, a_w	Калорійність, ккал/г	Толерантність, г/добу
Сорбітол	9,0±4	0,60	100	75	-110	0,72	2,6	24
Ксилітол	8,0±1	1,00	92	62	-153	0,82	2,4	60
Мальтитол	35,0	0,90	144	65	-23	0,85	3,0	87
Ізомальтитол	9,0±3	0,55	142	40	-39	0,88	2,0	66
Лактитол	3,0±2	0,37	149	56	-65	0,90	2,0	54
Еритритол	0,2	0,65	126	37	-192	0,91	0,2	132

Таблиця 6 Показники якості цукрозамінників у відносних одиницях за 10ти бальною шкалою

Назва поліолу	Бали								
	ГІ	Солодкість	Температура плавлення	Розчинність за температури 20 °С	Теплота розчинення	Активність води		Калорійність	Толерантність
Позначення	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆ ¹	P ₆ ²	P ₇	P ₈
Сорбітол	0,22	6,0	9,2	10,0	2,1	7,3	10,0	0,77	1,80
Ксилітол	0,25	10,0	10,0	8,3	1,4	9,0	8,8	0,83	4,54
Мальтитол	0,06	9,0	6,4	8,7	10,0	9,7	8,1	0,67	6,49
Ізомальтитол	0,22	5,5	6,5	5,3	6,0	9,6	8,2	1,00	5,00
Лактитол	0,67	3,7	6,2	7,5	3,5	9,8	8,0	1,00	4,08
Еритритол	10,00	6,5	7,3	4,9	1,2	10,0	7,9	10,00	10,00
Позначення	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆		M ₇	M ₈
Коефіцієнт вагомості	0,25	0,10	0,05	0,10	0,05	0,1		0,2	0,15

Згідно даних таблиці 6 побудовано профілограми (рис.2).

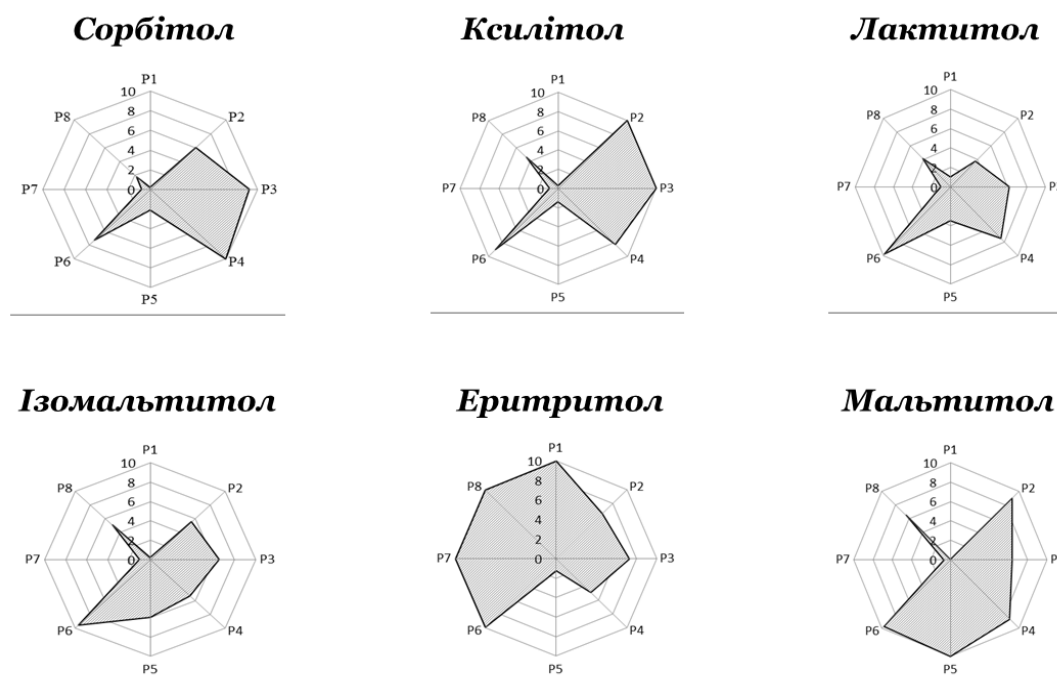


Рис.2. - Профілограми показників якості цукрозамінників.

Комплексний показник якості цукрозамінників розраховується за формулою:

$$K = M_1 \cdot \frac{P_1}{P_1^{\bar{\sigma}}} + M_2 \cdot \frac{P_2}{P_2^{\bar{\sigma}}} + M_3 \cdot \frac{P_3}{P_3^{\bar{\sigma}}} + M_4 \cdot \frac{P_4}{P_4^{\bar{\sigma}}} + M_5 \cdot \frac{P_5}{P_5^{\bar{\sigma}}} + M_6 \cdot \frac{P_6}{P_6^{\bar{\sigma}}} + M_7 \cdot \frac{P_7}{P_7^{\bar{\sigma}}} + M_8 \cdot \frac{P_8}{P_8^{\bar{\sigma}}}$$

Розраховано комплексний показник поліолів – цукрозамінників, значення яких і оцінка якості за функцією бажаності Харрінгтона наведено в таблиці 7.

Таблиця 7 –Значення КПЯ цукрозамінників

Поліоли	Значення комплексного показника, К	Оцінка якості згідно функції бажаності Харрінгтона
Сорбітол	0,341	Погано
Ксилітол	0,421	Задовільно
Мальтитол	0,468	Задовільно
Ізомальтитол	0,367	Задовільно
Лактитол	0,365	Задовільно
Еритритол	0,857	Відмінно

Аналіз наведених даних показав, що тільки поліол еритритол має оцінку «відмінно».

В світі еритритол відомий як харчова добавка (Е 986), яка має високу толерантність 132 г/добу, що значно вище толерантності інших поліолів, наприклад відносно сорбітол більша у 6 разів. Еритритол має дуже низьку калорійність 0,2 ккал/г і тому у світі він визнаний найкращим цукрозамінником в дієтотерапії для зменшення маси тіла. Виробництво еритритол в світі з кожним роком збільшується, якщо у 2006 році світове виробництво становило 20 т, то у 2011 році – 2300 т, у 2016 р. – 30000 т.

В Україні еритритол був вперше використаний при виробництві кондитерських виробів у 2015 – 2016 роках проф. Дорохович В.В. і аспіранткою Абрамовою А.Г. при виробництві бісквіту. Було проведено [4] велика кількість досліджень, що дало можливість сформулювати і науково обґрунтувати раціональну технологію бісквіту, який мав дуже високі органолептичні показники зі статусом виріб «пониженої калорійності» і статус «виріб пониженої глікемічності».

Речовини із високими одиницями солодкості 100 і більше – це підсолоджувачі, які поділяють на природні і синтетичні.

Природні підсолоджувачі продукти переробки трави стевії і продукти переробки кореня солодки знайшли використання у виробництві кондитерських виробів дієтичного призначення. Цей напрям безумовно потрібно поширювати.

Синтетичні підсолоджувачі заборонено використовувати у продуктах для дитячого харчування. Кондитерські вироби не є продуктами дитячого харчування, але основними споживачами їх є діти. На мою думку, кондитерські вироби до рецептурного складу яких входять синтетичні підсолоджувачі потребують внесення в маркування «не можливо споживати дітям», або «обережно до складу входять синтетичні підсолоджувачі». Однак, діти є основними споживачами кондитерських виробів і безумовно кондитерські вироби із синтетичними підсолоджувачами їм споживати не можна, і дорослим людям їх споживати не доцільно.

Я вважаю, що кондитерські вироби із синтетичними підсолоджувачами треба при маркуванні «виріб не дозволено споживати дітям».

Список використаної літератури:

1. Дорохович, А.М., Кобилінська О.В., Мурзін А.В., Кияниця С.Г. Технологія пастили, зефіру, маршмелоу: навчальний посібник за редакцією Дорохович А.М., К.: фірма «ІНКОС», 2019, 428 с.
2. Азгальдов Г.Г. Количественная оценка качества продукции – квалиметрия. М: Знание, 1986, 118 с.
3. Божок О.С. Удосконалення технології жувальної карамелі спеціального призначення [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / О. С. Божок ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ, 2017. — 204 с.
4. Абрамова А.Г. Удосконалення технології бісквітів пониженої глікемічності та калорійності шляхом використання цукрозамінників нового покоління [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / А.Г. Абрамова; Нац. ун-т харч. технол. — Київ, 2016. — 205 с.
5. Буддаков А.В., Пищевые добавки. Справочник: С.Пб: «Ut», 1996, 240 с.

3. Tribology as a discipline for understanding oral processing for the development of the confectionery industry

Dr Greta Adamczyk Eng., Prof. Grażyna Jaworska Eng.
*University of Rzeszów, Faculty of Biology and Agriculture, Department of
General Food Technology and Human Nutrition, Poland*

Abstract

The current drive to produce healthy consumer acceptable food (e.g. confectionery products) and beverages is pushing to design new products. Alternative changes in product composition are studied and well understood during design, and even if texture related properties, such as rheology, are the same, the alterations to formulations can result in significant changes in texture and mouthfeel.

Food oral processing is a dynamic process therefore one of the major challenges when considering oral processing research is in-mouth behaviour of food and evaluate the influence of saliva on sensory perception. For the consumers the texture and mouthfeel of food and beverages are critical.

From knowledge of material properties of intact food we are only able to predict sensations at the initial stages of consumption.

At first stages of oral processing are the textural features sensed where are dominated by bulk phase properties (rheology), whereas those at a later stage oral processing of food are related to thin film properties of a product and/or product–saliva combination (oral tribology).

The tribology testing can help play an important role to research new confectionery products and establishing what, if any, ingredients can be substituted to produce a similar tasting but with a healthier formulation.

4. Розробка інноваційної технології зефіру з синбіотиком

Коркач Г.В., Іоргачова К.Г.

Одеська національна академія харчових технологій

На сьогоднішній день викликає занепокоєння стан здоров'я українців, тривалість їх життя. З кожним роком до вже відомих «хвороб цивілізації» приєднуються нові захворювання, які сприяють погіршенню самопочуття людей. За даними сучасних епідеміологічних досліджень, дисбактеріозом кишечника в тій чи іншій мірі страждає близько 90 % населення планети [1]. Профілактика і лікування дисбактеріозів спрямовано, у першу чергу, на відновлення нормальної мікрофлори кишечника. Ця проблема вирішується тільки впровадженням у харчову промисловість України широкого спектру продуктів харчування, що володіють властивостями нормалізації кишкової мікрофлори, що зможе суттєво обмежити поширення дисбактеріозів.

На сьогоднішній день в Україні не виробляють кондитерських виробів з використанням пробіотиків. З урахуванням важливої ролі мікрофлори кишечника в формуванні імунобіологічної реактивності організму виняткову значимість набуває створення і використання продуктів з функціональними інгредієнтами на основі мікроорганізмів, що відносяться до нормальних фізіологічних мешканців кишечника здорової людини.

Однак, живі клітини мікроорганізмів (лакто- і біфідобактерії) мають природні обмеження по життєздатності в зв'язку з їх чутливістю до деяких технологічних і фізіологічних факторів, наприклад, висока температура технологічного процесу, механічний вплив обладнання, низьке значення рН харчової маси та середовища шлунка людини (близько 2-3 одиниць), вплив ферментної системи шлунку і тонкого кишечника, до дії кисню. Відомо, що близько 90 % пробіотичних культур гине при проходженні через природні бар'єри організму. Тому для внесення мікроорганізмів в рецептури кондитерських виробів і для того, щоб вони принесли фізіологічний ефект готовим виробам, необхідно їх «захистити» від несприятливих факторів.

При виборі способу «захисту» живих клітин мікроорганізмів слід урахувати можливий негативний вплив використовуваних агентів на життєздатність клітин та їх метаболічну активність. А для виробничих умов необхідно, щоб він був технологічно простий, його можна було б проводити в умовах роботи підприємства, був економічно вигідний. Таким умовам відповідає спосіб мікрокапсулювання, який передбачає внесення культури біфідобактерій у розчин готового біополімеру (пектину) з подальшим переведенням у гелеподібний стан. В результаті одержуємо мікрокапсули, ядром яких є бактерії, які упаковані в матрицю (оболонку) із біополімера, діаметр яких становить від 1 до 500 мікрон. Одержані мікрокапсули не впливають на текстуру харчових продуктів та мають значні переваги у порівнянні з вільними формами. Із експериментальних даних випливає, що їхня здатність до виживання в шлунково-кишковому тракті становить 70 ... 90 %. Ця властивість є домінуючою для мікрокапсул, які повинні досягти нижніх відділів

тонкого кишечника, де відбувається руйнування їх оболонок з вивільненням бактерій і подальшим заселенням ними слизової товстого кишечника. По-друге, мікрокапсульована форма при введенні в організм руйнується поступово і забезпечує тривале надходження бактерій в навколишнє середовище. По-третє, зберігається життєздатність мікроорганізмів у кондитерських виробках до кінця терміну зберігання.

Для створення синбіотичного комплексу необхідно використовувати і пребіотики. В якості пребіотика запропоновано лактулозу, яка на сьогоднішній день є найбільш вивченим пребіотиком №1 у світі і класичним біфідус-фактором. Сучасні уявлення про її механізми дії засновані на тому, що вона не розщеплюється в верхньому відділі шлунково-кишкового тракту через відсутність необхідних для цього ферментів і проходить транзитом у товстий кишечник, де використовується біфідобактеріями як джерело енергії і вуглецю. Наслідком метаболічних перетворень лактулози є поліпшення функціонування шлунково-кишкового тракту, запобігання отруєнню організму токсичними продуктами білкового розпаду, зменшення навантаження на печінку і нирки, стимулювання імунних реакцій. Відомо, що при щоденному вживанні дорослими людьми 3 г лактулози відносний вміст біфідобактерій підвищується з 8 до 47 %.

При спільному введенні пробіотиків і пребіотиків до складу харчових продуктів значно посилюється їх ефективність. Дія синбіотиків заснована на синергічному впливі комбінацій про- і пребіотиків один на одного, за рахунок якого не тільки найбільш ефективно імпантуються мікроорганізми-пробіотики, що вводяться до шлунково-кишкового тракту господаря, але і стимулюється його власна мікрофлора. Внаслідок чого, нормалізуються обмінні процеси в організмі [2].

У роботі розроблено синбіотичний комплекс на основі мікрокапсульованих біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum* і пребіотика – лактулози [3].

Кондитерські вироби не входять до «продуктового кошику» населення, але традиційно дуже популярні серед усіх верств населення і усіх вікових груп. Ємність ринку пастильно-мармеладних виробів постійно збільшується. Частка зефіру становить близько 13 % від загального обсягу кондитерських виробів і користується особливим попитом у споживачів завдяки піноподібній структурі, у якій значна частка повітряної фази і високий ступінь її дисперсності, що дозволяє утворювати структури з гарними смаковими якостями і засвоюваністю. Зефір має надзвичайно ніжну текстуру, що тане в роті, яка формується за рахунок значного вмісту повітряної фази і рівномірної пористості виробу. У своєму складі він містить білок, пектин, які є не тільки технологічно обґрунтованими компонентами, а й корисними функціональними інгредієнтами. Зефір відноситься до числа кондитерських виробів, рекомендованих для харчування дітей в дошкільних та шкільних установах. У той же час, пастильні вироби містять велику кількість легкодоступних вуглеводів, характеризуються високою енергетичною цінністю. Тому дослідження, які спрямовані на зменшення вмісту цукрів у кондитерських

виробах і ,одночасно, введенню до їх складу функціональних інгредієнтів, є актуальними, сучасними та відповідають вимогам сьогодення.

В якості контрольного зразку було взято рецептуру зефіру «Біло-рожевий». Дослідним шляхом визначили кількість додаваних інгредієнтів і стадію їх внесення в рецептуру. При дослідженнях масова частка лактулози складала **5; 7,5 і 10 %** від вмісту сухих речовин готового виробу. Кількість мікроорганізмів, які вводяться в рецептуру, визначали з урахуванням того, що фізіологічно активний рівень мікроорганізмів у функціональних продуктах повинен становити $10^6 - 10^7$ КУО/г вмісту кишечника.

В ході проведення досліджень визначали фізико-хімічні властивості зефірних мас, основними з яких є: вміст вологи, редукуючих речовин, густина, кислотність, кратність і стійкість піни.

Таблиця **Фізико-хімічні показники якості зефірної маси**

Показники	Масова частка лактулози, % та мікрокапсульованих м.о., 10^7 КУО/г			
	0	5	7,5	10
Вологість, %	28,7	29,0	29,2	30,0
Вміст редукувальних речовин, %	12,8	13,2	13,5	13,8
Титруєма кислотність, град.	5,2	5,0	4,7	4,5
Густина, кг/м ³	400	410	430	440
Кратність піни	2,09	2,3	2,45	2,7
Стійкість піни, %				
- через 1 год	97,7	98,5	99,1	99,5
- через 24 год	97,7	98,5	99,1	99,5

Отримані результати свідчать, що з підвищенням масової частки лактулози вміст вологи збільшується. Це пояснюється тим, що лактулоза в пектинових гелях на сахарозі сприяє збільшенню вільної вологи. Заміна 10 % сахарози на лактулозу сприяє підвищенню вільної вологи. Це пояснюється підвищенням загальної розчинності цукру в системі «пектин-сахароза-лактuloза» у порівнянні з багатокомпонентними розчинами сахарози. При 20°C розчинність лактулози більше, чим розчинність сахарози. Отже, додавання лактулози до сахарози буде підвищувати їх розчинність і підвищувати кількість вільної вологи в системі.

Збільшення вмісту редукувальних речовин з підвищенням кількості лактулози обумовлено тим, що в рецептурі зефіру відбувається заміна нередукувального цукру сахарози на редукувальний – лактулозу.

Зменшення кислотності дослідних зразків обумовлено буферними властивостями лактулози (здатність підтримувати рН постійною). Також до складу лактулози входить фруктоза, яка у порівнянні з сахарозою має нижче значення рН. Так, рН розчину сахарози 7,2; а фруктози – 6,2.

Введення синбіотичної добавки незначно підвищує густину маси. Це, ймовірно, обумовлено фізико-хімічними, біохімічними, колоїдно-хімічними

процесами, які завжди приводять до зміни реологічних властивостей мас під впливом складових лактулози.

В дослідних зразках відбувається підвищення стійкості піни на 0,8; 1,5 та 1,8 % відповідно при введенні 5; 7,5 і 10 % лактулози, що обумовлено підвищенням міцності зефірних мас, яке може бути пояснено тим, що в дослідних зразках частина цукру замінюється лактулозою. А, як відомо, цукор підвищує поверхневий натяг водних розчинів і, отже, ускладнює їх піноутворення. Тому в дослідних зразках покращується процес піноутворення і підвищується стійкість піни.

Для обґрунтування надання антидисбіотичних властивостей зефіру з синбіотичним комплексом проводили медико-біологічні дослідження на щурах на базі науково-виробничої асоціації «Одеська біотехнологія». В експерименті було використано 20 білих щурів лінії Вістар (самці, вік 50 днів, жива маса 102 ± 3 г). Дисбіоз викликали антибіотиком лінкоміцину, який давали з питною водою дозуванням 50 мг/кг живої маси протягом 5 днів. Годування тварин усіх груп починалося з першого дня досліду і тривало 10 днів. Щоденне споживання корму становило 20-21 г на одну тварину. Кожних два дні проводили зважування тварин.

Експериментальні дані свідчать, що контрольний зразок зефіру практично не впливав на ступінь дизбіозу в кишечнику, тоді як зефір з синбіотиком повністю усуває явища дизбіозу в товстій кишці. Отже, синбіотичний комплекс, який додавали в рецептуру зефіру, здатен надавати лікувально-профілактичний ефект при наявності дизбіозу, від якого страждає більше половини населення України.

Таким чином, внаслідок комплексу проведених досліджень можна впевнено стверджувати, що введення в рецептуру зефіру розробленого синбіотичного комплексу на основі пробіотика – мікрокапсульованих біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum* та пребіотика – лактулози, дозволяє одержати зефірну масу з кращими фізико-хімічними властивостями, з високим ступенем повітряної фази, пишну, м'яку, з гарною формостійкістю, без сторонніх присмаків і запахів, а також готові вироби, які володіють антидисбіотичними властивостями, і призначені для людей, що страждають порушенням кишкового мікробіоценозу.

Список використаної літератури:

1. Зайков, С.В. Нарушения микробиоценоза кишечника: всегда ли необходимы пробиотики [Текст] / С.В. Зайков // Рациональная фармакотерапия. – 2008. – № 2. – С. 39-45.
2. Мойка, К. Probiotyki, prebiotiky i synbiotyki – Charakteristika i funkcje [Text] / К. Мойка // Problemy Higieny i Epidemiologii. – 2014. – № 95 (3). – С. 541-549.
3. Коркач, Г.В. Зміна структурно-реологічних властивостей зефіру з синбіотичним комплексом [Текст] / Г.В. Коркач, С.М. Павловський, І.О. Боровик // Харчова наука і технологія. – 2014. – № 1. – С. 63-67.

5. Технологія желейного мармеладу для підвищення адаптаційно-компесаторних можливостей організму військовослужбовців

Євлаш В.В.¹, Бондарєв Є.В.², Штриголь С.Ю.², Товма Л.Ф.³

¹*Харківський державний університет харчування та торгівлі,
м. Харків, Україна*

²*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна*

³*Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна*

Погіршення екологічної ситуації, стрес, малорухливий спосіб життя, порушення харчування є факторами, що призводять до порушення адаптаційних механізмів організму та негативно впливають на здоров'я людини, погіршують якість життя.

Не зважаючи на велику кількість досліджень, профілактика холодової травми залишається досить складним завданням. Причина криється в тому, що сучасні заходи ґрунтуються більшою мірою на емпіричному досвіді, у недостатньому ступені враховуються причинно-наслідкові зв'язки у розвитку відповідної реакції на вплив холоду. Наразі відсутні харчові продукти функціонального призначення, які підвищують опірність до впливу холоду. Проте зручність використання саме харчових продуктів зумовлено доцільність їх розробки та впровадження.

Вищесказане доводить актуальність пошуку шляхів нормалізації адаптаційних процесів у людини. Найважливіша роль в профілактиці холодової травми належить адекватному харчуванню з достатнім вмістом у раціоні продуктів, що є джерелом енергії, вуглеводів, аміноцукрів природного походження, амінокислот та інших речовин, що сприяють кращому засвоєнню нутрієнтів та оптимізації енергетичних процесів.

Викликають інтерес розробки технологій, спрямованих на створення продуктів функціонального харчування на основі природних аміноцукрів, вуглеводів, білків та антиоксидантів рослинного походження. Поширення асортименту продуктів спеціального призначення, використання їх як профілактичних заходів є актуальним у профілактиці пацієнтів після впливу холоду та в перспективі допоможе заощадити державні кошти на лікування та реабілітацію.

У рамках співпраці в межах Кластеру між Харківським державним університетом харчування та торгівлі, Національним фармацевтичним університетом та Національної академії Національної гвардії України м. Харків розроблено концепцію створення та склад нового продукту функціонального призначення – у вигляді кондитерського виробу (мармелад), що містить додатково аміноцукор з доведеною фригопротекторною дією для підвищення опірності організму людини до дії холодової травми. Вибір саме кондитерського виробу зумовлено тим, що він як такий має досить високу енергетичну цінність, що важливо за умов холодової травми.

Метою дослідження стало вивчення впливу нового продукту функціонального призначення – кондитерського виробу, що містить додатково аміноцукор, на температуру тіла та стан ЦНС щурів після холодової травми.

Моделювання холодової травми у тварин відтворювали за стандартизованою методикою, що наведено у методичних рекомендаціях МОЗ України (Бондарев Є.В. і співавт., 2018 р.). Тварин (щурів) розміщували в індивідуальних пластикових пеналах, які вміщували до холодильної камери при -18°C на 2 години. Досліджено новий кондитерський виріб у порівнянні з аналогічним виробом, який не містить аміноцукрів. Їх вводили за 30 хв до відтворення холодової травми у шлунок крізь зонд.

Тварини були розподілені на 4 групи: група 1 – інтактний контроль; група 2 – контрольна патологія (холодова травма); група 3 – ХТ + кондитерський виріб звичайний; група 4 – ХТ + аналогічний кондитерський виріб, що додатково містить аміноцукор. Під час дослідження реєстрували інтегральний критерій захистної дії – ректальну температуру та функціональний стан ЦНС після гострої холодової травми у тесті відкритого поля відносно контрольної групи (КП). Статистичну достовірність відмінностей розраховували за критерієм t Ст'юдента.

Результати досліджень виявили, що новий кондитерський виріб з аміноцукром сприяв достовірному збільшенню температури тіла відносно групи КП. Цей показник майже не відрізнявся від такого у групі інтактного контролю. Звичайний кондитерський виріб, що не містить аміноцукор, достовірно підвищував цей показник стосовно групи КП, але чинив достовірно нижчий ефект стосовно групи інтактного контролю та нового кондитерського виробу з аміноцукром.

У тесті відкритого поля тварини групи КП характеризуються зменшенням орієнтовно-дослідницької активності у 2,8 разу ($p < 0,05$) та майже не змінювали локомоторну активність стосовно групи інтактного контролю, що може свідчити про пригнічення ЦНС та рухових реакцій внаслідок стресу від холодової травми. На тлі прийому звичайного кондитерського виробу показники емоційних реакцій тенденційно знижувались відносно КП, відбувалось відновлення рухової активності майже у 2 рази та орієнтовно-дослідницької активності відносно групи КП.

Під впливом нового кондитерського виробу (мармеладу) з аміноцукром за сумою всіх активностей тварини мали достовірно вищі показники стосовно групи КП. Показники емоційних реакцій тенденційно знижувались, що вказує на седативну дію.

Таким чином, отримані дані дозволяють зробити висновок, що кондитерський виріб, мармелад, з аміноцукром при холодовій травмі ефективно попереджує гіпотермію, покращує стан ЦНС та може бути рекомендований як харчовий продукт функціонального призначення для підвищення опірності організму до впливу холоду.

6. Новітні технології кондитерських виробів з використанням нетрадиційної рослинної сировини та полісахаридних комплексів

Оболкіна В.І.

*Національний університет харчових технологій
Інститут післядипломної освіти*

Пріоритетним напрямком розвитку кондитерської галузі є створення новітніх технологій нового асортименту продукції. При створенні новітніх технологій на ринку харчових продуктів існує декілька популярних тенденцій.

Одним з основних і найбільш перспективних напрямків є тренд здорового харчування і натуралізації. Головна тенденція – бажання бачити в складі виробів натуральні, рослинні, корисні й функціональні інгредієнти. Дуже популярним є використання продуктів переробки ягід, фруктів та овочів, як елементів здорового харчування; збагачення виробів поліненасиченими жирними кислотами (ω_3 та ω_6), протеїнами рослинного походження. Користуються великим попитом печиво й снеки з підвищеним вмістом білка, низькокалорійні вироби, органічні продукти.

Другий тренд – створення виробів преміум класу, які містять корисні, натуральні інгредієнти, при цьому існує попит на нові оригінальні та екзотичні смаки, фітнес солодощі.

Цікавим є тренд – підвищення значущості структури продукту. Якщо в останні роки найбільш простим способом розширення асортименту й залучення уваги споживача було забезпечення різноманітності смакової гама, зараз має значення не тільки смак, але й структура виробів. Все частіше на етикетку продукту вноситься характеристика його консистенції. Домогтися необхідної консистенції можна тільки за рахунок використання відповідних структуроутворювачів.

Останні роки спостерігається зростання попиту на кондитерські вироби недорогого сегменту (економ-класу). Це вимагає від розробників продукції пошук нових видів нетрадиційної сировини та додаткових структуроутворювачів з метою зниження собівартості виробів.

При розробці різноманітного асортименту кондитерських виробів нетрадиційні види сировини, окрім унікального біохімічного складу, повинні мати певні функціонально-технологічні властивості для створення виробів з підвищеною харчовою й біологічною цінністю, оригінальними органолептичними показниками (смаком, ароматом, структурою), забезпечувати їх якість в процесі зберігання. До сировини, що має підвищену біологічну цінність, належить борошно з насіння амаранту. Борошно амаранту містить значну кількість білка, який добре збалансований за амінокислотним складом; у складі жирів міститься біля 50 % поліненасичених жирних кислот. Насіння амаранту є цінним джерелом вітамінного комплексу, має підвищений вміст харчових волокон і біоактивних компонентів, які є регуляторами обмінних процесів в організмі людини. Також амарант має високу антиоксидантну активність [1].

Нами була розроблена технологія крекерів підвищеної біологічної цінності з подовженим терміном зберігання із застосуванням борошна з насіння амаранту, додаванням камеді акації та пряно-ароматичної сировини. Новітня технологія захищена патентом України [1].

Дуже корисним видом нетрадиційної сировини є борошно з насіння нуту. Порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного й нутового борошна (БНН) показав, що за змістом основних компонентів вони істотно розрізняються. У БНН міститься білка в 2,5 рази більше, ніж у пшеничному борошні. Аналіз вуглеводного складу показав, що у БНН міститься у 1,6 рази менше крохмалю, та у 6,2 рази більше харчових волокон. Серед ліпідів переважають ненасичені жирні кислоти [2]. Розроблена технологія здобного печива зі зниженою калорійністю, підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів: незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, завдяки повної заміні пшеничного борошна на БНН.

Джерелом функціональних інгредієнтів є побічна продукція олійного виробництва, зокрема шроти, частка яких становить близько 40 % від обсягу сировини, що переробляється. Перспективною сировиною для кондитерської галузі є шрот насіння льону (ШНЛ), який має підвищений вміст повноцінного за амінокислотним складом білка. Біологічна цінність білків ШНЛ за PDCAAS значно перевищує цей показник білків пшеничного борошна. У складі жирів міститься 70 – 75 % поліненасичених жирних кислот (ω_3 та ω_6), з них лінолевої та ліноленової – до 55 % [3]. Розроблена технологія протеїнового здобного печива оздоровчого призначення з підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів, зі зменшеним вмістом цукру й жиру з додаванням шроту льону до маси пшеничного борошна в кількості 10 % в поєднанні з іншими білковими збагачувачами.

До рослинної сировини, що має підвищену харчову й біологічну цінність відносяться продукти пророщування злакових культур. У пророслому зерні (солоді) міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: низькомолекулярні білки, амінокислоти, легкозасвоювані вуглеводи, клітковина з харчовими волокнами, мінеральні речовини, вітаміни, барвники й поліфенольні сполуки. Розроблені новітні технології здобного печива оздоровчого призначення з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, зниженою калорійністю, подовженим терміном зберігання [4].

Серед інноваційних сировинних інгредієнтів, нетрадиційних для кондитерської галузі, перспективу у використанні для створення нового асортименту кондитерських виробів представляють продукти переробки овочевої сировини. Пюре з овочів, зокрема моркви, гарбуза містить клітковину, пектинові речовини, моно- та дисахариди, органічні кислоти. Вітамінний склад представлений бета-каротином, вітамінами групи С, В₁, В₂, фолієвою кислотою. Були розроблені новітні технології борошняних кондитерських виробів з використанням пектиновмісного морквяного й гарбузового пюре; технології желейних оздоблювальних напівфабрикатів і начинок на основі овочевих пюре та соку. Визначено, що додавання морквяного та гарбузового пюре до рецептурного складу виробів дає змогу поліпшити їх органолептичні показники

– колір, смак, текстуру; підвищити харчову цінність; подовжити термін зберігання за рахунок наявності у складі природного антиоксиданту – β -каротину та зв'язування вологи харчовими волокнами.

Особливим попитом у споживачів користуються неглазуровані помадно-кремові та збивні цукерки, оздоблювальні напівфабрикати з додаванням ягідної сировини. Джерелом фітонутрієнтів є продукти переробки винограду, плодів жимолості, чорноплідної горобини, журавлини завдяки підвищеному вмісту флаваноїдів, полівітамінних комплексів, пектинових речовин, клітковини, макро й мікроелементів. Розроблені технології й рецептури на неглазуровані помадно-кремові цукерки «Аронія», «Загадкова ягідка», оздоблювальні напівфабрикати «Суфле горобинове», «Суфле журавлинка», які мають знижену калорійність, підвищену харчову цінність, містять натуральний барвник, ароматизатор та антиоксидант завдяки уведенню до рецептурного складу пюре з плодів з нетрадиційної ягідної сировини [5]. Для формування необхідної структури цукристим напівфабрикатам з додаванням пюре з ягідної сировини використовували додаткові структуроутворювачі – камедь акації (гуміарабік «Instantgum™») та камедь геллану [6].

Таким чином, використання продуктів переробки нетрадиційної рослинної сировини та нових структуроутворювачів при виробництві різних груп кондитерських виробів дає можливість створити новітні технології оригінальної продукції, у тому числі оздоровчого призначення, преміум класу та економ класу.

Список використаної літератури

1. Патент 131267 UA, МПК А 23 G 3/00 (2006) Крекер «Амарантова магія» / Оболкіна В.І., Дзигар О.О., Стадник Т. Б.; заявник НУХТ– у 201807439, заявл. 03.07.2018; опубл.10.01.2019, Бюл. № 1, 2019 р.
2. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания / Л.П. Пащенко [и др.]. Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. №4. С. 59-60.
3. Слободянюк Н.М., Сухенко Ю.Г., Веретинська І.А. Харчова та біологічна цінність насіння льону. Наукові праці ОНАХТ. 2014. Вип. 45, том 1. С. 91-94.
4. Патент 105342 UA, МПК А21D 13/08 (2006.01) Печиво «Цілюще зернятко» / Оболкіна В. І., Скрипко А. П., Кияниця С. Г., Ємельянова Н. О., Ковбаса В. М. ; заявник та патентовласник НУХТ. – № а 201309448 ; заявл. 29.07.2013 ; опубл. 25.04.2014, Бюл. № 8, 2014 р.
5. Патент 131288 UA, МПК А23G 3/00 (2018.01) Помадно-кремові цукерки «Аронія» / В. І. Оболкіна, О. О. Кохан, С. Б. Стадник; заявник НУХТ № у 2018 07498; заявл. 04.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1, 2019 р.
6. Оболкіна В.І. Технології використання нетрадиційних компонентів у кондитерських виробках / В.І. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. – 2016. – № 5 – С.14-18.

7. Antioxidant activity of biscuits enriched with black tea

Eva Ivanišová*, Ivana Režová, Marián Tokár

Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Technology and Quality of Plant Products, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, Nitra SK-94976, Slovakia

*Corresponding author; eva.ivanisova@uniag.sk

Abstract

The aim of this study was to antioxidant activity of biscuits enriched with black tea (1 and 3%) powder. For control, biscuits without the addition of tea were used. Phenolic content, antioxidant activity was detected spectrophotometrically. The enriched biscuits showed higher phenolic content and antioxidant activity with DPPH in comparison with control group. The best results were achieved in biscuits enriched with 3% black tea powder: DPPH method – 2.25 mg TEAC/g (Trolox equivalent antioxidant capacity), total phenolic content – 1.16 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent).

Key words: bakery product, DPPH, polyphenols, *Camellia sinensis* L.

Introduction

Natural extracts from medicinal herbs, spices, fruit and vegetable powder had been incorporated in some bakery products as a source of antioxidant. The advantage of new functional ingredients is that food manufacturers can add extra value to products the consumer is already familiar with. Biscuits could represent a potential product for the addition of functional ingredients, but their nutritional profile has to be improved in view of formulating functional products (Taylor *et al.*, 2008; Sultan *et al.*, 2011; Pasqualone *et al.*, 2014). Natural products used as food supplements are recently gaining more and more attention and tea particularly is an area of interest. In fact, tea leaves (*Camellia sinensis* L.) are the source of the world's most popular beverage, which is rich in polyphenols, flavonoids such as flavanols, flavonols and phenolic acids. The aim of the present study was to evaluate antioxidant activity of the biscuits enriched with *Camellia sinensis* L. powder.

Material and methods

Material

Flour (wheat, T-00 extra), pure sugar beet sugar, salt, butter, sodium bicarbonate, vanilla, and black tea (Earl Grey, Japan) were obtained from local market in Slovakia. All chemicals were analytical grade and were purchased from Rechem (Slovakia) and Sigma Aldrich (USA).

Methods

Biscuit preparation. The sweet biscuits were prepared by using the AACC method (AACC 10-52, 1984) with slight modification. The ingredients included

wheat flour (100 g), butter (30 g), sugar (10 g), salt (1 g), sodium bicarbonate (1 g), , vanilla (0.025 g) and required amount of water. Preparation of biscuits was carried out using wheat flour samples enriched with 1% and 3% of black tea (Earl Grey). Each biscuit was prepared separately. Shortening and creaming technique were used. The biscuits were baked at 160° C for 20 min (oven Miwe condo, Germany). After cooling for 30 min, the cookies were packed and evaluated.

Extraction for determination of total phenol and antioxidant activity. The biscuits after homogenization in a mortar were used for preparation of ethanolic extract and an amount of 0.5 g of each sample was extracted with 40 ml of 80% ethanol for 24 hours. After centrifugation at 4000 g (Rotofix 32 A, Hettich, Germany) for 10 min. supernatant was used for determination.

Free radical scavenging activity. Free radical scavenging activity of samples was measured with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical (Yen and Chen, 1995). Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid) (10-100 mg/l; $R^2=0.989$) was used as the standard and the results were expressed in mg/g Trolox equivalents.

Total polyphenol content. Total polyphenol content of samples was measured by the method of Singleton and Rossi, (1965) with Folin-Ciocalteu reagent. Gallic acid (25-300 mg/L⁻¹; $R^2=0.998$) was used as the standard and the results were expressed in mg/g gallic acid equivalents

Results and discussion

The antioxidative activity of biscuits enriched with tea leaves powder are presented in Table 1. The results showed that the addition of tea powder into a dough resulted in significant increase of antioxidative potential in all the samples tested. The free radical scavenging activity assay demonstrated the biscuits activity increased from 1.04 to 2.25 mg TEAC/g. The fortification of biscuits with tea leaves powder led to enrichment in total polyphenol content (Table 1) in comparison to control sample. Also Gramza-Michalovska et al. (2010) who enriched cookies with green and yellow leaves and detected the antioxidant activity by DPPH, ORAC and ABTS method confirmed that the treated cookies had significant higher antioxidant activity. Authors also concluded tea leaves can cause the significant increase of total polyphenol content. Tea is one of the richest sources of antioxidants. The major antioxidants in tea are catechins, theaflavins, thearubigins, oxyaromatic acids, flavonols, (kaempferol, myricetin, quercetin); flavones, such as apigenin; derivatives of gallic acid, such as tannins, etc. The tea is known as the outstanding source of antioxidant, which is characterized by the presence of large amount of flavan-3-ols known as catechins (Yashin *et al.*, 2011). Sharma and Zhou, (2011) incorporated green tea extracts into the biscuits and observed the stability of catechins in the biscuits making process. The obtained results showed that tea catechins were relatively stable in dough and their stability decreased as the baking progressed and increased as the concentration of green tea extract was increased in the biscuit dough.

Table 1 Antioxidant activity and total polyphenol content in prepared biscuits

Parameter	Biscuits with 1% black tea	Biscuits with 3% black tea	Control biscuits
Antioxidant activity [mg TEAC/g]	1.53±0.01	2.25±0.12	1.04±0.14
Total polyphenol content [mg GAE/g]	0.40±0.02	1.17±0.02	0.09±0.04

TPC – total polyphenol content; TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity; GAE – gallic acid equivalent; mean ± standard deviation

Conclusion

Our results showed that the black tea leaves powder can be significant tools in improvement of antioxidant activity of the biscuits. Biscuits enriched with tea powder were characterized with higher antioxidant potential, which was associated with its polyphenol content. We can conclude that the tea leaves could be widely used as a source of polyphenols and therefore they could be beneficial for human health.

References

- Gramza-Michlowska, A., Kobus-Cisowska, J., Kmiecik, D., Korczak, J., Helak, B., Dziedzic, K., Górecka, D. (2011). Antioxidative potential, nutritional value and sensory profiles of confectionery fortified with green and yellow tea leaves (*Camellia sinensis*). *Food Chem.*, 211, 448-454.
- Pasqualone, A., Bianco, A.M., Paradiso, V.M., Summo, C., Gambacorta, G., Capanio, F. (2014). Physico-chemical, sensory and volatile profiles of biscuits enriched with grape marc extract. *Food Res. Intern.*, 65, 385-393.
- Sharma, A., Zhou, W. (2011). Stability of green tea catechins during the biscuit making process. *Food Chem.*, 126, 568-573.
- Singleton, V. L.; Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Amer. J. Enol. Agric.* 6, 144-158.
- Sultan, M.T., Butt, M.S., Pasha, I., Qayyum, M.M.N., Saeed, F., Ahmad, W. (2011). Preparation and evaluation of dietetic cookies for vulnerable segments using black cumin fixed oil. *Pakistan J. Nutr.*, 10, 451-456.
- Taylor, T.P. Fasina, O., Bell, L. (2008). Physical properties and consumer liking of cookies prepared by replacing sucrose with tagatose. *J. Food Science*, 73, 145-151.
- Yashin, A., Yashin Y., Nemzer, B. (2011). Determination of antioxidant activity in tea extracts and their total antioxidant content. *Amer. J. Biom. Scien.*, 13, 322-335.
- Yen, G. C. – Chen, H. Y. (1995). Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *J. Agri.Food Chem.*, 43, 27-32.

8. Перспективи розроблення безбілкового печива

Дорохович В.В., Грицевіч М.Ю., Богатирьова Є.В.
Національний університет харчових технологій

На теперішній час стан здоров'я населення України погіршується, збільшується кількість виникнення різних захворювань, в т.ч. захворювання на фенілкетонурію.

Фенілкетонурія (фенілпіровиноградна олігофренія, хвороба Феллінга) – спадкове захворювання, яке зумовлене порушенням обміну фенілаланіну, що супроводжується прогресуючим слабоумієм. Відсутність ферменту фенілаланінгідроксилази в організмі (печінці) хворої людини перешкоджає нормальному перетворенню фенілаланіну їжі в тірозін. Тому фенілаланін використовується тільки при синтезі білка, а надлишок накопичується в клітинах печінки та потрапляє в кровообіг, де фенілаланін є токсичним для клітин мозку. Фенілаланін виявляє токсичний вплив на центральну нервову систему, порушується обмін білків, ліпо- та глікопротеїдів, відбувається розлад транспортування амінокислот, метаболізму гормонів та інше [3], [5].

Повноцінна лікувальна дієта для хворих на ФКУ формується з двох компонентів - меню вегетаріанського типу з використанням малобілкових продуктів харчування та щоденного прийому лікувального продукту у вигляді суміші амінокислот або гідролізатів білка, з незначним вмістом, або з відсутністю фенілаланіну, з додаванням вітамінів та мікроелементів, що в комплексі заміщують собою натуральний білок їжі [4], [6], [9].

В Україні низькобілкові та безбілкові борошняні кондитерські вироби для хворих на фенілкетонурію не виробляють. За кордоном низка компаній розробляє борошняні кондитерські вироби для хворих на фенілкетонурію. Наприклад, компанія *Valviten* (Польща) виготовляє наступні види низькобілкового печива з вмістом фенілаланіну мг/100г:

- «Маркізи» світле з начинкою торфі – 28,6
- «Маркізи» темне з начинкою коко – 21,0
- Печиво з корицею – 10,2
- Печиво пісочне – 7,6
- Печиво бісквітне – 7,2

В цих виробах застосовується: кукурудзяний крохмаль, безглютенний пшеничний крохмаль, харчова клітковина, харчова целюлоза, гуарова камідь тощо.

Потрібно зазначити, що на ринку України є необхідна сировинна для розроблення та виготовлення печива, яке зможуть споживати хворі на целиацію.

Нашу роботу з розроблення печива для хворих на целиацію можна поділити на три етапи:

- Перший – розроблення низькобілкового печива з застосуванням невеликої кількості пшеничного борошна та без застосування додаткових структуроутворювачів.
- Другий – розроблення низькобілкового печива з застосуванням зменшеної кількості борошна, з застосуванням структуроутворювачів.

•Третій – розроблення печива без застосування борошна з застосуванням структуроутворювачів.

Як структуроутворювачі застосовували камідь гуара та карбоксиметилцелюлозу. Камідь гуара – гелеутворююча речовина з соку індійської акації. Камідь гуара/гуаран (E412) в харчовій промисловості використовують як стабілізатор, загущувач, структуратор. Крім того потрібно відмітити позитивні фізіологічні властивості цієї речовини: здатність знижувати рівень холестерину в крові, уповільнювати всмоктування цукру з шлунково-кишкового тракту. Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ, целлюлозогліколева кислота, $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COOH)_x]_n$, где $x = 0,08-1,5$) - похідна целюлози, в якій карбоксилметильная група (-CH₂-COOH) з'єднується гідроксильними групами глюкозних мономерів. КМЦ - це стабілізатор на натуральній основі, який покращує в'язкість тіста, позитивно впливає на структурно-механічні властивості низькобілкового тіста та готових виробів, подовжує термін зберігання, при цьому товар не втрачає своїх властивостей і зберігає вид [9].

В розробленому нами печиві було розраховано кількість феніланіна та % від припустимої добової кількості для дітей віком від 4 до 11 років.

Таблиця. Кількість ФА у 100 г печива та % від припустимої добової кількості

Етап роботи	Назва печива	Вміст ФА, мг в 100 г печива	% ФА від максимально кількості у разі споживання 100 г печива дитиною віком	
			4-6 років	7-11 років
Перший	Капітошка	43,6	9,7	8,7
Другий	Ванільна насолода	30,5	6,8	6,1
	Солодка насолода	29,1	6,7	5,8
Третій	Ванільна фантазія	8,7	1,9	1,7

Потрібно зазначити, що печиво розроблене на третьому етапі роботи не містить в своєму складі пшеничного борошна. Наявність феніланіну пояснюється тим, що кукурудзяний крохмаль може містити залишки білка.

За органолептичними показниками розроблені види печива відрізняються від традиційних виробів. Це обумовлюється специфічним рецептурним складом виробів: відсутністю яйце продуктів, відсутністю або дуже малою кількістю борошна, наявністю великої кількості крохмалю.

Перспективним напрямом розроблення саме безбілкового печива може бути застосування крохмалю який не містить білка і, відповідно ФА. Як крохмаль, що не містить білка позиціонується крохмаль марани (ще його називають аррорут). Виготовляється з коріння багаторічної рослин родини маранових, які ростуть в Бразилії, Африці [9], [10].

Коригування специфічного смаку печива обумовленого великою кількістю крохмалю можна здійснювати підбором натуральних ароматизаторів.

Доцільним є введення до рецептурного складу комплексів вітамінних, мінеральних препаратів (є певні препарати, які водять в сухі суміші для харчування дітей хворих на фенілкетонурію) [7]. Це питання повинно вирішуватись спільно з медичними працівниками, що спеціалізуються на лікуванні хворих дітей.

Кількість хворих на фенілкетонурію не така велика, як кількість хорих на цукровий діабет. Але такі хворі є, і вони потребують спеціальних продуктів харчування, у т.ч. борошняних кондитерських виробів. Такі вироби потрібно розробляти і виробляти. Необхідно створювати в Україні широкий асортимент кондитерських виробів спеціального призначення вітчизняного виробництва.

Список використаної літератури:

1. ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»
2. ДСТУ 7346:2013 «Вироби кондитерські борошняні для пеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови»
3. Al Hafid N, Christodoulou J (October 2015). "Phenylketonuria: a review of current and future treatments". *Translational Pediatrics*. 4 (4): 304–17.
4. Hagedorn TS, van Berkel P, Hammerschmidt G, Lhotáková M, Saludes RP (December 2013). "Requirements for a minimum standard of care for phenylketonuria: the patients' perspective". *Orphanet Journal of Rare Diseases*. 8 (1)
5. Van Wegberg AM, MacDonald A, Ahring K, Bélanger-Quintana A, Blau N, Bosch AM, Burlina A, Campistol J, Feillet F, Giżewska M, Huijbregts SC, Kearney S, Leuzzi V, Maillot F, Muntau AC, van Rijn M, Trefz F, Walter JH, van Spronsen FJ (October 2017). "The complete European guidelines on phenylketonuria: diagnosis and treatment". *Orphanet Journal of Rare Diseases*. 12 (1)
6. Burgard P, Ullrich K, Ballhausen D, Hennermann JB, Hollak CE, Langeveld M, et al. (September 2017). "Issues with European guidelines for phenylketonuria". *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*. 5 (9): 681–683\
7. E Kose, N Arslan "Vitamin/mineral and micronutrient status in patients with classical phenylketonuria" *Clinical Nutrition* Volume 38, Issue 1, February 2019, Pages 197-203.
8. Jieun Kim, Mireille Boutin "New multipliers for estimating the phenylalanine content of foods from the protein content" *Journal of Food Composition and Analysis*, 2015 issue 42 p. 117-119
9. Nafiseh Soltanizadeh, Leila Mirmoghtadaie Strategies Used in Production of Phenylalanine-Free Foods for PKU management /*Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* Volume 13, Issue 3, pages 287–299, May 2014
10. Mariusz Witczaka, Rafał Ziobrob, Lesław Juszcakc, Jarosław Korus "Starch and starch derivatives in gluten-free systems – A review" *Journal of Cereal Science* Volume 67, January 2016, Pages 46-57.

9. Нова альтернатива маслу-какао – етилові ефіри стеаринової кислоти

Гладкий Ф.Ф., Гаврюшенко К.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Пропонується вирішення проблеми створення кондитерських жирів (згідно вимогам ДСТУ 4335), але таких, що не містять транс-ізомерів жирних кислот, шляхом часткової або повної заміни ацилгліцеринів етиловими ефірами жирних кислот відповідного складу. Це дозволяє отримати кондитерські жири будь-якої твердості без транс-ізомерів.

Сучасним рішенням в області отримання широкої гама жирових продуктів для різних галузей харчової промисловості є модифікація жирів методом етанолізу. Такий спосіб дозволяє одержати харчові жири спеціального призначення (кулінарні, кондитерські, хлібопекарні та для молочної промисловості) із заданими фізико-хімічними властивостями. Використання цих жирів забезпечує [1,2]:

- виключення транс-ізомерів жирних кислот з продуктів харчування;
- збагачення жирових систем інгредієнтами, що не підвищують рівня ліпопротеїдів низької щільності в плазмі крові та не беруть участі в процесах ресинтезу жирів в організмі людини;
- зниження собівартості продукції;
- збільшення терміну придатності продуктів.

Достатня твердість і відносно низька температура плавлення жирів зумовлена будовою їх ацилгліцеринів, яку досить складно відтворити технологічними засобами. Такі властивості простіше отримати шляхом етерифікації одноатомним спиртом (етанолом) жирних кислот, головним чином стеаринової.

За висновком експертної ради Всесвітньої організації охорони здоров'я «Жири та жирні кислоти в харчуванні людини» (2010) [3] стеаринова кислота (C18) не викликає підвищення рівня ліпопротеїнів низької щільності (так званого «поганого холестерину») в плазмі крові людини на відміну від пальмітинової (C16), міристинової (C14) і лауринової (C12) кислот, тому стеаринова кислота обрана сировиною для одержання етилових ефірів [1].

Встановлено, що фізико-хімічні показники етилових ефірів стеаринової кислоти подібні до масла какао – мають температуру плавлення близько 34 °C і в застиглому вигляді мають високу твердість і крихкість.

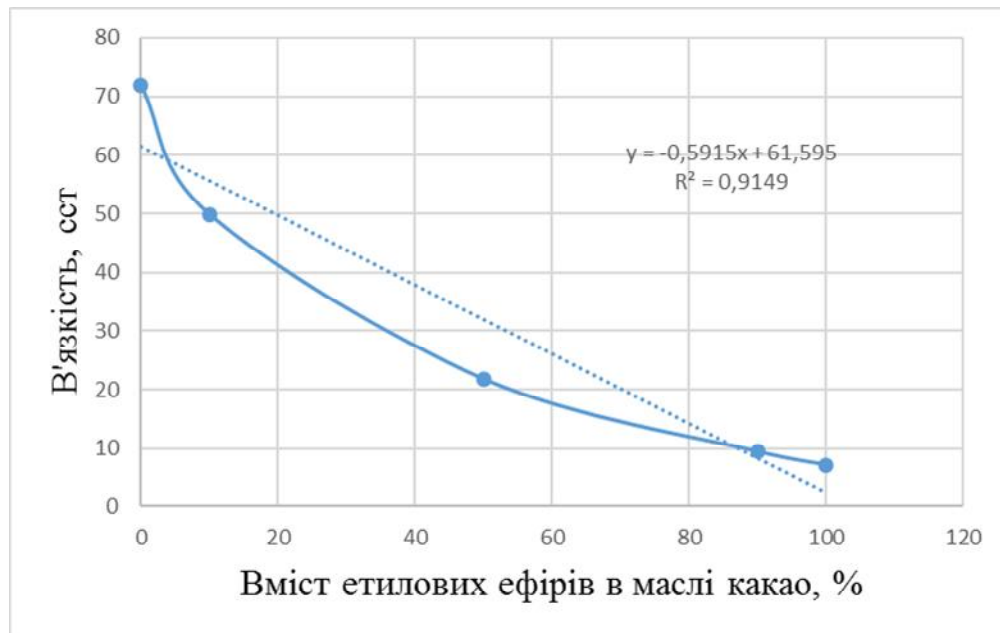
Чим нижча в'язкість какао масла, тим більша рухливість молекул, менша енергія активації в'язкості, більше ймовірність зіткнення молекул, як наслідок, і швидкість виникнення центрів кристалізації [4].

Показано, що в'язкість масла какао при 40 °C у 10 разів більше ніж етилових ефірів стеаринової кислоти (таблиця 1). Відомо, що масло-какао кристалізується у 6 поліморфних модифікаціях. Температури плавлення цих модифікацій знаходяться в інтервалі від 16-33°C[5].

Оскільки масло какао є багатокомпонентною сумішшю ефірів гліцерину, то при швидкому охолодженні спочатку кристалізується більш низько плавка модифікація, що обумовлює підвищення в'язкості системи і унеможливорює кристалізацію масла в β – стабільній модифікації. Для зниження в'язкості системи, пропонується додавати етиловий ефір стеаринової кислоти, що дозволяє при швидкому охолодженні сформувати стабільну модифікацію.

Таблиця 1 В'язкість суміші етилові ефіри – масло какао від концентрації етилових ефірів в масло какао при 40 °С.

В'язкість суміші етилові ефіри – масло какао, ссг	Концентрація етилових ефірів в маслі какао, %
7,16	100
9,46	90
21,79	50
49,86	10
71,84	0



Графік залежності в'язкості від вмісту етилових ефірів.

Встановлено, що суміш з вмістом етилових ефірів стеаринової кислоти 50% і більше може бути застосовна для досягнення ефекту. Непрямим доказом цього є те, що зразки гіркої шоколадної маси виготовлені без процесу темперування при зберіганні протягом 6 місяців не мають жирового посивіння (рисунок 1) на відміну від зразків гіркої шоколадної маси виготовленої при тих же умовах але з використанням масла какао (рисунок 2).



Рис 1 – Експериментальний зразок гіркої шоколадної маси з вмістом етилових ефірів стеаринової кислоти



Рис 2 – Експериментальний зразок гіркої шоколадної маси з вмістом какао-масла

Виробництво шоколадних виробів передбачає темперування шоколадної маси, ця операція складна та довга, та при зміні температури може з'явитися жирове посивіння. Щоб уникнути цього пропонується замінити частково або повністю масло-какао на нетемперовані замінники. Серед уже існуючих альтернатив маслу-какао є різні види (еквіваленти, поліпшувачі, замінники, сурогати), включаючи й ті, що не потребують темперування [6], але їх висока ціна, залежність від тропічних олій, як сировини для їх виготовлення, відсутність вітчизняного виробництва, є рушійною силою для винайдення нового виду альтернатив, що за своїми властивостями задовольнятимуть потреби кондитерської промисловості, а також будуть мати позитивний вплив на здоров'я людини. Ми пропонуємо використовувати етилові ефіри стеаринової кислоти в якості кондитерських жирів, зокрема замінників масла-какао, які змішуються з останнім в будь-якому співвідношенні, не містять транс-ізомерів, мають високу твердість та при використанні їх у шоколаді не виникає жирowego посивіння.

Проведений аналіз калориметричних кривих плавлення (рисунок 3) і кристалізації (рисунок 4) показує, що при різних темпах нагрівання і охолодження (2 та 10 град/хв) (таблиця 2 і 3) етилові ефіри стеаринової кислоти, імовірно, кристалізуються, утворюючи стабільну модифікацію.

Таблиця 2 Показники процесу плавлення і кристалізації етилових ефірів при швидкості 2 град/ хв.

Процес	Старт	Початок	Максимум	Кінець	Площа
	°C	°C	°C	°C	J/g
Плавлення	22,56	28,28	32,09	34,88	89,55
Кристалізація	31,9	31,06	29,1	21,72	89,55

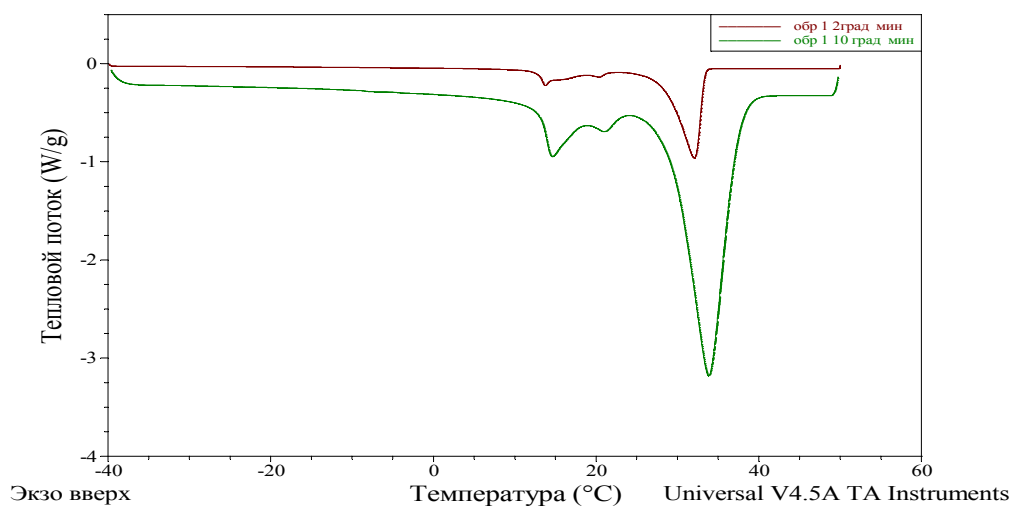


Рис 3 - Калориметрична крива плавлення етилових ефірів.

Таблиця 3 Показники процесу плавлення і кристалізації етилових ефірів при швидкості 10 град/ хв.

Процес	Старт	Початок	Максимум	Кінець	Площа
	°C	°C	°C	°C	J/g
Плавлення	23,89	29,01	33,84	42,08	86,31
Кристалізація	31,09	30,71	26,98	20,1	86,74

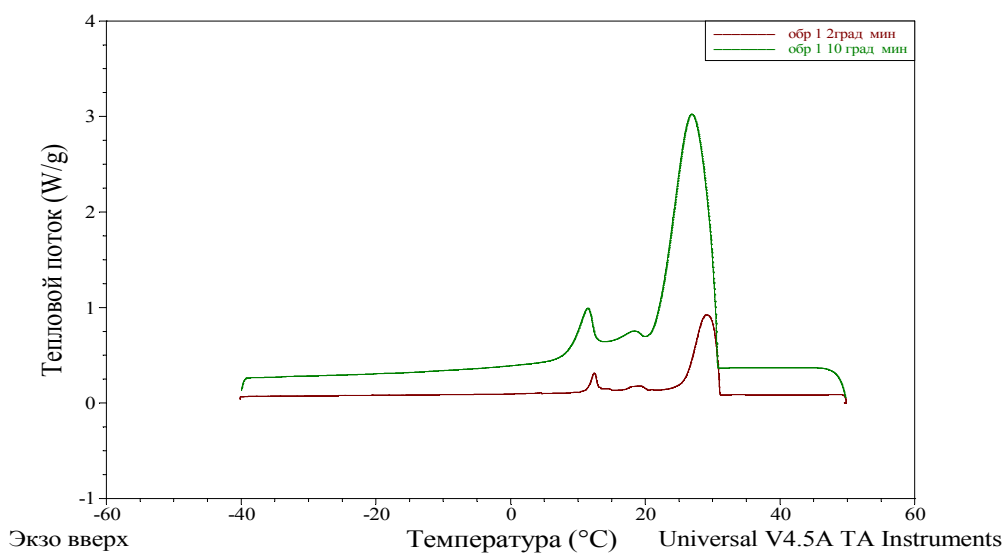


Рис 4 – Калориметрична крива кристалізації етилових ефірів.

За результатами ДСК температура кристалізації при охолодженні із швидкістю 2 град/ хв становить 29,1°C, а температура плавлення при тих же умовах 32,09°C, це свідчить про те, що етилові ефіри як і вищі жирні кислоти схильні до переохолодження. Тому температура кристалізації на кілька градусів нижче температури плавлення.[7].

Підтверджено можливість використання модифікованих кондитерських жирів нового типу – етилових ефірів жирних кислот, переважно стеаринової кислоти у складі кондитерських виробів, у тому числі в якості заміників масла-какао.

Розроблено технічні умови ТУ У 20.5 – 1225000194 – 001: 2019 «Жири модифіковані рослинні кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості».

Список використаної літератури:

1. Гладкий Ф.Ф. Етилові ефіри насичених жирних кислот, як функціональні інгредієнти продуктів харчування / Ф.Ф. Гладкий, Е.А. Литвиненко // Наука, харчування і здоров'я: матеріали конгресу (Мінськ, 8-9 червня 2017 г.) / Нац. Акад. Наук Білорусі, РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі з продовольства»; редкол.: З. В. Ловкіс [и др.]. - Мінськ: Беларуская наука, 2017. - С. 248-253.

2. Куниця К. В. Технологія спеціалізованих жирів на основі пальмового стеарину / К. В. Куниця, О. О. Удовенко, О. А. Литвиненко, Ф.Ф. Гладкий, І. В. Левчук // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: Технологічний центр. – 2016. – № 3/11(81). – С. 27–33.

3. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. [Електронний ресурс] / Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2010. Режим доступу: <http://www.fao.org/3/a-i1953e.pdf>

4. Зубченко А. В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий. – М.: Агропромиздат. 1986. – 296 с.

5. Дорохович А.М. Технологія шоколаду: Навч. Посіб. – К.: НУХТ, 2014. – 367 с.

6. Современные тенденции развития производства жировых продуктов: наука, технологии, бизнес// под ред. В. А. Тутельяна, А.П. Нечаева. – М.: СППИ, 2016 – 424с.

7. Тютюнников Б. Н. Химия жиров / Б. Н. Тютюнников, З. И. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий. – М.: 3-е изд., перераб. И доп. – Колос, 1992. – 448 с.

10. Влияние термообработки на состав кукурузной муки – основного ингредиента для производства безглютенового печенья

Силагадзе М.А., Кипиани А.В., Пхакадзе Г.Н.

Государственный университет Акакия Церетели (Кутаиси, Грузия)

Государственный университет Сан-Диего (Калифорния, США)

В сфере природных сырьевых ресурсов в Грузии имеются все предпосылки для проектирования и производства продуктов питания функционального назначения. В этой связи особое значение придается производству диабетических продуктов, а также продуктов для аглютеновой диеты на основе местного растительного сырья.

В департаменте технологии продуктов питания Государственного университета Акакия Церетели (г.Кутаиси, Грузия) в течение двух десятилетий ведутся комплексные исследования малоизученных растительных ресурсов на основе которых были разработаны диабетические хлебобулочные, мучные кондитерские, кулинарные изделия и напитки нового поколения. Новизна этих разработок защищена патентами и некоторые из них внедрены в производство. В настоящее время мы разрабатываем инновационные технологии производства безглютеновых продуктов питания, в частности хлеба, печенья, растительных аналогов молока и молочных продуктов. Среди множества безглютеновых злаковых и бобовых культур мы выбрали кукурузу как основную зерновую культуру Грузии, сою сорта Гурули и амарант, который был не так давно интродуцирован в Грузию и получил название Картули амаранти. Для проектирования печенья для безглютеновой диеты мы предлагаем в качестве основного ингредиента использовать термически обработанную (обжаренную) кукурузную муку для повышения пищевой ценности целевого продукта и придания специфического аромата готовым изделиям.

Среди пищевых продуктов мучные кондитерские изделия занимают значительное место в пищевом рационе человека. Кукурузная мука, наряду с пшеничной, достаточно широко используется в технологии мучных изделий, но значительно реже в кондитерских, где она частично заменяет пшеничную (1,3,5).

Кукурузная мука с давних пор известна как ценный диетический продукт, обладающий высокими питательными и лечебными свойствами. Благодаря высокому содержанию полезной природной клетчатки, она способствует выведению различных вредных веществ, радионуклидов и токсинов из организма человека. Продукты из кукурузной муки понижают уровень холестерина в организме человека, тем самым существенно снижая риск инфарктов или инсультов, способствуя укреплению иммунитета. В отличие от пшеничной, кукурузная мука содержит большое количество сахара, крахмала, витамины В₁, В₂ и РР, соли К, Са, Mg, Fe, Р и очень важные для организма аминокислоты и другие органические вещества (2,4,5).

Цель работы – изучение влияния различных режимов термообработки (обжарки) на изменение химического состава и биохимических свойств кукурузной муки. Для исследования выбран местный сорт кукурузы Гегутский желтый, который выращивают в селе Гегути (Кутаисский район). Зерна полузубчатые, темно-желтого цвета, вес 1000 зерен составляет 400-500 г.

Термообработка муки проводилась при температуре 80 - 200⁰С в течение 5 ÷ 30 мин. Оптимальными условиями обжарки были приняты: температура 130-155⁰С, продолжительность обжарки 7÷15 минут.

Установлено, что в результате термической обработки в кукурузной муке из цельносмолотого зерна накапливается больше экстрактивных веществ, что по-видимому, является следствием деструкции основных компонентов муки. Термическая обработка вызывает изменение химического состава кукурузной муки - отмечается снижение содержания крахмала (от 77,05 до 68,53%) и прирост растворимых компонентов углеводов, декстринов и сахаров, что можно объяснить частичной декстринизацией крахмала под воздействием воды, тепла и давления. Общее содержание белковых веществ снижается незначительно, по-видимому за счет частичного распада свободных аминокислот и пептидов, а также благодаря образованию их комплексов с углеводами и липидами. Состав аминокислот определяли на аминокислотном анализаторе модели “Хитачи-835”. Данные об изменении аминокислотного состава опытных и контрольных проб муки приведены в таблице 1.

Таблица 1. **Изменение аминокислотного состава кукурузной муки при термообработке**

Наименование аминокислот	Количество аминокислот, мг/100 г СВ	
	Кукурузная мука	
	необжаренная	обжаренная
аспарагиновая кислота	817	789
триптофан	468	464
серин	572	566
глутаминовая кислота	2729	2676
глицин	540	526
аланин	1142	1110
валин	732	729
метионин	205	237
изолейцин	479	476
лейцин	1929	1887
тирозин	699	693
фенилаланин	697	687
лизин	415	329
гистидин	431	411
аргинин	714	652
пролин	832	784
Сумма аминокислот	13401	13003

Как видно из таблицы, среди идентифицированных в кукурузной муке 16 аминокислот 7 являются незаменимыми: фенилаланин, валин, лейцин, изолейцин, метионин, лизин и треонин. Необходимо отметить большое содержание в кукурузной муке суммы лейцина и изолейцина (2408 мг/100г), аланина (1142 мг/100г) и глютаминовой кислоты (2729 мг/100г). Общее содержание свободных аминокислот при термообработке изменяется незначительно (13003 мг/100г СВ против 13401 мг/100г в контроле), при этом отмечается наиболее значительное уменьшение лизина, аргинина и пролина (в среднем на 9÷20%). Содержание триптофана, валина, фенилаланина, тирозина, серина, независимо от режимов термообработки, оставалось практически на одном уровне. Следует отметить, что при обжарке кукурузной муки образуется специфический аромат, что обусловлено накоплением продуктов реакции меланоидинообразования, протекающей между аминокислотами и сахарами. Установлено, что наиболее интенсивное нарастание бисульфитсвязывающих веществ происходит в интервале температур от 140 до 160 градусов. При этом незначительная разница суммы аминокислот вероятно связана с тем, что в реакции Майяра участвуют также высвобождаемые связанные аминокислоты.

Состав жирных кислот липидов исследован методом капиллярной газовой хроматографии. Выделение липидов из объектов проводили смесью хлороформ:метанол (2:1) по методу Фольча. Установлено, что в исследуемой кукурузной муке содержится 5,22% липидов, причем 4,35% из них в свободной форме. В липидах кукурузной муки преобладают глицериды. Основная их часть приходится на триглицериды и свободные жирные кислоты. Содержание диглицеридов и моноглицеридов примерно одинаково. Из обжаренной муки было экстрагировано общих липидов на 35,65% больше, чем из исходной.

В результате идентификации в кукурузной муке обнаружены следующие классы липидов: фосфолипиды, моно- и диглицериды. В термически необработанной муке обнаружены так же неидентифицированные соединения, основная часть которых исчезла при термообработке. Данные, характеризующие количественное изменение жирнокислотного состава липидов кукурузной муки до и после термообработки представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что в жирнокислотном составе липидов кукурузной муки преобладают ненасыщенные жирные кислоты. Из насыщенных преобладает пальмитиновая кислота, из ненасыщенных кислот – олеиновая и линолевая.

Нами, с применением газохроматографического метода, исследовано изменение сахаров при термообработке кукурузной муки. Установлено, что при тепловой обработке отмечается уменьшение моносахаридов и нарастание сахарозы, в частности глюкоза уменьшается в 4,5 раза, фруктоза в 4,8 раза, а сахароза увеличивается в 1,5 раза.

Анализируя полученные данные следует отметить, что кукурузная мука после обжарки характеризуется высокой биодоступностью, высоким содержанием эссенциальных компонентов, обладает ярко выраженным вкусом и ароматом, идентичным с вкусом жареного ореха фундука и может с успехом применяться для приготовления оригинальных сортов печенья и других мучных

Таблица 2. Изменение жирнокислотного состава кукурузной муки при термообработке

Наименование кислоты	Количество, %	
	Кукурузная мука	
	необжаренная	обжаренная
Каприновая	следы	следы.
Лауриновая	следы	следы
Миристиновая	0.06	0.10
Пентадекановая	0.01	0.02
Пальмитиновая	14.18	14.21
Пальмитолеиновая	0.20	0.22
Гексадекановая	0.22	0.04
Маргариновая	0.09	0.09
Стеариновая	2.04	2.26
Олеиновая	36.28	37.90
Линолевая	44.80	43.71
Линоленовая	0.91	0.83
Нондекановая	0.70	0.11
Арахидиновая	0.39	0.45
Гадолеиновая	0.30	0.21

кондитерских изделий, в том числе функционального назначения. Учитывая запасы зерна кукурузы, потребительские предпочтения населения Грузии, ее с успехом можно будет использовать в кондитерской отрасли.

Список использованной литературы

1. Драгилев, А.И., Сезанаев, Я.М. Производство мучных кондитерских изделий. М., ДеЛи.- 2000.- 448 с.
2. Тутельян В.А. Питание и здоровье /Ж. Пищевая промышленность.-№5.- 2004.-с.6.
3. Менли Д. Мучные кондитерские изделия /перевод с английского В.Е.Ашкинази, науч. ред.И.В. Матвеева.-«Профессия».Санкт-Петербург.-2003.- 558с.
4. Нечаев А.П. Пищевая химия. 6-е изд./А.П. Нечаев и др.- С.-Пб. ГИОРД,- 2015.-672с.
5. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры. Монография.- Орел, ФГОУ ВПО Госуниверситет.-УНП.- 2011.-358с.

11. Вивчення термічної стійкості модельної системи напівфабрикату збивного для тістечок на основі желатину

Кондрашина Л.А., Перцевий Ф.В., Гурський П.В.

*Сумський національний аграрний університет
Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка*

Структуровані харчові продукти набирають все більшу популярність з кожним роком. Впровадження наукових принципів ферментативної модифікації властивостей желатину, а також його поєднання з структуроутворювачами іншої природи дозволить створити принципово нові нетрадиційні види кондитерської продукції (збиті заморожені/збиті напівфабрикати наприклад, бісквіт).

Ринок кондитерської продукції щорічно розширюється в своєму асортименті і часто бісквітна продукція поєднується з іншими видами тіста. Не дивлячись на це, даний вид коржів завжди буде присутній на ринку у зв'язку з наявністю стабільного попиту на класичні торти та тістечка. [1]

Предметом наших досліджень були модельні системи на основі розчину желатину, желатину з ксантаном, желатину з ксантаном та цукровою пудрою, желатину та ферменту трансглютамінази; структурований напівфабрикат, випечений напівфабрикат.

Ксантан – екзополісахарид, який складається з D-глюкози, D-манози, D-глюкоренової кислоти. Він має специфічні властивості поліелектроліту з вираженими аніонними властивостями, гетерополісахарид з середньою молекулярною масою 2500000. Ксантан стійкий до хімічного та ферментативного впливів, завдяки своїй будові. Легко розчиняється як у холодній так і у гарячій воді, у розчинах цукру, навіть при низьких концентраціях, поєднується практично з усіма компонентами харчових систем. Полімер володіє функцію суспендування і стабілізації дисперсій твердих речовин та емульсій газів і жирів у рідинах. Основною технологічною функцією ксантану є його здатність надавати необхідних змін реологічних функцій водними системам. У більшості харчових продуктів міститься значна кількість води, а додаванням ксантану можна регулювати реологічні властивості таких продуктів [2].

Основною метою досліджень було встановлення закономірності термічної стійкості модельної системи напівфабрикату збивного для тістечок та встановлення раціональної кількості желатину і ксантану в основі. Дослідження проводили згідно з методикою [3].

Дослідженнями встановлено (рис.1), що додавання розчину ксантану за до розчину желатину (основи) забезпечує зростання на 40⁰С...60⁰С термічної стійкості основи модельної системи напівфабрикату збивного для тістечок.

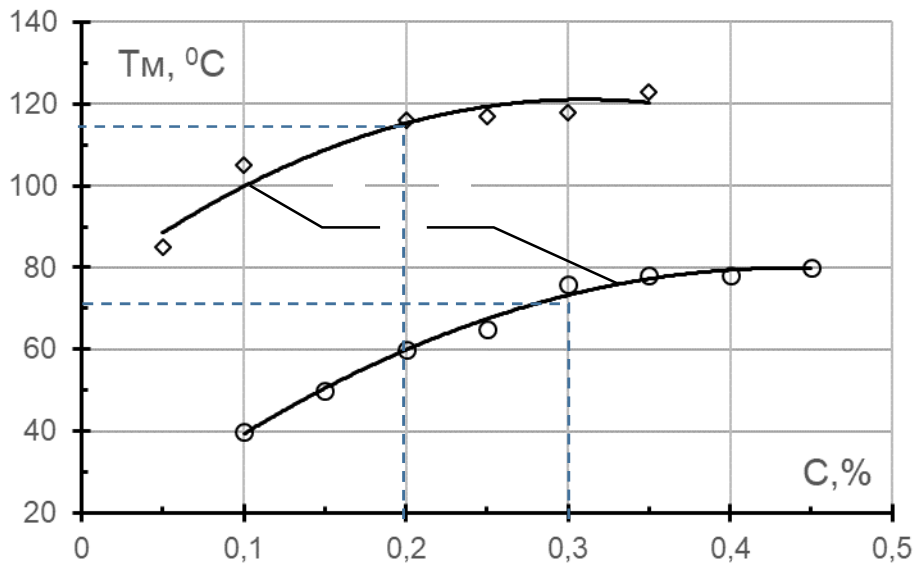


Рис.1.-Залежність термічної стійкості модельної системи напівфабрикату збивного для тістечок від концентрації ксантану 1- основа; 2 – основа+ксантан

Доведено, що раціональною концентрацією желатину (рис.1) в модельній системі напівфабрикату збивного для тістечок є $0,3 \pm 0,05\%$, раціональною концентрацією ксантану - $0,2 \pm 0,05\%$, які забезпечують зростання термічної стійкості основи в межах $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, що було підтверджено наступними дослідженнями за допомогою диференціально-термічного аналізу.

Список використаної літератури:

1. Електронний ресурс <https://pro-consulting.ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-biskvitnyh-izdelij-ukrainy-2017-god>
2. Електронний ресурс <https://www.obozrevatel.com/ukr/health/allergology/11-samih-alergennih-produktiv.htm>
3. Електронний ресурс <http://docs.cntd.ru/document/1200023164>

12. Використання борошняних сумішей при виробництві цукрового печива

Макарова О.В., Іоргачова К.Г., Котузаки О.М., Шпаковська С.О.
Одеська національна академія харчових технологій

Сучасний стан на ринку кондитерської продукції з огляду на соціально-економічні умови в країні обумовив появу нових вимог і викликів до вітчизняних виробників для забезпечення конкурентоздатності підприємств, закріплення своїх позицій та покращення експортного потенціалу. Особливо актуальним для розвитку кондитерської галузі є постійне оновлення асортименту, прискорення темпів впровадження прогресивних технологій для підвищення ефективності виробничого процесу, забезпечення високої якості кондитерської продукції, її збереженості протягом терміну придатності тощо.

Структура споживання кондитерської продукції свідчить про стабільно високий попит на борошняні кондитерські вироби, близько 40 % з виробництва яких припадає саме на печиво [1], що пояснює значну увагу і наявність великої кількості досліджень, присвячених раціоналізації технологічного процесу, покращенню якості цієї групи виробів, які при сучасному темпі життя є ще й зручними продуктами для втамування голоду. Останні тенденції в розробці інновацій ґрунтуються і на зростанні популярності продукції з підвищеним вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів, що має важливе значення для корекції харчового статусу українців. При цьому використання для виробництва печива переважно рафінованих компонентів обумовлює перевантаження його «швидкими» вуглеводами, жирами і низький вміст баластних та інших дефіцитних для організму харчових речовин. У зв'язку з чим розширення асортименту печива вітчизняного виробництва на основі цінної за складом і дієтичними властивостями сировини, приділяючи увагу розробці рецептурних композицій з краще збалансованим хімічним складом, є актуальним. До такої сировини можна віднести і нехлібопекарські види борошна.

Здійсненню даних завдань значно сприятиме реалізація накопичених науковцями наробок. Так, багато наявних досліджень і розробок з огляду на корисність ячменю стосується створення виробів з внесенням продуктів його переробки [2-5]. Авторами [2, 3] встановлено доцільність заміни 30-50 % пшеничного борошна ячмінним при виготовленні бісквітів і підвищення у виробках вмісту фенолів і антиоксидантної активності. Доведено перспективність використання борошна з полби і спельти, які містять біоактивні сполуки, та інших видів зернових культур і їх сумішей при виробництві борошняних виробів [6-11]. При використанні нетипової рослинної сировини необхідно враховувати її вплив не лише на харчову цінність виробів, а й на характеристики напівфабрикатів, перебіг технологічного процесу і якість готової продукції, адже різні види борошняної сировини по різному впливають на структурно-реологічні властивості тіста, пористість і смакові характеристики виробів тощо.

Метою представленої роботи було визначення зміни властивостей цукрового тіста і якості печива при використанні для його виготовлення суміші з різних видів борошна – борошна пшеничного (ПБ), з цільозмеленого голозерного ячменю (БЦГЯ), з термічно необробленої (непропареної) гречки (БГ ТНО). Пшеничне борошно, що використовувалось при проведенні досліджень, характеризувалося доброю за якістю клейковиною (ІДК 75 од. прил.), вміст якої становив 25,3 %. У якості контролю було обрано цукрове печиво за уніфікованою рецептурою «Альбатрос».

На першому етапі досліджень встановили вплив борошна з цільозмеленого голозерного ячменю (БЦГЯ) на характеристики тіста та якість цукрового печива при заміні їм 25...75 % пшеничного борошна. Дане борошно відрізняється від пшеничного значним вмістом важливих фітонутрієнтів – фенольних сполук, некрохмальних полісахаридів, значна частка яких приходить на цінні для здоров'я людини β -глюкани, мінеральних речовин і вітамінів групи В [2-5].

Результати визначень фізико-хімічних показників і поверхневих властивостей тіста свідчать, що збільшення частки у борошняній суміші БЦГЯ супроводжувалось зниженням вологості і адгезійної напруги напівфабрикату з контактуючою поверхнею. Характер зміни граничної напруги зсуву цукрового тіста залежить від масової частки БЦГЯ – при внесенні його у суміші до 50 % спостерігається підвищення міцності тіста, а подальше збільшення його вмісту призводило до зменшення міцності в 1,3 рази. Отримані залежності обумовлені більшою практично в 2 рази водозв'язувальною здатністю БЦГЯ порівняно з пшеничним борошном (рис. 1), внаслідок значного вмісту в ньому розчинних і нерозчинних некрохмальних полісахаридів.

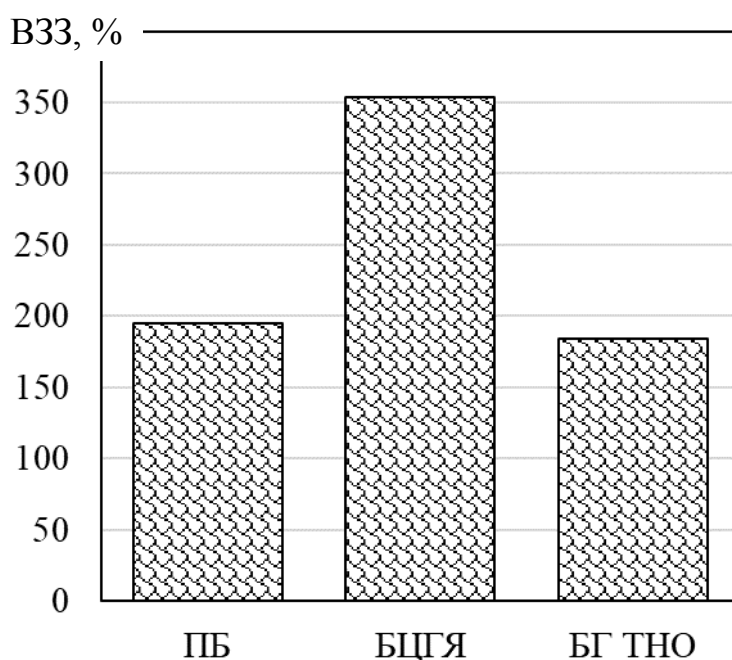


Рис. 1 – Водозв'язувальна здатність борошна: ПБ – пшеничного; БЦГЯ – з цільозмеленого голозерного ячменю; БГ ТНО – з гречки термічно необробленої.

Цукрове печиво при внесенні у суміші 25 % БЦГЯ відрізнялося від контролю кращою пористістю, про що свідчить підвищення здатності його до намокання у 1,2 рази (195 і 162 % відповідно) і зменшення густини на 26 %.

Наявність у суміші більш ніж 50 % ячмінного борошна спричиняло ускладнення формування тістових заготовок, адже розрахованої кількості води не вистачало для отримання зв'язаної маси. Заготовки з такого тіста погано розпушувались під час випікання, що призвело до отримання виробів з недостатньо розвинутою пористістю – здатність до намокання цукрового печива при внесенні у суміш 75 % БЦГЯ знизилась на 20 %, а густина збільшилась на 19 % порівняно з контролем.

Для регулювання технологічних властивостей борошняних сумішей з БЦГЯ, зважаючи на його значну водозв'язувальну здатність, запропоновано використовувати у них замість пшеничного борошна борошно з термічно необробленої гречки (БГ ТНО), відмінною особливістю якого є більш низька водозв'язувальна здатність (див. рис. 1).

Цінність хімічного складу БГ ТНО у наявності в ньому значної кількості незамінних амінокислот, більш повноцінного порівняно з іншими зерновими культурами за амінокислотним профілем білка. Гречка багате джерело заліза та інших мінеральних речовин, вітамінів, органічних кислот, рутину, який сприятливо впливає на стан судів і проникність капілярів [9-11].

Встановлено, що заміна пшеничного борошна у суміші з ячмінним на БГ ТНО дещо підвищувало адгезійні властивості тіста, але за визначенням питомої сили відриву від контактуючої поверхні були не більше, ніж у контролі. За показниками якості печиво, виготовлене на основі сумішей з ячмінного і гречаного борошна при співвідношенні 50:50 було краще як за вироби на основі суміші з пшеничного і ячмінного борошна при такому ж співвідношенні складових, так і за контроль. Використання у сумішах з вмістом 50-75 % БЦГЯ замість пшеничного борошна БГ ТНО сприяло отриманню тіста, яке краще піддавалося обробці при формуванні тістових заготовок та розпушенню їх під час випікання. Так, здатність до намокання цукрового печива, яка є непрямим показником пористості, у разі використання для приготування суміші з 75 % ячмінного борошна БГ ТНО була в 1,15 раз вище, ніж у виробів на основі суміші з ячмінного і пшеничного борошна. Густина печива на основі суміші з БЦГЯ і БГ ТНО при співвідношенні компонентів 75:25 відповідно зменшилась на 15 % порівняно зі зразками, приготовлених на суміші з пшеничним борошном. Можливість збільшення вмісту борошна з цільнозмеленого голозерного ячменя у борошняних сумішах для цукрового печива без погіршення його пористості дозволить підвищити вміст фізіологічно цінних нутрієнтів – β -глюканів та інших харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів, у кінцевому продукті.

Таким чином, заміна пшеничного борошна у сумішах з ячмінним на борошно з термічно необробленої гречки дозволяє збільшити в них вміст БЦГЯ при забезпеченні бажаних для встановленого на підприємствах обладнання

структурно-механічних властивостей цукрового тіста і високих показників якості печива.

Список використаної літератури:

1. О.С. Кільницька, Н.І. Кравчук, Н.М. Куцмус. Ринок кондитерської продукції в Україні: тенденції та перспективи розвитку / Економіка АПК. – 2018. – № 11 – С. 29-32.
2. The use of glucan-containing grain materials in the technology of foam-like pastries / K.G. Iorgachova, O. V. Makarova, O.M. Kotuzaki, K.V. Avetisian // Харчова наука і технологія. – 2018. № 3, Т.10. С. 81-87.
3. Hulless barley as a promising source to improve the nutritional quality of wheat products / Narwal S. et al. // Journal of Food Science and Technology. 2017. Vol. 54 (9). P. 2638-2644. DOI: 10.1007/s13197-017-2669-6
4. The potential of naked barley sourdough to improve the quality and dietary fibre content of barley enriched wheat bread / Pejcz E. et al. // Journal of Cereal Science. 2017. Vol. 77. P. 97-101. DOI: 10.1016/j.jcs.2017.08.007
5. Ячмінь як продукт функціонального харчування/ О.І. Рибалка, Б.В. Моргун, С.С. Поліщук. – К.: Логос, 2016. – 619 с.
6. Osokina N. et al. Elucidation of the mechanism that forms breadbaking properties of the spelt grain // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – Т. 2. – №. 11. – Р. 39-47. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.126372
7. Борошно стародавніх пшениць, продукти переробки круп`яних культур та шпроти у технології хліба: моногр. / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.Б. Семенова, Н.О. Фалендиш □ К.: ПрофКнига, 2018. □ 188 с.
8. Дорохович А. М. Маффіни на безглютеновому борошні для хворих на целиацію / А. М. Дорохович, Н. П. Лазоренко // Ukrainian Food Journal. - 2012. - № 1. - С. 61-58.
9. Иоргачева Е.Г. Пищевая ценность бисквитных полуфабрикатов на основе нехлебопекарных видов муки / Е.Г. Иоргачева, Н.К. Черно, О.В. Макарова, Е. Н. Котузаки // Харчова наука і технологія. – 2014. – №1. – С.38-43.
10. Angioloni A., Collar C. Nutritional and functional added value of oat, Kamut, spelt, rye and buckwheat versus common wheat in breadmaking //Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2011. – Т. 91. – №. 7. – С. 1283-1292.
11. Mariotti M., Pagani M. A., Lucisano M. The role of buckwheat and HPMC on the breadmaking properties of some commercial gluten-free bread mixtures //Food Hydrocolloids. – 2013. – Т. 30. – №. 1. – С. 393-400.

13. Фруктово-желейний мармелад з пониженим цукровмістом

Оверчук Н.О., Ворочек Д., Камбулова Ю.В.

Національний університет харчових технологій

Вступ. Кондитерськими підприємствами України випускається досить широкий спектр мармеладних виробів, більшою мірою представлений желейним мармеладом. Завдяки привабливим органолептичним показникам він користується популярністю серед населення. Разом з цим, аналіз його хімічного складу дозволяє говорити про те, що його вживання не приносить користь організму людини, а в деяких випадках може завдати шкоди. Це особливо насторожує, оскільки основними споживачами виробів є діти і підлітки, організм яких чутливий до алергічних реакцій, розладів шлунково-кишкового тракту [1]. Відповідно до Концепції здорового харчування в прогресивних країнах світу починають змінюватися підходи до способу життя і культури харчування, тому створення харчової продукції, корисної для організму людини, є пріоритетним завданням харчової промисловості.

Метою роботи стало вивчення хімічного складу ягід і фруктів, найбільш поширених в Україні на предмет використання їх в технології фруктово-ягідного мармеладу.

Об'єкти досліджень. У дослідженнях використовували пюре фруктове яблучне, сливове, персикове, абрикосове асептичні (ТОВ "Соковий завод Кодимський"), пюре з ягід малини, кизилу, обліпихи, а також L-пектин (нізькометаксильований, СЕ = 36-38%) і цитрат кальцію.

Результати досліджень. Аналіз хімічного складу дослідних зразків пюре, при всій схожості, має індивідуальні відмінності. Наприклад, обліпиха і абрикосове пюре містять найбільшу кількість білкових речовин, яблучне - вуглеводів, малинове - клітковини, яблучне, сливове - пектинових речовин, кизилове і обліпихи - органічних кислот. За змістом мінеральних речовин і вітамінів ягідні пюре перевищують фруктові. Так малинове пюре багате калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, вітаміном РР; кизилове - натрієм, калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом; обліпихи - магнієм, вітамінами С і РР. Серед плодових видів пюре виділяється абрикосове - за вмістом калію і персикове - за вмістом калію, фосфору, вітаміну РР. Однак важливим і визначальним фактором для мармеладного виробництва з технологічної точки зору є кількість і якість пектинових речовин в пюре. За кількістю пектину зразки пюре не мають суттєвої різниці - в межах 1,0 ... 1,3%. Кілька меншим вмістом відрізняється малинове - 0,8% [2].

Визначено, що досвідчені види пюре мають низьку драглетвірну здатність і припущено, що пектинові речовини, які є в пюре, не утворюють драглі. Тому, для формування желеподібної структури мармеладу виникла необхідність внесення в систему додаткової кількості структуроутворювача і запропоновано до використання L-пектин, який має серед них ряд переваг: він виступає як функціональна речовина для організму людини і в поєднанні з кальцієвими солями дозволяє людині збільшити споживання кальцію; L-пектин здатний

утворювати міцних драглів при зниженому вмісті цукру (СР - 35%) в системі; драглі L-пектину відрізняються стабільністю при низьких значеннях рН, що близько до значень рН фруктових - ягідних дослідних [3,4]. З метою визначення оптимальної кількості пектину для формування драглетподібної структури в пюре було досліджено драглетвірну здатність з концентраціями L-пектину 1; 1,5; 2; 2,5; 3% до маси пюре. Цитрат кальцію вносили в кількості 10% до маси пектину, визначеному в ході досліджень як оптимальне. За даними органолептичної оцінки найвищий бал отримав зразок з концентрацією пектину 3%. Він мав гладку поверхню, не прилипав до рук, добре виймався з форми і добре її зберігав протягом часу досліджень.

Встановлено, що зі збільшенням вмісту сухих речовин погіршується відливання мармеладної маси, а здатність до виймання з форм, навпаки, - поліпшується. Оптимальною кількістю сухих речовин в увареній масі для дослідних зразків пюре стало 39-40%, при якому маса легко відливалася в форми, а після охолодження виробу легко з них виймалися. Також визначено, що найбільша міцність всіх зразків мармеладної маси спостерігається в межах рН 3-3,7.

В ході досліджень також вирішена одна з найважливіших завдань удосконалення технологічної схеми мармеладу, пов'язана зі зменшенням рецептурної кількості цукру. На основі органолептичної оцінки і міцності структури мармеладної маси доведена можливість зниження 50% рецептурної кількості цукру. Такі виробу аналогічно до виробів традиційних рецептур мають гладку глянцевою поверхню, не прилипають, добре виймаються з форм і зберігають отриману форму відповідно до заданої.

Висновки. Теоретично і експериментально доведена можливість і доцільність застосування плодкових і ягідних пюре в технології мармеладу. Визначено умови драглетутворення L-пектину в плодovому або ягідному пюре, доведена можливість зниження рецептурної кількості цукру на 50% без погіршення органолептичних властивостей мармеладної маси.

Список використаної літератури:

1. Стрельникова, Д. Сегментация украинского рынка кондитерских изделий / Д. Стрельникова // Экономика та держава. – 2010. – № 3. – С. 69 - 71. Режим доступу: http://health-diet.ru/base_of_food/
2. Thimbault J.-F., Rinaudo M. Chain association of pectic molecules during calcium-induced gelation // Biopolymers, 1986, 25, p. 455-468.
3. May C. Industrial pectins: sources, production and applications // Carbohydrate Polymers, 1990,12, p. 79-99.
4. Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы и гелеобразователи / А. Аймесон.; пер. с англ. под. ред. С.В. Макарова. – СПб.: Профессия, 2012. – 408 с.

14. Овочево-зернові флакси із сухим риборослинним напівфабрикатом

Федорова Д.В.

Київський національний торговельно-економічний університет

Актуальність створення нового асортименту снєків визначається потребами суспільства у продуктах для здорового харчування. На даний час формується свідомість споживачів щодо важливості здорового харчування для підтримання здоров'я і довголіття, профілактики неінфекційних захворювань, старіння та стресів. У сучасному суспільстві спостерігається тенденція до збільшення частки населення із альтернативними поглядами на харчування, набирають популярності вегетаріанство і веганство, зростають потреби споживачів у продуктах швидкого харчування оздоровчого призначення. Саме тому актуальність розширення асортименту і створення нових видів рослинних снєків з покращеним нутрієнтним складом, високим вмістом білку, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, а також нутрієнтів із високою антиоксидантною активністю – каротиноїдів, вітамінів-антиоксидантів, поліфенолів та біофлавоноїдів, є актуальним завданням фахівця з харчових технологій.

Враховуючи багатовекторність задачі проектування нутрієнтного складу нових снєкових продуктів та з урахуванням основних принципів харчової комбінаторики визначено технологічну доцільність створення комбінованих рецептур сушених снєків, які б включали продукти переробки овочевих і зернових культур, зокрема морквяну макуху – вторинний продукт сокового виробництва, та насіння гарбуза, льону, кунжуту, а також містили б додатковий інгредієнт – сухий риборослинний напівфабрикат. Це дасть змогу збагатити вироби повноцінними білками із незамінними амінокислотами, ліпідами з високим вмістом ПНЖК, зокрема ω -3 родини, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами. Актуальним у виробництві овочево-зернових флаксів є використання овочевих і зернових культур, зокрема морквяної макухи – вторинного продукту сокового виробництва, та насіння гарбуза, льону, кунжуту, а також сухого риборослинного напівфабрикату, що характеризується високим вмістом білків та мінеральних елементів, є джерелом вітамінів В₁, В₂, В₃ і В₅, РР, поліфенольних сполук [1].

Мета роботи полягає у визначенні напрямів розширення асортименту солоних снєкових виробів - овочево-зернових флаксів, науковому обґрунтуванні технології та показників якості розроблених снєкових виробів з використанням сухого риборослинного напівфабрикату та збагачувальних рослинних компонентів - овочевих і зернових культур, зокрема морквяної макухи, насіння гарбуза, льону, кунжуту.

Під час проведення досліджень використовували насіння гарбуза, льону, кунжуту виробництва ТОВ «Агросільпром» (Дніпропетровська обл.), виготовленого відповідно до ТУ У 15.8-24239651-007:2007, сухий риборослинний напівфабрикат, виготовлений на основі бланшованої тушки

бичка азовського згідно з ТУ У ТУ У 10.2-40220843-003:2016 «Риба, вироби з м'яса риби, риби та ікри формовані, ікра, молоки, шкіра риб, морепродукти в'ялені, в'ялено-підкопчені, сушені, напівфабрикати сухі рибо-рослинні». Макуху морквяну використовували після віджимання соку з моркви столової сорта Шантене (врожаю 2018 р.) за ГОСТ 1721-85 на соковіджимній машині Kenwood JMP 600 SI. Вміст сухих речовин 42..45%.

Сухий риборослинний напівфабрикат має високий вміст білкових речовин, що дозволяє розглядати його як джерело білків для збагачення ними інших, дефіцитних за повноцінними білками, харчових продуктів. Білки напівфабрикату збалансовані за амінокислотним складом. У рибо-рослинному напівфабрикаті загальна кількість білків становить 63,2 г/100, високий вміст кальцію - $2918,8 \pm 27,2$ г/100 г [1].

Морквяна макуха містить стільки харчових волокон і клітковини, що 100 г продукту забезпечує майже добову потребу організму. Крім цього, макуха має високий вміст каротиноїдів, вітамінів В1, В2, В5, В6, В9, В12, С, D і РР, мінеральні речовини, зокрема Кальцій, Магній і Фосфор.

Насіння льону, гарбуза, кунжуту - цінні джерела нутрієнтів і незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, зокрема есенціальних жирних кислот омега-3 і омега-6, харчових волокон, вітамінів і мінералів-антиоксидантів - токоферолів, Цинку, Селену, тощо. Крім того, запропонований рецептурний комплекс інгредієнтів, наведений у табл. 1, містить речовини, які виявляють певні синергетичні впливи. Так, наприклад високий вміст вітаміну Е у насінні льону захищає молекули β -каротину морквяної макухи від окислювальних впливів під час технологічного процесу та процесу зберігання. Крім того, при їх одночасному споживанні, вони виявляють адитивність у більш високому антиоксидантному ефекті, що підтверджено в експерименті на біологічних моделях [2]. Водночас вітамін С, який міститься у морквяній макусі, має певний протекторний ефект щодо захисту від окиснення вітаміну Е, ПНЖК, зокрема ω -3 родини, які містяться у насінні гарбуза, льону та кунжуту, що пояснює доцільність їх сумісного використання в рецептурі флаксів. Крім того, доцільність використання насіння гарбуза, кунжуту є високий вміст лужних мікроелементів – Калій, Магній, Кальцій, важливих в оздоровчому харчуванні, які беруть участь у багатьох метаболічних процесах в організмі і виявляють певні детоксикаційні, антистресові та злужуючі властивості, позитивний вплив на серцево-судинну і нервову системи. Насіння гарбуза і льону характеризується високим вмістом цинку і селену та каротиноїдів (каротини, лютеїн, зеаксантин, криптоксантин), які характеризуються антиоксидантними властивостями і важливими у детоксикаційному харчуванні. Пропонований продукт забезпечує розширення асортименту снекової продукції для здорового харчування, зокрема з рибною сировиною, отримання готового продукту підвищеної харчової цінності: з підвищеним вмістом білків, зокрема із вмістом білків тваринного походження, есенціальних амінокислот та омега-3 жирних кислот; мінеральних елементів, зокрема Калію, Магнію, Кальцію, Цинку, Йоду, Селену; вітамінів групи В, вітамінів-антиоксидантів (в-каротину, С, Е), клітковини, а також біологічно активних речовин антиоксидантної,

детоксикаційної та імуномодельюючої дії (в-глюкану, поліфенольних сполук, біофлавоноїдів).

При розробленні нової рецептурної суміші овочево-зернових флаксів моделювали інгредієнтний склад, виходячи із такого співвідношення інгредієнтів (табл. 1).

Таблиця 1 Орієнтовна рецептура овочево-зернових флаксів

Назва інгредієнта	Вміст в рецептурі, , мас. %
насіння льону гідратоване	30,0-45,0
насіння гарбуза	10,0-20,0
насіння кунжуту	5,0-15,0
сухий рибо-рослинний напівфабрикат	5,0-10,0
спеції та прянощі	0,1-5,0
макуха морквяна	10,0-35,0
сіль кухонна	1,0-1,5
Разом	100,0

Отже, основним компонентом рецептури флаксів є насіння льону – 30...45%. Масову частку рослинного компоненту - не більше 35% від маси рецептурної суміші підбирали виходячи з органолептичних показників, консистенції тіста і максимально можливого відсоткового вмісту рослинного компоненту в масі. Масова частка макухи морквяної не перевищує 35% від маси рецептурної суміші. Вміст сухого рибо-рослинного напівфабрикату у складі овочево-зернового снекового продукту нижче 5,0% не дозволяє забезпечити формування бажаного хімічного складу та заданих органолептичних властивостей (легкого аромату та присмаку морської риби), а внесення напівфабрикату більше 10,0% погіршує органолептичні властивості снєків, відчувається надто виражений запах морської риби та специфічний присмак. Як спеції та прянощі використовують широкий асортимент пряно-ароматичної сировини.

Враховуючи результати проведених органолептичних досліджень, визначено доцільність прийняття як оптимальної рецептури модельного зразка флаксів, в яких вміст риборослинного напівфабрикату склав 7%. При збільшенні його вмісту до 10% спостерігалось погіршення органолептичної оцінки готових виробів внаслідок появи вираженого запаху сушеної морської риби, що погіршувало сенсорне сприйняття флаксів при споживанні. Органолептичні характеристики рибо-рослинних снєків наведені у табл. 2.

Асортимент овочево-зернових флаксів широкий і включає як оригінальні види снєків – з мінімальним вмістом рослинного компоненту – до 10%, так і широкий асортимент снєків зі значним вмістом рослинного компоненту – до 35%. Застосування сумішей різних рослинних та натуральних смакових інгредієнтів дасть змогу створити широкий асортимент снєкової продукції оздоровчого призначення.

**Таблиця 2 Органолептичні характеристики овочево-зернових флаксів
«Флакси морквяні з коріандром та куркумою»**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня: снеків від жовтого до світло-коричневого кольору, з вкрапленнями рослинних добавок клітковини, без розривів та пустот Вироби різної форми (круглої, квадратної, прямокутної) однакового розміру
Смак та запах	Приємний солонуватий рибний присмак і пряний аромат, властивий овочево-зерновим снековим виробам із рибними складниками і прянощами, а також властивий смаку та запаху рослинних інгредієнтів, що входять до складу, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від жовтого до світло-коричневого з вкрапленнями смакових і пряно-ароматичних добавок
Консистенція	Висушений, крихкий виріб, з наявністю вкраплень клітковини та рослинних інгредієнтів, що входять до складу
Вид на зламі	Висушений снековий продукт, товщиною 2-4 мм, з наявністю вкраплень клітковини та рослинних інгредієнтів, що входять до складу

Впровадження нового асортименту інноваційних снекових виробів може бути здійснене у виробничих умовах підприємств харчової промисловості (хлібопекарської, кондитерської та харчоконцентратної галузей), кондитерських і борошняних цехів закладів ресторанного господарства.

Сумісне використання насіння льону, гарбуза, кунжуту, морквяної макухи та сухого риборослинного напівфабрикату дозволить розширити асортимент снекової продукції підвищеної біологічної цінності; цілеспрямовано покращити хімічний склад снекових виробів, зокрема збільшити вміст легкозасвоюваних білків у готовому продукті з 15,3 мас.% у контролі до 24,9 мас.% у розроблених снекових продуктах (табл. 3), збалансувати вміст незамінних амінокислот та покращити їх утилізацію.

Таблиця 3 Хімічний склад та енергетична цінність овочево-зернових снеків «Флакси морквяні з коріандром та куркумою», г/100 г

Нутрієнт	Контроль	Флакси морквяні з коріандром та куркумою
Вода	13,5	13,9
Білки	15,3	24,9
Жири	27,6	24,4
Вуглеводи	37,1	30,3
Харчові волокна	3,4	3,5
Енергетична цінність, ккал	448,7	432,8

Запропонований склад інгредієнтів флаксів овочево-зернових дає змогу покращити мінеральний склад снекових виробів, зокрема підвищити вміст кальцію, калію, магнію, фосфору та цинку (табл. 4), а також забезпечити вироби харчовими волокнами, вітамінами групи В та С, речовинами з антиоксидантними властивостями - каротиноїдами, біофлавоноїдами. Вміст

есенціальних омега-3 жирних кислот на 100 г флаксів становить 0,95 мг%, що дозволяє забезпечити до 55% добової потреби у них.

Таблиця 4 Мінерально-вітамінний склад овочево-зернових снєків, мг/100 г

Найменування мінерального елемента / вітаміну	Добова потреба	Контроль	Флакси морквяні з коріандром та куркумою
Мінеральні елементи			
Кальцій, мг	1200	67,8	455,7
Калій, мг	2500	223,4	471,5
Фосфор, мг	1000	202,8	425,0
Магній, мг	400	106,5	220,2
Цинк, мг	12	2,0	4,8
Селен, мкг	70	7,8	24,2
Йод, мг	0,15	-	0,03
Вітаміни, мг			
Каротиноїди	15,0	-	6,6
Аскорбінова кислота (вітамін С)	70,0	-	4,5
Тіамін (вітамін В1)	1,8	0,69	0,82
Рибофлавін (вітамін В2)	2,0	0,06	0,19
Піридоксин (вітамін В6)	2,0	0,39	0,47
Токоферол (вітамін Е)	15,0	6,5	7,8
Біофлавоноїди (вітамін Р, в перерахунку на рутин)	30,0	-	22,4

Висновки. За результати проведених досліджень розроблено раціональний інгредієнтний склад флаксів овочево-зернових, що сприяє розширенню асортименту снєкових продуктів для здорового харчування, зокрема з рибною сировиною, з вмістом білків тваринного походження, есенціальних амінокислот та омега-3 жирних кислот; мінеральних елементів, зокрема Калію, Магнію, Кальцію, Цинку, Йоду, Селену; вітамінів групи В, вітамінів-антиоксидантів (β-каротину, С, Е), а також біологічно активних речовин антиоксидантної дії. Розроблені снєкові продукти рекомендовані у харчуванні осіб з порушеннями вуглеводно-ліпідного обміну, осіб похилого віку для підтримання синтезу кісткової та хрящової тканини, при підвищених психоемоційних навантаженнях та стресах, для додаткового збагачення раціону біологічно активними речовинами.

Список використаної літератури:

1. Федорова Д.В. Фізико-хімічні і біохімічні показники якості сухих риборослинних напівфабрикатів. Технічні науки та технології: науковий журнал. Чернігів : Черніг.нац. технол. ун-т, 2016. № 3 (5). С.217-233.
2. Карпенко П.О. Основи раціонального і лікувального харчування: навч. посіб./ за ред. П.О.Карпенка. Київ: Київ.нац.торг.-екон. ун-т, 2011. 504 с.

15. Залежність індексу термостійкості термостабільної молоковмісної начинки від тривалості термостатування модельної системи

Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В.

Сумський національний аграрний університет

На сьогоднішній день все більшого поширення набувають кондитерські вироби з використанням різноманітних наповнювачів [1]. Виробники працюють над новими та перспективними напрямками для розширення асортименту, шукають шляхи вдосконалення споживчих та органолептичних властивостей.

Особливою увагою користуються термостабільні начинки з ягід та фруктів для заморожених млинців, вареників, так як при подальшій термообробці плоди повинні зберігати свої свіжість та аромат. Такий ефект досягається використанням попередньо приготовленого безбарвного гелю з інгредієнтів, які мають желуючі властивості, і у певній пропорції змішані з підготовленими фруктами та ягодами [2].

Найбільш складними в технологічному аспекті є термостабільні начинки, особливість яких полягає у випіканні при температурі 200-220°C тривалістю від (10-20)×60с, при цьому вони повинні зберігати свої органолептичні та фізико-хімічні властивості [3].

Нами було розролено термостабільну молоковмісну начинку з використанням желатину. Для її отримання змішували сухі компоненти: суміш камеді ксантану та камеді тари за співвідношення 60±5%:40±5% у їх загальній концентрації від 0,4% до 1,2%, желатин у кількості від 0,4% до 1,0%, трансглютаміназу в кількості від 0,05% до 0,3%, сухе знежирене молоко в кількості від 5,0 до 10,0 г, цукрову пудру в кількості від 10,0 до 35,0 г, мальтодекстрин в кількості від 10,0 до 15,0 г, перемішували. Отриману суміш гідратували у питній воді за температури від 55±5°C протягом (7,5±2,5)×60 с при постійному перемішуванні за швидкості, що забезпечує рівномірне розподілення компонентів по всьому об'єму. В отриману систему додавали від 10,0 до 20,0 г кондитерського жиру, попередньо розтопленого за температури 55±5°C та емульгували протягом 10±2 хвилин. Отриману суміш заливали у виробничу тару та термостатували за температури 55±5°C та тривалості від (30 до 120)×60с. Після термостатування начинку охолоджували до температури 4±2°C, пакували та зберігали.

Основною метою досліджень було визначення термостабільності начинки за допомогою стандартизованих спеціальних методів [4].

Дослідженнями було встановлено (рис.1), що при збільшенні часу тривалості термостатування модельної системи та збільшенні вмісту ферменту трансглютамінази індекс термостійкості зменшується.

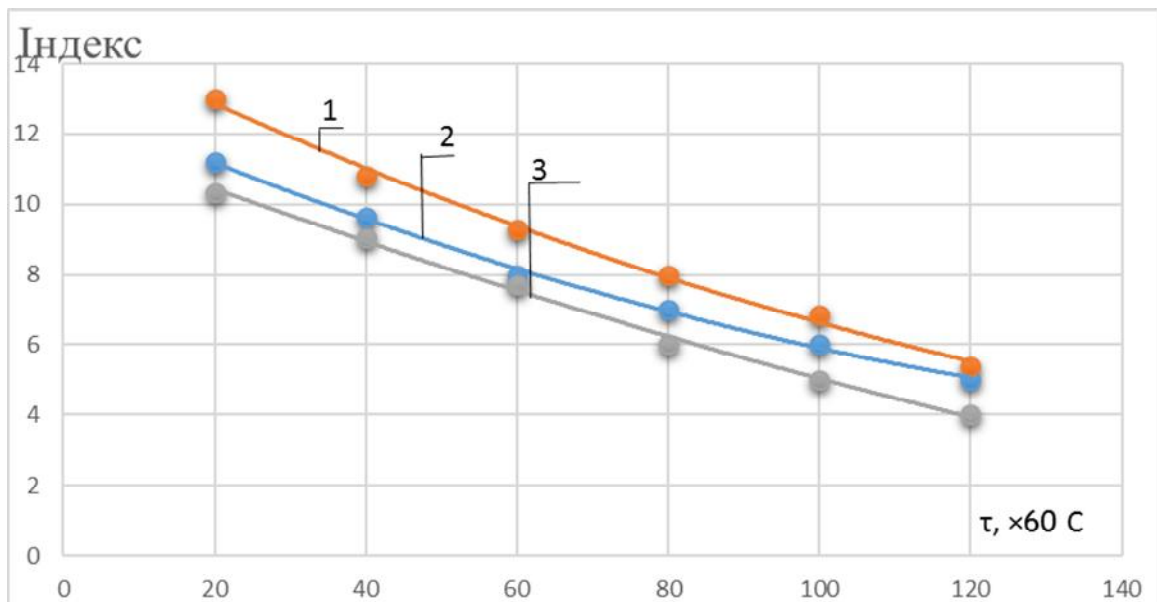


Рис.1 - Залежність індексу термостійкості від тривалості термостатування: 1- начинка з вмістом ферменту 0,06%, 2 - начинка з вмістом ферменту 0,12%, 3 - начинка з вмістом ферменту 0,3%.

В ході проведення дослідів було доведено, що збільшення кількості ферменту трансглютамінази та збільшення тривалості термостатування начинки призводить до зростання міцності начинки.

Список використаної літератури:

1. Кір'янова Г.А. Корецька І.Л. Использование гидроколлоидов в производстве кондитерских изделий. В журн.. "Хлебопекарное и кондитерское дело" № 3/2005, №1/2006, 3/2006.
2. Бондаренко Д.О., Люлька О.М., Корецька І.Л. Дослідження показників якості пектину, як основної складової термостабільної начинки. В кн. Вісник харківського національного технічного університету сільського господарства імені П. Василенка. Випуск 179. "Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв": Харків - 2016. – 252. С 188-193.
- 3 Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в кондитерских изделиях. / отв. ред.: Д.К. Рапопорт // СПб.: Профессия, 2010.– 298 с.
4. Електронний ресурс <http://docs.cntd.ru/document/1200023164>

16. Комплексное исследование плодов лавровишни кавказской для производства фруктово-желейных изделий нового поколения

Силагадзе М.А., Пхакадзе*, Г.Н., Хецуриани Г.С., Минадзе Н.М.
Государственный университет Акакия Церетели (Грузия, Кутаиси)
*San Diego State University (Сан Диего, Калифорния)



Рисунок 1 – Лавровишня Кавказская

В западной Грузии широко распространены субтропические культуры плоды которых отличаются высокой пищевой ценностью. Особое внимание заслуживает лавровишня Кавказская, в частности ее культивируемые и дикорастущие сорта (рис.1).

Лавровишня (*Laurocerasus*) – род вечнозеленных деревьев или кустарников семейства

розоцветных, с продолговатыми и пахучими листьями и с плодами напоминающими плоды вишни. Успешно применяется в фармакологии. Из листьев получают лекарственные вещества. Листья черешчатые, большей частью кожистые. Цветки мелкие, белые, в узких кистях. Плод – сочная костянка, мякоть сладкая или горькая, у некоторых видов съедобная. Известно около 25 видов лавровишни, растущих главным образом в теплых и умеренных областях в Евразии и Америке. Наибольшее значение имеет лавровишня лекарственная (*L.officinalis*). Все части растения кроме плодов ядовиты. Из листьев лавровишни готовят раствор, который применяется как обезболивающее средство (1,2). Плоды у садовых форм черные, крупные, съедобные. Растут на Кавказе, в Закавказье, юге Украины, Средней Азии. Плоды используют в пищу свежими и сушеными (3,4,5,6).

Изучен химический состав, биохимические и технологические свойства плодов лавровишни Кавказской, в частности исследованы пектиновые вещества плодов, содержание минеральных веществ и витаминов, исследован качественный и количественный состав некоторых фенольных соединений.

Для анализов были отобраны следующие сорта лавровишни - Розовая, Черноплодная мелкая, Красноплодная крупная, Гонура, Дикорастущая черная, урожая 2018 года. Образцы лавровишни были из приусадебных участков Сенакского района западной Грузии, образцы дикорастущей лавровишни черной - из высокогорных районов Абхазии.

Химический состав исследуемых образцов приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав плодов лавровишни.

Сорта лавровишни	Сухие вещества %	Кислотность, % (в пересчете на яблочную)	Общие сахара, %	Дубильные и красящие вещества, %	Пектиновые вещества, %	Амигдалин, мг/г		Витамин С, мг/г
						в косточках	в мякоти	
Розовая	19,8	0,26	15,1	0,54	0,64	1,42	0,12	14,8
Красноплодная – крупная	19,1	0,37	14,3	0,60	0,68	1,47	0,25	17,4
Черноплодная мелкая	18,6	0,25	13,2	0,73	0,80	1,50	0,31	15,5
Гонура	17,8	0,32	12,9	0,89	0,95	1,42	0,35	18,2
Дикорастущая черная	15,9	0,24	12,5	0,68	0,72	1,52	0,40	13,2

Из данных таблицы 1 следует, что все сорта лавровишни характеризуются высоким содержанием сухих веществ (15,9-19,8%), что обеспечивает легкость отделения косточки от мякоти в зрелых плодах. Низкая кислотность (0,24-0,37%) и содержание сахаров (12,5-15,1%) обуславливает сладкий вкус плодов. По содержанию дубильных и красящих веществ (0,54-0,89%) следует выделить сорта Гонура, Черноплодную мелкую и Дикорастущую черную. По содержанию общего пектина также следует выделить указанные сорта. В косточках плодов содержится большое количество амигдалина (1,42-1,52 мг/г), почти в 6 раз больше, чем в мякоти, поэтому для производства фруктово-желейных изделий предпочтительно использовать данные плоды без косточек.

На следующем этапе исследований мы изучали пектиновые вещества плодов лавровишни - фракционный состав и физико-химические показатели пектиновых веществ. Данные представлены в таблице 2.

Пектиновые вещества плодов лавровишни представлены растворимым в воде пектином и протопектином. Установлено, что больше всего растворимого пектина в лавровишне сортов Черноплодная мелкая и Гонура. Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что пектиновые вещества плодов лавровишни характеризуются низкой степенью этерификации (70,78 – 72,41%). Полученные данные позволяют заключить, что исследуемое сырье обладает высокой комплексообразующей способностью.

Исследование студнеобразующей способности пюре из плодов лавровишни, приготовленного нами в соответствии с технологической инструкцией, показало, что пюре обладает средней степенью студнеобразования, что можно объяснить очень низкой кислотностью плодов.

**Таблица 2-Физико-химические показатели пектиновых веществ
плодов лавровишни.**

Характеристика показателей	Дикорастущая черная	Розовая	Гонура
Влажность, %	10,8	10,5	11,3
Содержание групп, %: Свободные карбоксильные	4,3	4,0	4,5
Метоксильные	10,2	10,5	10,9
Общие карбоксильные	14,5	14,5	15,4
Метоксилированные	6,94	7,14	1,41
Ацетильные	0,38	0,35	0,40
Степень этерификации	70,3	72,41	70,78

Присущие лавровишне вкус и аромат обуславливают входящие в ее состав компоненты, особенно биологически активные вещества. Установлено, что плоды лавровишни содержат как водорастворим (С, В₁, В₂, РР), так и водонерастворимые (бета-каротин, Е) витамины. Больше всего в плодах витамина С (14,8 – 19,5 мг/%) . Из микроэлементов следует выделить железо (до 440 мг/100 г) и цинк (до 141 мг/100 г). На основании полученных результатов можно заключить, что по содержанию витаминов и микроэлементов плоды лавровишни являются полноценным продуктом для организма человека.

Из фенольных соединений плоды лавровишни содержат катехины, лейкоантоцианы, флавонолы , антоцианы, Они характеризуются высокой биологической активностью (табл. 3).

Таблица 3 - Содержание флавоноидов в плодах лавровишни.

Содержание флавоноидов, в пересчете на сухую массу, мг/г.	Образцы плодов лавровишни в период общей зрелости				
	1	2	3	4	5
Антоцианы	43,77	65,07	89,67	84,88	104,29
Флавонолы	4,80	4,30	5,58	4,15	5,60
Лейкоантоцианы	40,50	31,29	31,29	55,16	60,5
Катехины	8,90	6,20	6,29	13,38	12,30

1- Розовая; 2- Красноплодная крупная; 3- Черноплодная мелкая; 4- Гонура; 5- Дикорастущая черная.

На основании анализа проведенных исследований нами разработаны рецептуры и технология кондитерских изделий – зефир, мармелад и пастила

Лавровишневый ароматный, десертные конфеты Заспиртованная лавровишня в шоколаде, ароматный ликер Белая ночь.

Список использованной литературы

1. Большая советская энциклопедия <https://gufo.me/dict/dse/Лавровишня>.
2. Грузинская советская энциклопедия., том 11, Тбилиси, 1987, с.352.
3. Каландия А.Г., Ванидзе М.Р., Джапаридзе И.В., Камададзе Е.А. Антоциановые соединения плодов лавровишни (*Laurocerasus officinalis* Roem). V11 международный симпозиум по фенольным соединениям. Россия, Москва, РАН, институт физиологии растений имени К.А.Тимирязева, 19-23.10. 2009 г.
4. M.Vanidze, A.Kalandia, I.Djaparidze, E.Kamadadze. Investigation of the Local Vegetative Raw Materials and Production of Biologically Active Additives from Them. Georgia, Batumi-Spring, 2010, p.78.
5. Минадзе Н.М., Силагадзе М.А., Хецуриани Г.С. Характеристика плодов лавровишни и перспективы ее использования в пищевой промышленности // Сборник научных трудов Кутаисского технического университета, №2(15), 2004, с.342-345.
6. Минадзе Н.М., Силагадзе М.А., Хецуриани Г.С. Фенольные соединения плодов лавровишни . Проблемы аграрной науки . Сборник научных трудов, т. XXXIV, Тбилиси, 2006 .-с.82-85.

17. Исследование взаимосвязи качественного состава сиропов на основе мальтита с реологическими характеристиками полуфабрикатов для батончиков-мюсли диабетического питания

Моргунова Е.М., Шугаева Т.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

В Беларуси, как и во всем мире, остро стоит проблема ежегодного увеличения заболеваемости сахарным диабетом – в 2019 году в республике насчитывается более 320 тысяч человек с данным заболеванием. Кроме того, растет число лиц с избыточным весом и ожирением. Эти заболевания вызваны в первую очередь нарушением структуры питания (регулярное потребление избыточного количества легкоусвояемых углеводов и жиров, при дефиците жизненно необходимых макро- и микронутриентов – пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ) и малоподвижным образом жизни.

Кондитерские изделия пользуются стабильным потребительским спросом, в связи с чем актуальными являются исследования по разработке кондитерских изделий со сниженным гликемическим откликом, уменьшенной концентрацией легкоусвояемых углеводов и калорийностью, повышенным содержанием пищевых волокон, т.е. адаптированных по составу и пищевой ценности к потребностям организма людей, страдающих сахарным диабетом и имеющих избыточный вес. Следовательно, актуальной задачей является расширение ассортимента специализированных кондитерских изделий на основе современных подсластителей и пищевых ингредиентов с диетическими профилактическими свойствами.

В качестве объектов исследования рассматривались батончики-мюсли – кондитерские изделия, изготовленные из злаковых хлопьев и взорванных круп, жареных дробленых ядер орехов, масличных семян, сушеных фруктов, соединенных сиропом на основе различных углеводов.

Традиционно батончики-мюсли производят на основе сахаро-паточного сиропа и вкусовых добавок. С учетом современных тенденций в качестве альтернативы сахару перспективно использовать сахарозаменитель мальтит (полиол, многоатомный спирт). Мальтит имеет ряд известных положительных физиологических и технологических характеристик – низкая калорийность и низкий гликемический индекс, профиль сладости и ее степень (80%) близкие к сахарозе, отсутствие горечи, сильного охлаждающего эффекта и неприятного металлического привкуса, свойственных другим заменителям сахара (ксилиту, эритриту и т.д.).

Целью работы являлось исследование взаимосвязи качественного состава сиропов на основе мальтита с реологическими характеристиками полуфабрикатов для кондитерской продукции диабетического питания.

В качестве контрольного образца использовали батончики-мюсли, изготовленные на сахаро-паточно-инвертном сиропе.

Исследовали сиропы при разном соотношении мальтита и мальтитного сиропа в диапазоне от 0:100 до 30:70.

На вискозиметре коаксиально-цилиндрического типа Reolab QC определили вязкость сиропов, от которой зависит процесс формования. На анализаторе текстуры «Brookfield СТ3» определили формоустойчивость, предел прочности, которые характеризуют способность отформованных изделий выдерживать дальнейшие механические воздействия и адгезионную прочность, характеризующую состояние поверхности изделий. Батончики-мюсли готовили из сиропов с различным углеводным составом и смеси сухих компонентов в соотношении 1:1. Формоустойчивость определили путем измерения прироста диаметра после приложенной нагрузки и отношения его к исходному значению, выраженного в процентах. Для этого образцы батончиков-мюсли формовали в виде цилиндров одинакового размера. Предел прочности определяли по наибольшему (предельному) статическому напряжению сдвига, по достижении которого нарушалась целостность образца (появлялись трещины или происходил излом). Адгезионную прочность определяли путем измерения усилия отрыва цилиндрического индентора диаметром 12,5 мм от поверхности исследуемых батончиков-мюсли.

Результаты определения реологических характеристик лабораторных образцов батончиков-мюсли приведены в таблице.

Таблица Реологические характеристики батончиков-мюсли

Соотношение углеводных компонентов в сиропе для батончиков-мюсли	Вязкость сиропа при 100 °С, Па·С	Формоустойчивость, %	Предел прочности, кПа	Адгезионная прочность, кПа
Мальтит:мальтитный сироп 30:70	0,15	90,1	3,5	0,52
Мальтит:мальтитный сироп 20:80	0,20	91,7	4,2	0,54
Мальтит:мальтитный сироп 10:90	0,20	92,8	4,2	0,50
Мальтит:мальтитный сироп 0:100	0,30	96,9	10,5	0,48

Таким образом, установлено, что использование мальтита снижает вязкость сиропов для батончиков-мюсли, а мальтитного сиропа – повышает; повышение вязкости сиропа для батончиков-мюсли в 2 раза значительно повышает их предел прочности (в 3 раза) и формоустойчивость (на 7,5 %).

Обоснован оптимальный углеводный состав сиропа для батончиков-мюсли диабетического питания (100 % использование мальтитного сиропа), обеспечивающий наибольший предел прочности (10,5 кПа) и формоустойчивости 96,9 %.

18. Удосконалення технології неглазурованих помадних цукерок на основі глюкози

А.О. Моренець, М.А. Польських, О.С. Онофрійчук, О.О. Кохан
Національний університет харчових технологій

Помадні цукерки представлені на полицях торгівельних мереж країни в широкому асортименті за рахунок стабільного попиту на них серед споживачів. Популярність цих виробів обумовлена поєднанням високих органолептичних показників з їх доступною вартістю. Основним компонентом традиційних помадних цукерок є цукор білий кристалічний (сахароза), який виконує роль не лише носія солодкого смаку, а й основного структуроутворювача помадної маси. Саме за рахунок кристалізації сахарози утворюється дрібнокристалічна структура помадних цукерок, що є характерною особливістю цих виробів. Але цукор білий кристалічний, при надмірному споживанні виробів з нього, призводить до погіршення здоров'я людини, до ожиріння, карієсу, серцево-судинних захворювань, розвитку цукрового діабету 2 типу [1].

Оскільки на світовому ринку кондитерських виробів все більшої популярності набувають солодоші без використання цукру білого кристалічного, тому перед нами було поставлене завдання удосконалити технологію помадних цукерок за рахунок використання цукру глюкози замість традиційної сахарози. Метою досліджень було встановлення впливу цукру глюкози на основні технологічні операції виробництва неглазурованих помадних цукерок та можливість розширення їх асортименту без застосування традиційного цукру – сахарози.

Вибір в якості досліджуваного цукру саме глюкози можна пояснити її високою засвоюваністю організмом людини, не високою гігроскопічністю, меншою солодкістю, що дозволить за рахунок решти рецептурних компонентів розширити асортимент помадних цукерок з оригінальними органолептичними показниками. Моносахарид глюкоза має властивості «швидкого джерела енергії», тобто легкозасвоювана, стимулює роботу серцево-судинної системи, забезпечує живлення клітин головного мозку, усуває відчуття голоду, знімає стрес, нормалізує роботу нервової та імунної системи [1].

Аналізуючи існуючі рецептури помадних цукерок встановлено, що лише частина цукру білого кристалічного замінювалася на глюкозу, відомі також запатентовані способи виробництва помади на основі глюкози, але всі ці способи потребують додаткового обладнання для проведення процесу кристалізації [2]. В наших дослідженнях пропонується повна заміна цукру білого кристалічного на моносахарид глюкозу при виробництві помадних цукерок, які можливо виготовляти на існуючому кондитерському обладнанні.

Проведені дослідження показали, що самочинна кристалізація глюкози при інтенсивному збиванні та охолодженні помадного сиропу не відбувається. Тому було запропоновано додатково вносити на стадії збивання помадної маси кристалів глюкози, в якості центрів кристалізації в кількості 5-7,5% до маси глюкози в помадному сиропі. При внесенні затравки менше 5% до помадної

маси процес ктворення помади проходить дуже повільно і процес структуроутворення корпусів в крохмальних формах становить 10-12 годин. При внесенні затравки в кількості більше 7,5 % процес кристалізації відбувається дуже інтенсивно, що призводить до інтенсивного росту кристалів помади, які відчуюються органолептично, що погіршує якість виготовлених цукерок. Формування виробів здійснювали шляхом відливання в крохмальні та силіконові форми і було встановлена доцільність використання саме крохмальних форм з метою інтенсифікації процесу структуроутворення корпусів.

Але під час зберігання, цукерки виготовлені на глюкозі інтенсивно втрачають вологу і набувають твердої консистенції, що значно погіршує їх якість. Тому запропоновано ввести в рецептуру виробів гідроколоїди для регулювання десорбційних процесів на стадії зберігання неглазурованих помадних цукерок. При додаванні до помадної маси на стадії темперування гідратованого гідроколоїду, маса набуває ніжну дрібнокристалічну структуру, меншу в'язкість, а також сповільнюється втрата вологи корпусами цукерок, за рахунок чого збільшується термін збереження якості готових виробів. Гарні результати по затриманню процесу черствіння та збереження дрібнокристалічної структури показала комбінація гідроколоїдів желатину та гуміарабіку.

Враховуючи меншу ступінь солодкості глюкози в порівнянні з традиційним цукром та з метою виключення з рецептури виробів синтетичних барвників і ароматизаторів запропоновано ввести на стадії темперування цукеркової помадної маси на основі глюкози ягідні підвари, що багаті на вологоутримуючі речовини, органічні кислоти, фенольні сполуки. В наших дослідженнях використовували підвар з ягід бузини, яку відносять до рослинних джерел найбільш багатих антоціанами. Встановлено, що його раціональне дозування становить 2-4% до помадної маси і підвар виконує декілька технологічних функцій: покращення органолептичних показників виробів, без застосування синтетичних барвників та ароматизаторів; розширення асортименту виробів на основі помадних мас; уповільнення процесу висихання помадних цукерок на основі глюкози; покращення харчової цінності виробів.

Розробка помадних цукерок на основі глюкози дозволить розширити асортимент неглазурованих цукерок і рекомендувати їх для дітей та людей з підвищеною фізичною та розумовою діяльністю, окрім хворих на цукровий діабет.

Список використаної літератури:

1. Полумбрик М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М. О. Полумбрик. – К. : Академперіодика, 2011. – 487 с.
2. Патент 70674 UA, МПК: A23G 3/00, A23L 1/0524 Спосіб виробництва глюкозної помади / Кузнєцова І.В., Майданець О.М., Штангеева Н.І., Гордійчук Н.І., Грабовська О.В.; заявник Національний університет харчових технологій . опубл.15.09.2006.

19. Дослідження перерозподілу вологи у масляному напівфабрикаті для борошняних кондитерських виробів

Мирошник Ю.А., Доценко В.Ф.

Національний університет харчових технологій

В раціоні харчування більшої частини населення України провідне місце займають борошняні кондитерські вироби (БКВ). Розширення асортименту БКВ з функціональними властивостями – одна з головних задач сучасної кондитерської промисловості. Перспективною сировиною для збагачення БКВ являються плодові порошки, а саме, порошки калини, горобини та обліпихи, які багаті на вітаміни, харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти.

Оскільки одним з рецептурних компонентів основних видів тіста (лишкове, бісквітне, пісочне, здобне) є вершкове масло, було запропоновано технологію масляного напівфабрикату, основу якого складає вершкове масло та порошки з плодової дикорослої сировини [1]. Порошки мають здатність набухати та частково розчинятися, що призводить до змін розподілу вологи у продукті, а відповідно і до змін якості напівфабрикату та кінцевого виробу.

Дослідження форм зв'язків вологи у масляному напівфабрикаті проводили методом термогравіметрії на приладі «Дериватограф ОД-102-508/С». Для дослідження обрано масляні напівфабрикати з додаванням 20% плодових порошків (горобини, калини та обліпихи). Результати отриманих даних порівнювали з контролем - маслом вершковим.

Отримані дериватограми масляних напівфабрикатів з плодовими порошками мають загальні закономірності для всіх дослідних зразків. На першому етапі нагріву в діапазоні 21-96 °С (I) спостерігається майже лінійний підйом температури зразків і незначна втрата вологи. На цьому етапі виділяється майже вся вільна волога, що зосереджена у порах, капілярах, входить до структурного каркасу вершкового масла. З підвищенням температури вище 90 °С на кривих DTG і DTA спостерігається глибокий ендотермічний пік, що відображає термічні процеси, що характеризуються видаленням двох форм зв'язаної вологи на інтервалах 96 - 104°С (II) та 104-175°С (III) про що свідчить асиметрія даного піку і його розходження. Встановлено, що загальна кількість зв'язаної вологи в масляному напівфабрикаті з порошком з обліпихи більше контрольного зразка на 3,23%, в напівфабрикаті з порошком з горобини - на 3,10%, з калини - на 2,9%.

Отже, внесення порошків калини, горобини та обліпихи до масляного напівфабрикату сприяє перерозподілу форм зв'язків вологи, а збільшення кількості зв'язаної вологи в дослідних зразках проявляється за рахунок технологічних властивостей самих порошків.

Список використаної літератури:

1. Патент на винахід № 107164, Україна А23С 15/16 (2006.01) Спосіб виробництва масляного напівфабрикату «Каротинка» / Ю. А. Мирошник, В. Ф. Доценко, А. В. Гавриш; власник НУХТ, заявка а201312992 08.11.2013; опубл. 25.11.2014, Бюл. № 22.

20. Технологія пряників з подовженим терміном зберігання

Оболкіна В.І., Кравець О.Л., Федонюк А.В., Букшина Л.С.
*Національний університет харчових технологій
Інститут післядипломної освіти*

Постійним попитом у споживачів користуються пряники - борошняні кондитерські вироби, які містять велику кількість цукристих речовин та різні прянощі. Старовинні і сучасні рецепти пряників включають в різних пропорціях пшеничне і житнє борошно, мед, патоку, цукор, різні комбінації прянощів: аніс, гвоздику, імбир, кардамон, коріандр, мускатний горіх, корицю та інші смакові та ароматичні речовини. Виробництво пряникових виробів досить поширене в Німеччині, Польщі, Чехії, Австрії. В Європі великою популярністю користуються різдвяні імбирні пряники. Пряникові вироби готуються за різними технологіями та рецептурним складом, що обумовлює їх оригінальні смакові властивості. За вітчизняними технологіями залежно від способу приготування пряники поділяють на дві групи: сирцеві (без заварювання борошна) та заварні (із заварюванням борошна). Недоліком сирцевих пряників є їх швидке черствіння. За прискореною технологією, яка найбільш поширена у промисловості, тісто для заварних пряників готується шляхом замішування пшеничного або суміші пшеничного та житнього борошна з емульсією з температурою 48-50 °С. Якщо при заварюванні борошна сиропом з температурою 65-68 °С відбувається часткова клейстеризація крохмалю, при нижчій температурі лише часткове його набухання. Пряники, що виготовлені за даної технологією мають більш подовжений термін зберігання, ніж сирцеві, готовий виріб має кращі органолептичні і фізико-хімічні показники, але термін зберігання їх теж обмежений [1, 2].

Теоретичним питанням процесу черствіння пряників приділялася особлива увага вчених. Головні негативні фактори, що обумовлюють зміну структури м'якушки виробів, пов'язуються з кристалізацією цукрози, структурними перетвореннями білків та ретроградацією крохмалю борошна у процесі зберігання виробів. У процесі ретроградації крохмаль втрачає зв'язану раніше вологу, м'якушка починає кришитися, виріб черствіє. Роль білків у процесі черствіння борошняних кондитерських виробів до кінця не виявлена. Існує теорія, що денатурована у процесі випікання клейковина з часом віддає воду, яка мігрує до фракції крохмалю. Оскільки клейковина утворює каркас з тонких плівок, в якому розміщені частково клейстеризовані зерна крохмалю, втрата білками води впливає на жорсткість м'якушки [3].

Для подовження терміну зберігання пряників застосовують технологічні прийоми, що дозволяють змінювати показник активності води і утримувати вологу в «зв'язаному» стані. До речовин, що знижують показник активності води, відносяться високооцукрена крохмальна патока з підвищеним вмістом глюкози, мед, інвертний сироп, глюкозо-фруктозні сиропи, вологоутримувальні добавки - харчові волокна, гумміарабик, пектин та інші гідроколоїди. Завдяки своїй гігроскопічності вологоутримувальний агент зв'язує воду, що міститься в

продукті, запобігає або значно уповільнює її випаровування в атмосферу і знижує активність води. Відома технологія приготування житнього заварного пряника з подовженим терміном зберігання завдяки додаванню в його рецептурний склад ячмінного солодового борошна [4].

З метою поліпшення якості пряникових виробів та подовження терміну їх зберігання була розроблена технологія пряника на основі пшеничного борошна із застосуванням неферментованого житнього солодового борошна. Для інтенсифікації процесу гідролізу крохмалю пшеничного борошна до гідрофільних низькомолекулярних речовин (декстринів, мальтози, глюкози) було запропоновано приготування заварки з пшеничного борошна з додаванням житнього солодового борошна, яке містить підвищену кількість амілолітичних ферментів. При приготуванні заварки створювали необхідні умови для дії амілолітичних ферментів житнього солодового борошна: рН 4,5 – 4,8, температура 60 – 65 °С. Це сприяло тому, що при ферментації заварки відбувалось інтенсивне накопичення редуруючих речовин завдяки гідролізу крохмалю. Для надання тістовому напівфабрикату більшої пластичності було запропоновано введення в його склад до 5,5 % рослинного жиру та стабілізаційної комплексної суміші поверхнево-активних речовин.

Протягом 3 місяців зберігання заварний пряник, виготовлений за новою технологією, майже не втрачав якість. Масова частка вологи пряникового напівфабрикату зменшувалася тільки на 1,5 – 2,0 %. Намокаємість м'якушки в процесі зберігання зменшувалася дуже повільно, що можна пояснити більшим вмістом вологоутримуючих речовин та меншим ступенем ретроградації крохмалю в м'якушці пряників. Збільшення вмісту редуруючих речовин у готових виробках значно сповільнювало процеси втрати вологи і, відповідно, зменшення маси готових виробів при зберіганні.

Розроблені технології пряників «Домашний з солодом» та «Імбирний з солодом» впроваджені у виробництво.

Список використаної літератури:

1. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навчальний посібник / за ред. Дорохович А.М., Ковбаси В.М. К.: Фірма «ІНКОС», 2015. 632 с.
2. Оболкіна В.І. Олексієнко Н.В., Крапивницька І.О. Інноваційний погляд на виробництво пряників. Хлебный и кондитерский бизнес. 2019. – №2 – С. 20 – 23.
3. Дорохович А., Олексієнко Н. Зберігання борошняних кондитерських виробів. Харчова і переробна промисловість. 1998. № 5. С. 24 – 25.
4. Оболкіна В., Своєволіна Г., Дорохович А., Емельянова Н., Королек Т. Вплив борошна пророщених злаків на якість і подовження терміну зберігання заварних пряників. Харчова і переробна промисловість. 2005. №12. с.22 - 23.

21. Обґрунтування доцільності використання поверхнево-активних речовин у виробництві безглютенових виробів

Неміріч О.В., Михайленко В.М., Бережна Т.О.
Національний університет харчових технологій

Вступ.

На сьогодні асортимент безглютенових виробів в Україні формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має досить високу вартість, проте вітчизняні підприємства не виготовляють безглютенові вироби. Однією з проблем при виробництві безглютенових борошняних кондитерських виробів є відсутність основної складової борошна – білка, що формує каркас готових виробів.

Тому одним із основних завдань є розробка високоякісних безглютенових виробів з покращеним хімічним складом та структурно-механічними властивостями тіста [1].

Мета досліджень.

Удосконалення виробництва безглютенових борошняних кондитерських виробів за рахунок покращення їх структури введенням до рецептури поверхнево-активних речовин (ПАР).

Результати досліджень.

Створення безглютенових борошняних кондитерських виробів – складний процес, який залежить від багатьох технологічних чинників. Виключення із складу рецептури пшеничного борошна вищого сорту значно ускладнює отримання тіста із задовільними показниками якості та в подальшому отримання готового виробу із задовільними органолептичними властивостями, такими як: пористість, формостійкість, колір скоринки, аромат та смак виробу [2].

Одним зі шляхів покращення структури безглютенових борошняних кондитерських виробів є використання поверхнево-активних речовин.

Один з основних напрямків дії ПАР у технології БКВ є суттєвий їх вплив на подовження термінів зберігання свіжості виробів.

В досліджувальному тісті ПАР вступають у взаємодію з крохмальною фракцією борошна, білками клейковини, жировими компонентами.

При цьому утворюються складні комплекси, що й обумовлює покращення структурно-механічних властивостей тіста і якості готових виробів [3].

В якості структуроутворювача використано соєвий лецитин E322. В ході виробництва він вплинув на заміс тіста, збільшив об'єм виробу, покращилася структура виробу та консистенція.

Як пластифікатор обрано какао-масло порошок. Він має значну стійкість до згіркнення, сприяє формуванню високодисперсних жирової і повітряної фаз. Характеризується збалансованим жирно-кислотним складом. Регулює структурно-механічні властивості модельних систем.

Має низьку температуру плавлення, та нейтральний вплив на холестерин. Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність [4].

Використовують вище зазначені ПАР у порошкоподібному вигляді для зручності у зберіганні та для подальшого використання обраних структуроутворювачів у виробництві сухих сумішей для безглютенових БКВ – брауні спеціального призначення.

Зовнішній вигляд соєвого лецитину та какао-масло порошку зображено на рис. 1-2:



Рис. 1 – Зовнішній вигляд какао-масла у формі порошку



Рис. 2 – Соевий лецитин

Висновок. В ході досліджень було запропоновано використання лецитину та какао-масло порошку як покращувачі структури тіста та готових виробів. Обґрунтовано доцільність використання даних речовин.

Список використаної літератури:

1. УДК 664.682 О. В. Бабіч, М. М. Віхоть Національний університет харчових технологій, 01033 Київ. Проблематика забезпечення спеціальними продуктами харчування хворих на целіакію в Україні», «Проблемы старения и долголетия», 2016, 25, № 2. – с. 230–234
2. УДК 637.045 Алексенко В.О., Нуреева А.В. Інфрачервоно-спектроскопічні дослідження конфірмаційного стану білків тіста в присутності ферментного препарату – трансглютамінази, 2015 р.;
3. Застосування ПАР (поверхнево-активних речовин) у технології хлібобулочних виробів, збагачених молочними білками Ю.М. Ткачук, В.Ф. Доценко, Національний університет харчових технологій. «Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості» 13-17 жовтня 2014 року, 651-652 с.
4. Особливості дослідження реологічних характеристик тіста Науковий керівник: к.т.н., доцент Ворощук В.Я.

22. Використання борошна зародків кукурудзи у технології аглютенівних борошняних кондитерських виробів

Шаран Л.О., Шаран А.В.

Національний університет харчових технологій

З кожним роком змінюється наше життя, ми звикаємо до все нових і нових досягнень технічного прогресу. І разом з тим змінюються хвороби, якими ми хворіємо. Так, безповоротно, будемо сподіватися, пішли в минуле пандемії інфекційних хвороб, проте стрімко зростає кількість серцево-судинних захворювань, кишково-шлункового тракту та інших.

Целиакія поширене захворювання серед дітей і дорослих, що характеризується стійкою непереносимістю білка клейковини деяких злаків – глютену. Єдиним методом лікування хворих на целиакію є суворе дотримання аглютенової дієти, до якої не входять продукти, виготовлені з борошна і зерен пшениці, жита, ячменю, вівса і проса. На все життя з раціону виключають хліб і хлібобулочні вироби, манну, перлову і пшеничну крупу.

Це значно звужує перелік повсякденних продуктів харчування. Враховуючи ритм сучасного життя: вплив навколишнього середовища, у більшості випадків відсутність харчового режиму та постійне стресове напруження, треба приділити особливу увагу продуктам харчування, які ми потребуємо щодня.

Оскільки, борошняні кондитерські вироби користуються широким попитом у населення, не тільки у дітей, тому за допомогою аглютенової продукції можна корегувати харчовий раціон і стан здоров'я населення.

Основу харчового раціону хворого на целиакію мають становити рис, кукурудза, гречка, м'ясо, овочі, фрукти, боби, картопля.

За об'єкт дослідження нами було обрано до цього часу невідому сировину у технології аглютенової продукції - борошно зародків кукурудзи (БЗК).

З метою обґрунтування спроможності та ступеню збагачення борошняних кондитерських виробів складовими борошна зародку кукурудзи і технологічних аспектів його використання досліджували хімічний склад і технологічні властивості цього борошна.

Досліджували гранулометричний, хімічний склад та технологічні показники досліджуваної добавки, а також її вплив на фізико-хімічні та структурно-механічні процеси в тісті; якість і харчову цінність готових виробів.

За контрольний зразок використовували пшеничне борошно вищого сорту, оскільки у технології виготовлення борошняних кондитерських виробів дана сировина використовується як основний рецептурний інгредієнт.

Отримані дані хімічного складу показують, що досліджувана сировина порівняно з пшеничним борошном містить на 1,2% більше білку, жиру – на 10,7% та вуглеводів, зокрема моно- і дисахаридів – на 5,7%, клітковини – на 0,4% та золи – на 2,5%. Борошно зародків кукурудзи характеризується зменшеним вмістом вологи на 2,2%, даний показник необхідно враховувати при виробництві борошняних кондитерських виробів.

Борошно зародку кукурудзи має багатий вітамінний склад. Додавання його до пшеничного дасть можливість збагати їх суміш вітамінами групи В, пантатеновою, фолієвою кислотами, а також β -каротином та вітаміном Е.

Показник зольності борошна зародків кукурудзи на 2,5% більший ніж у пшеничного, це свідчить про високий вміст мінеральних речовин, вони представлені калієм, магнієм, фосфором, залізом та натрієм. Також дослідна добавка містить дубильні речовини та гідроксикоричні кислоти, які відомі антиоксидантною активністю.

Гранулометричний склад - визначали шляхом розсівання на підібраній системі сит з розміром комірок 0,27 – 2,00 мм наважки масою 100 г.

Встановлено, що досліджуване борошно має середній розмір частинок 0,39 мм. Даний розмір дослідної сировини майже підходить по розміру частинок пшеничного борошна і це дозволяє використовувати добавку без попереднього подрібнення.

При дослідженні технологічних показників БЗК встановлено, що за температури 30 °С водопоглинальна здатність (ВПЗ) дослідного борошна вища, ніж у пшеничному борошні у 1,1 разів відповідно, що пояснюється дещо більшим вмістом у них білка, а також високогідрофільних некрохмальних полісахаридів. Дещо вищий показник ВПЗ досліджуваної добавки за цієї температури показує про необхідність регулювання вологи при замішуванні тіста для забезпечення формування у напівфабрикатах та готових виробів необхідних структурно-механічних властивостей.

ВПЗ дослідних зразків за температури 60 °С зростає порівняно з показниками при температурі 30 °С, що пов'язане з початком клейстеризації крохмальних зерен. За температури 90 °С найвищий показник ВПЗ спостерігався у пшеничного борошна, тоді як водопоглинальна здатність борошна зародків кукурудзи змінилася меншою мірою. Це нам дає змогу прогнозувати зміцнення структури тіста з безглютеновим борошном.

З допомогою амілографа Брабендера визначено в'язкість і температуру клейстеризації борошна пшеничного та борошна зародку кукурудзи.

отримані дані показують, що в'язкість безглютенового клейстеру вища за в'язкість пшеничного клейстеру в — 1,1 рази. Аналіз температури клейстеризації показав, що у борошна зародку кукурудзи вона вища від температури клейстеризації пшеничного борошна на 2 °С. Отримані дані свідчать про те, що, ймовірно, внаслідок цього, для випікання печива з борошна зародків кукурудзи буде потребуватись більша кількість тепла.

Встановлено, що борошно зародків кукурудзи характеризується і значно вищою, ніж у пшеничного борошна, водоутримуючою здатністю, та корелюють з показниками ВПЗ, це пов'язане перш за все зі значним вмістом в ньому харчових волокон, а також з особливостями його фракційного складу, оскільки целюлоза має здатність не тільки зв'язувати, але й утримувати вологу.

Отже, на основні отриманих результатів дослідження можна зробити висновок, що БЗК є перспективною сировиною для виробництва аглютенових борошняних кондитерських виробів.

23. Исследование влияния белков растительного и животного происхождения на реологические характеристики халвичной кондитерской массы

Вислоухова С.Н., Бабодей В.Н.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

В настоящее время во всем мире наблюдается популяризация здорового образа жизни, все большее количество людей занимаются различными видами физической активности и, как следствие, уделяют внимание качеству питания. Научно обоснованное питание является сегодня важной и неотъемлемой частью жизни как для профессиональных спортсменов, так и людей, ведущих здоровый и активный образ жизни [1]. Для питания физически активных людей всех возрастов необходимыми веществами являются протеин, аминокислоты, ди- и трипептиды, обеспечивающие восстановление мышц после тренировок и формирование мышечной ткани, и углеводы, обеспечивающие адекватное поступление энергии, необходимой для выполнения физических упражнений. Это обуславливает спрос на продукцию с высоким содержанием белка, тенденция к увеличению которого отмечается в настоящее время.

Кондитерские изделия пользуются спросом среди всех категорий населения и являются ежедневной частью рациона практически каждого человека.

В связи с этим обоснованным является разработка новых видов кондитерской продукции за счет увеличения содержания биологически полноценного белка. Перспективным в данном направлении является использование сырья растительного и животного происхождения с высоким содержанием белка для создания продуктов, употребление которых направлено на восстановление и насыщение организма основными пищевыми веществами, энергией, биологически активными компонентами в пределах физиологической нормы потребления. Это обеспечивает повышение биологической ценности готовой продукции за счет внесения значительного количества аминокислот, содержащихся в белковом сырье [2], и является наиболее удобной и доступной формой коррекции пищевого статуса человека, что обуславливает возможность их использования в качестве дополнительного источника белка для восполнения затрат энергии, а также в качестве перекуса или альтернативы традиционным кондитерским изделиям для тех, кто следит за своим питанием.

На основании вышеизложенного авторами проведены исследования по изучению влияния белков растительного и животного происхождения на реологические характеристики халвичной подсолнечной кондитерской массы (далее – халвичная масса). В ходе работы использованы следующие белки: пшеничный белок «Nutralys W» (Франция) с содержанием белка 82% (далее – пшеничный белок) и концентрат сывороточного белка (производства ОАО «Щучинский маслосырзавод», РБ) с содержанием белка 80% (далее – КСБ). Белки вносили в традиционную халвичную массу, принятую в качестве конт-

роля, взамен части сахара и патоки (с пересчетом по сухим веществам) в количестве, обеспечивающем увеличение содержания белка на 25-100%: пшеничный белок – 0,36-1,36% с шагом 0,25%; КСБ – 0,40-1,40% с шагом 0,25%.

Для оценки влияния белков животного и растительного происхождения на реологические характеристики халвичной массы проведены исследования показателей растекаемости, плотности, вязкости, прочности лабораторных образцов массы.

Растекаемость масс определяли по коэффициенту растекания, который определяется как отношение площади, занимаемой образцом халвичной массы, вылитой на плиту, к массе образца массы. Установлено, что при добавлении как пшеничного белка, так и КСБ, растекаемость массы снижается пропорционально увеличению дозировки ингредиентов. При добавлении 0,40-1,40% КСБ анализируемое значение снижается на 2-9% по сравнению с контролем. Добавление 0,36-1,36% пшеничного белка приводит к снижению растекаемости на 3-8% по сравнению с контролем. Наименьшее значение растекаемости отмечено при добавлении 1,40% КСБ и 1,36% пшеничного белка. Это свидетельствует о получении плотной массы, что затрудняет ее вымешивание и получение изделий с волокнистой структурой.

Плотность халвичной массы определяли как отношение ее массы к объему. Установлено, что добавление белков приводит к снижению значений анализируемого показателя по сравнению с контролем. В наибольшей степени влияние отмечено при увеличении дозировки КСБ до 1,15%, пшеничного белка – до 1,11%. Это обусловлено получением халвичной массы с более разрыхленной, тонковолокнистой структурой за счет насыщения массы воздухом в результате ее сбивания с белками.

Исследования влияния белков на вязкость образцов халвичной массы проводили в соответствии с методикой, изложенной в [3]. С точки зрения реологического поведения халвичная масса проявляет свойства неньютоновских жидкостей, вязкость которых зависит от скорости сдвига. В связи с этим проведены исследования влияния скорости сдвига и напряжения сдвига в диапазоне от 1 до 250 с⁻¹ на вязкость образцов халвичной массы с добавлением белков при температуре вымешивания халвичной массы 85 °С. Исследования проводили на реовискозиметре «Reolab QC». На основании анализа полученных данных установлено, что с увеличением скорости сдвига вязкость халвичной массы с добавлением белков снижается. В наибольшей степени влияние отмечено при увеличении скорости сдвига от 1 до 45 с⁻¹. При дальнейшем увеличении скорости сдвига до 150 с⁻¹ вязкость снижается постепенно, а при высоких значениях скорости сдвига (более 150 с⁻¹) изменение вязкости незначительно и кривая зависимости имеет вид «ньютоновского плато». Отмечено, что вязкость контроля снижается при увеличении скорости сдвига от 1 до 100 с⁻¹, а дальнейшее увеличение скорости сдвига не оказывает значимого влияния на анализируемое значение и кривая зависимости имеет вид «ньютоновского плато». Это свидетельствует о необходимости более интенсивного перемешивания халвичной массы с добавлением белков по

сравнению с контролем, что обеспечит равномерное распределение белков в массе и получение готовой продукции с однородной структурой.

Динамика изменения вязкости массы от напряжения сдвига имеет аналогичный характер. Это обусловлено тем, что скорость сдвига и напряжение сдвига находятся в прямо пропорциональной зависимости и с ростом напряжения сдвига вязкость уменьшается неравномерно вследствие неодинакового разрушения структуры: вначале при малых напряжениях система частично восстанавливает свою структуру, а при более высоких скоростях происходит значимое разрушение структуры с очень малым восстановлением.

Оценку влияния дозировки белков на прочность халвичной массы проводили в соответствии с методикой, изложенной в [4]. Прочность рассчитывали на основании значения предельного усилия нагружения, при котором происходит разрушение анализируемого образца, которое определяли на анализаторе текстуры «Brookfield СТ3». Исследования массы проводили после ее выстойки, необходимой для окончания процессов структурообразования. Установлено, что добавление белков приводит к повышению прочности халвичной массы по сравнению с контролем. При добавлении КСБ анализируемое значение повышается на 9-35%, пшеничного белка – на 5-31%. Это обусловлено получением более прочного структурного каркаса за счет частично растворяющихся в массе белков. При этом это не влияет на получение халвичной массы волокнистой слоистой структуры.

Таким образом, по результатам проведенных исследований получены новые научные данные о влиянии белков растительного и животного происхождения на реологические характеристики халвичной массы, которые представляют практический интерес для разработки составов и технологии изготовления халвы с добавлением белкового сырья для повышения пищевой и биологической ценности готовой продукции.

Список использованной литературы:

1 Шилов, В.В. Состояние и перспективы развития рынка спортивного питания Республики Беларусь / В.В. Шилов, А.А. Журня // Пищевая промышленность: наука и технологии. – №3 (37). – 2017 г. – С. 3-7.

2 Елисеева, Л.Г. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни / Л.Г. Елисеева, Н.А. Грибова, Л.В. Беркетова, Е.В. Крюкова // Пищевая промышленность. – №2. – 2017 г. – С. 11-15.

3 Белокрылов, Ю.Ф. Вискозиметрия халвичной и грильяжной масс / Ю.Ф. Белокрылов, С.М. Калинина, В.А. Селехов, Ю.А. Мачихин // Кондитерское производство. – №2. – 2005 г. – С. 52-53.

4 Максимов, А.С. Реология пищевых продуктов. Лабораторный практикум / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 176 с.

24. Визначення можливості застосування шроту з насіння соняшника при виготовленні здобного печива

Дорохович В.В., Гуленко А. М.

Національний університет харчових технологій

Харчування один з найважливіших факторів зовнішнього середовища, який визначає правильний розвиток, стан здоров'я і працездатність людини.

Аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів показав, що нутрієнтний склад цієї продукції, в більшості випадків, характеризується високим вмістом цукру та насичених жирних кислот, а вміст білку, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин є низьким. Це обумовлює доцільність розроблення борошняних кондитерських виробів, зокрема здобного печива, з застосуванням сировинних інгредієнтів багатих на зазначені нутрієнти.

З цією метою нами використано шрот насіння соняшника, який отримують в достатній кількості як вторинну сировину олійної промисловості. Соняшниковий шрот є багатим джерелом протеїну з доступністю амінокислот, яку можна порівняти з відповідним показником соєвого шроту. Основні якісні показники соняшникового шроту: вміст протеїну – 37%; масова частка жиру – 1,5%; вміст клітковини – 22 %; масова частка вологи та летючих речовин – 10,6%; вміст золи – 0,12%. Соняшниковий шрот характеризується гарним мінеральним складом, зокрема: Са – $0,490 \pm 0,042$; Р – $0,944 \pm 0,078$; Mg – $0,520 \pm 0,047$; К – $1,200 \pm 0,09$ [1]. Однак, соняшниковий шрот має і певні негативні властивості: зелена пігментація, яка у багатьох випадках з'являється у виробках та специфічний запах сирови (нерафінованої) соняшnikової олії.

Науковцями розроблено рецептури пряників «Сонечко», «Горішок» та «Забава», а також вівсяного печива «Сонячне» та «Горіхове» з використанням маси для формування на основі екструдованого ядра соняшникового насіння [2]

Для збільшення кількості білка, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин в здобному печиві нами використано шрот насіння соняшника в кількості 5%, 10%, 20% від маси пшеничного борошна.

На першому етапі досліджень визначали органолептичні та фізико-хімічні показники здобного печива з різним дозуванням шроту з насіння соняшника.

Встановлено, що при дозуванні соняшникового шроту у кількості 5% до маси борошна органолептичні показники якості здобного печива мало відрізняються від контрольного зразка але таке дозування забезпечує невелике збільшення білків, харчових волокон. Дозування шроту з насіння соняшника в кількості 10% від маси борошна сприяє більшому підвищенню вмісту білка та харчових волокон, проявляється несильний характерний присмак притаманний насінню соняшника. Збільшення кількості шроту до 20% спричиняє виражений смак соняшникового шроту. Однак, як показала дегустація (дегустатори магістри кафедри технології хлібопекарських в кондитерських виробів), такий виражений смак є більш позитивним, ніж мало виражений смак (дозування 10%) і створює особливу смакову гамму печива.

Фізико-хімічні показники розробленого печива відповідають вимогам нормативної документації (таблиця 1).

Таблиця 1. **Фізико-хімічні показники контрольного та досліджуваних зразків печива з різним дозуванням шроту**

Назва показника	Контрольний зразок	Досліджувані зразки печива з дозуванням шроту		
		5%	10%	20%
Вологість, %	6,5	6,4	6,4	6,5
Лужність, град	1,7	1,7	1,6	1,6
Намочуваність, %	240	220	217	215

В процесі зберігання виробів зеленої пігментації не спостерігалось, що можна пояснити великою кількістю жиру у печиві. В самому соняшниковому шроті, після виділення олії, залишається досить велика кількість жиру. Введення шроту до рецептурних композицій, на цьому етапі досліджень, здійснювали без зменшення жирової складової печива. В подальшій роботі планується визначити наскільки можна зменшити кількість жиру в рецептурі щоб це не спричиняло виникнення зеленої пігментації виробу.

З метою визначення впливу шроту з насіння соняшника на структурно-механічні властивості тіста визначали граничну напругу зсуву. Встановлено, що застосування шроту у кількості до 10% спричиняє збільшення граничної напруги зсуву тіста на 21...23%, застосування шроту в кількості 20% до 60%. Це може бути пояснено зміною нутрієнтного складу печива, зокрема збільшенням кількості харчових волокон.

Проведені нами дослідження підтверджують перспективність використання шроту соняшнику у технології борошняних кондитерських виробів, зокрема здобного печива, для вирішення проблеми збагачення їх необхідними нутрієнтами. Впровадження у виробництво кондитерських виробів функціонального, оздоровчого призначення, збагачених вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами та ін. буде мати соціальний ефект – сприяти підтримці здоров'я.

Список використаної літератури

1. Пешук Л.В., Носенко Т. Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини: Навч. посіб. – К.: ЦУЛ, 2011. – 296 с.
2. Євлаш В.В., Кузнецова Т.О., Гурікова І.М. Технологія борошняних кондитерських виробів із використанням маси для формування на основі екстудованого ядра соняшnikового насіння. Режим доступу : <http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/1984/1/%D0%84%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%88%2C%D0%9A%D1%83%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%86%D0%BE%D0%B2%D0%B0%2C%D0%93%D1%83%D1%80%D1%96%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf>

25. Розроблення технології крекерів підвищеної біологічної цінності із застосуванням борошна з амаранту та камеді акації

Дзигар О.О., Оболкіна В.І.

Національний університет харчових технологій

Одним з пріоритетних напрямків розвитку галузей харчової промисловості є розробка виробів нового покоління з функціональними властивостями і збалансованим складом. Борошняні кондитерські вироби (БКВ), зокрема крекери – це висококалорійні вироби масового попиту з підвищеним вмістом цукру та жиру та майже повною відсутністю поживних речовин.

Тому, актуальним є пошуки розширення асортименту із застосуванням нетрадиційної рослинної сировини з підвищеним вмістом білків, що дасть змогу у виробі підвищити якість білка за амінокислотним складом, вітамінів, мікро- та макронутрієнтів.

Перспективною сировиною, що має підвищену харчову та біологічну цінність належить борошно з насіння амаранту. Амарант – це трав'яниста широколистяна рослина з опатними суцвіттями, які містять насіння. Аналіз літературних джерел показав, що борошно амаранту містить значну кількість білку, а саме (14–17%), який добре збалансований за амінокислотним складом, у тому числі незамінних амінокислот (28–35% від загальної кількості білку) – лізину, метіоніну, триптофану, а також підвищений вміст харчових волокон, ліпідів, мінеральних речовин та біоактивних компонентів, які є регуляторами обмінних процесів в організмі людини. В складі жирів близько 50% поліненасичених жирних кислот. Насіння амаранту є цінним джерелом вітамінного комплексу, а саме: С, Е, В₁, В₂, В₉, РР, А, D. Також амарант володіє високою антиоксидантною властивістю. Антиоксидантними сполуками амаранту є поліфеноли (ізокверцетин і рутин), фітостероли, β-ситостероли, фенольні кислоти, що гальмують окислювальні процеси [1–2].

Метою проведених досліджень була розробка технології крекерів із застосуванням борошна з насіння амаранту. Для визначення технологічних властивостей амарантового борошна нами були проведені наступні дослідження: вплив амарантового борошна на якість та кількість сирої клейковини; зміну структурно-механічних властивостей визначали за допомогою приладу «Структурометр»; дослідження зміни структурно-механічних властивостей борошняних суспензій з додаванням борошна з насіння амаранту проводили на фаринографі Брабендера.

Для проведення досліджень застосовували різне відсоткове співвідношення пшеничного борошна до амарантового борошна – 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 50:50, в яких визначали якість та кількість сирої клейковини та її деформаційні властивості. З'ясовано, що застосування амарантового борошна знижувало пружні властивості клейковини, тобто послабляло пшеничне борошно. Із збільшенням дозування амарантового борошна до 50% зменшувався вихід сирої клейковини у 2 рази порівняно з контролем. Також відбувалося збільшення показника деформації клейковини (ВДК) та її

розтяжності. Такі результати можна пояснити особливостями хімічного складу амарантового борошна, оскільки фракційний склад білків складається на 50 – 70 % з альбумінів та глобулінів (водорозчинні білки) та менша частина білків містить проламіни та глютеліни. Структурно-механічні властивості модельних зразків показали зменшення граничної напруги зсуву та збільшення адгезії. Дослідження впливу амарантового борошна на процес утворення тіста із пшеничного борошна за допомогою фаринографа показали, що у борошняних суспензіях модельних зразків збільшувалося розрідження та зменшувалося тривалість замісу тіста.

Таким чином, на підставі проведених досліджень встановлено, що амарантове борошно погіршувало структурно-механічних властивостей тіста для крекерів та погано впливало на процес ламінування тістової стрічки. Для формування тіста з необхідними технологічними характеристиками нами запропоновано додавання камеді акації – гуміарабіку у кількості 0,5–4%. За хімічною будовою гуміарабік відноситься до класу глікопротеїнів, молекула яких містить фрагменти як полісахаридної, так і білкової природи. Висока стабілізуюча здатність камеді обумовлена поєднанням в його структурі фрагментів поліпептидних ланцюгів, які розташовані на периферії молекули і забезпечують їх адсорбцію на гідрофобній поверхні [3].

Встановлено, що додаткове внесення камеді акації сприяло зменшенню розрідження тіста, підвищенню пружно-пластичних характеристик, збільшенню граничної напруги зсуву та зменшенню адгезійної міцності. Завдяки суттєвій зміні структурно-механічних характеристик тістова стрічка була рівномірною, добре розкочувалась та формувалась, що дало змогу отримати якісний готовий виріб. Доведена доцільність застосування борошна з насіння амаранту та камеді акації у виробництві нового асортименту крекерів, які мають високий комерційний потенціал та функціональні властивості за рахунок підвищеної біологічної та харчової цінності [4].

Список використаної літератури

1. Переработка нетрадиционного растительного сырья с целью дальнейшего его использования в продуктах питания / Г. В. Алексеев, В. А. Головацкий, И. В. Краснов, Р. А. Азаев // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2007. – 1(3). – С. 2–3.
2. Aparecida F. T. Calcium bioavailability of raw and extruded amaranth grains / F. T. Aparecida, J. A. Gomes Areas // Ciencia e Tecnologia de Alimentos. – 2010. – 30(2). – P. 532–538
3. Acacia gum is a bifidogenic dietary fiber with high digestive tolerance in healthy humans / Cherbut C., Michel C., Raison V., Kravtchenko T., Meanse S. // Microbial. Ecol. Health. Dis. – 2003. – № 15. – P. 43–50.
4. Патент 131267 UA, МПК А 23 G 3/00 (2006) Крекер «Амарантова магія» / Оболкіна В.І., Дзигар О.О., Стадник Т. Б.; заявник Національний університет харчових технологій. – и 201807439, заявл. 03.07.2018; опубл.10.01.2019, Бюл. № 1, 2019 р.

26. Технологія бісквітного напівфабрикату, збагаченого кальцієм

Р.В. Комарницький, В.О. Губеня

Національний університет харчових технологій

Актуальним напрямком вдосконалення технологій кондитерських виробів є створення нових рецептур з використанням носіїв макро- та мікронутрієнтів.

Метою цієї наукової роботи є поліпшення мінерального складу бісквітного напівфабрикату за вмістом кальцію. Джерелом кальцію у запропонованій технології є шкаралупа з перепелиних яєць. Готові бісквітні напівфабрикати можуть бути виготовлені в умовах невеликих кондитерських підприємств та в кондитерських цехах закладів ресторанного господарства.

Масова частка кальцію у шкаралупі перепелиних яєць становить 35 %. Кількість кальцію, яка відповідає 30% добової потреби, міститься у 1,14 г яєчної шкаралупи перепелів. Для отримання кальцієвмісної добавки розроблено технологію, яка містить такі операції: миття та висушування шкаралупи, варіння у сольовому розчині ($C_{\%}=25\%$, $\tau=10\dots15$ хв), нагрівання у жаровій шафі ($T=130^{\circ}$, $\tau=180\dots240$ хв), подрібнення у лабораторному млинку, оброблення оцтовою кислотою ($C_{\%}=6\%$), сушіння на повітрі.

Встановлено технологічно обґрунтовану загальну тривалість подрібнення 150...180 с, після якої розміри частинок шкаралупи не змінюється.

Досліджували вплив кальцієвмісної добавки на пористість, питомий об'єм, коефіцієнт піднімання бісквіта, а також на втрату маси під час теплового оброблення бісквітного тіста.

Бісквітне тісто з кальцієвмісною добавкою збільшується в об'ємі менше, ніж контрольний зразок. Отримані дані мають кореляцію з показниками питомого об'єму та пористості бісквітів, які також дещо знижують. Це можливо пояснюється тим, що частинки перепелиної шкаралупи частково руйнують каркас бісквітного тіста.

У зразках бісквітів з кальцієвмісною добавкою на 1,0% збільшується упікання. Це пов'язано з тим, що частина борошна замінюється добавкою, що призводить до зниження вмісту крохмалю у тісті.

Отже, вплив кальцієвмісної добавки зі шкаралупи перепелиних яєць за дозування, що відповідає 30% добової потреби у кальції, не суттєво впливає на якість бісквітних напівфабрикатів.

Список використаної літератури:

1. Peshuk L. V. Meat Product Technology Enriched with Calcium and Phosphorus / L.V. Peshuk, N.V. Budnik. O.O. Galenko // Gerodietic Food and Environment Safety. Suceava. – 2011. Vol. X. Issue 4, 15 December. – P. 18-23.
3. Патент на винахід 115247 (опубл. 10.04.2017, бюл. № 7/2017) Склад бісквітного напівфабрикату / Комарницький Р.В., Губеня В.О., Павлюченко О.С., Бонадр Н.П., Дочинець І.В.

27. Дослідження впливу шроту з насіння льону на показники якості здобного печива

Старицина О., Оболкіна В.

*Національний університет харчових технологій
Інститут післядипломної освіти*

Згідно зі статистичними даними стабільно високим попитом у населення України користуються борошняні кондитерські вироби, що робить їх перспективним об'єктом для модифікації [1]. Джерелом функціональних інгредієнтів є побічна продукція олійного виробництва, зокрема шроти, частка яких становить близько 40 % від обсягу сировини, що переробляється. Незважаючи на високу харчову й біологічну цінність, основна частина шротів реалізуються як кормові добавки у тваринництві. Однак, останнім часом досліджуються перспективи їх застосування у виробництві продуктів харчування, у тому числі борошняних кондитерських виробів, для надання функціональних властивостей [2].

Перспективною сировиною є шрот насіння льону (ШНЛ) – побічний продукт переробки насіння льону, після одержання з нього олії.

ШНЛ має підвищений вміст повноцінного за амінокислотним складом білка, в межах 20–30 %, незамінних амінокислот міститься 14 -15 мг/%. Біологічна цінність білків ШНЛ за PDCAAS (ступінь задоволення добової потреби в незамінних амінокислотах) значно перевищує цей показник білків пшеничного борошна за лізином. Особливістю білків ШНЛ є також високий вміст сульфуровмісних амінокислот – цистеїну і метіоніну, що мають антиоксидантні й геропротекторні властивості, також ароматичних амінокислот (фенілаланіну+триптофану). У складі жирів ШНЛ міститься 70 – 75 % поліненасичених жирних кислот (ω_3 та ω_6), з них лінолевої та ліноленової – до 55 % [3, 4].

Вміст харчових волокон досягає 28 % від маси цілого насіння за співвідношення розчинних і нерозчинних фракцій від 20:80 до 40:60. Основними фракціями серед харчових волокон є целюлоза, слизи і лігнін. Шрот льону містить значну кількість мінеральних речовин, зокрема макроелементів – калію, кальцію, магнію, фосфору, є цінним джерелом таких біогенних мікроелементів, як купрум та цинк; містить вітаміни групи В і токоферол [3, 4, 5].

Шроти олійних культур володіють також функціонально-технологічними властивостями, а саме – вираженими сорбційними, антиоксидантними, детоксичними, комплексоутворюючими. Проте технологічні властивості основних нутрієнтів ШНЛ, їх вплив на формування споживних властивостей борошняних виробів, зокрема печива, вивчені недостатньо.

Метою проведених досліджень було визначення впливу шроту з насіння льону на показники якості здобного печива.

Під час досліджень готували зразки тіста з заміною частини пшеничного борошна шротом льону, а саме 5, 10, і 15 % до маси борошна. Контролем був

зразок без шроту здобне пісочне печиво «Листики». При розробленні нових рецептурних композицій зменшували кількість жиру та цукру, в якості білкового збагачувача додавали молочну сироватку.

Фізико-хімічні властивості готових виробів залежать від показників якості сировини, напівфабрикатів, технологічного процесу виробництва.

Було відзначено, що ШНЛ має порошкоподібну структуру, характерний горіховий смак і запах що має добре впливати на структуру печива та смакові властивості. Колір зразків шроту - від світло-шоколадного до світло-коричневого, що позитивно впливатиме на забарвлення готових виробів.

Було визначено, що водопоглинальна здатність ШНЛ становить 220 %. Висока гідрофільна здатність лляного шроту, вірогідно, пов'язана з наявністю в його складі підвищеної кількості білків і харчових волокон та може бути причиною підвищення вологості готового продукту.

На основі аналізу якості зразків печива з різної кількістю шроту було визначено, що найкращі органолептичні показники мають зразки з заміною 5 % і 10 % шроту льону. В зразках з заміною 15 % ШНЛ був присутній специфічний смак, відчувався легкий хрускіт на зубах, інтенсивне забарвлення сірого кольору, що погіршувало зовнішній вигляд печива. Встановлено, що внесення добавки лляного шроту приводить до підвищення вологості тіста та готових виробів.

На основі проведених досліджень запропоновано рецептуру здобного печива з додаванням шроту льону в кількості 10 % до маси борошна. Таке дозування ШНЛ визнано оптимальним – позитивно впливало на фізико-хімічні та органолептичні показники якості печива та дозволило створити виріб оздоровчого призначення з підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів, зі зменшеним вмістом цукру та жиру.

Список використаної літератури:

1. Кочетов В. Внутренние факторы, обеспечивающие получение конкурентоспособных кондитерских изделий функционального назначения. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 9. С. 38-40.
2. Бачинська Я. О., Непочатих Т. А., Бородай Д. В. Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів. Зернові продукти і комбікорми. 2013. № 3. С. 27-30.
3. Слободянюк Н.М., Сухенко Ю.Г., Веретинська І.А. Харчова та біологічна цінність насіння льону. Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Вип. 45, том 1. – С. 91-94.
4. Мачихина Л. И., Мелешкина Е П. Создание технологии производства новых продуктов питания из семян льна. Хлебопродукты. 2012. № 6. С. 54–58.
5. Іжевська О.П. Дослідження впливу шроту насіння льону на перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів у пшеничному тісті. Хранение и переработка зерна. 2017. № 2. С. 38-43.

28. Розроблення композиції органічного фруктового батончику без цукру

К.В. Солошенко,
В.Ю. Солошенко,
О.О. Кохан,
В.В. Малиновський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Сьогодні в харчуванні сучасної людини популярною стає тенденція до споживання натуральних харчових продуктів, серед них і тих, що мають статус «органічні». Прагнення споживачів вести здоровий спосіб життя і вживати здорову їжу, але при цьому не знижувати ритм і темп своєї діяльності, викликає зростання попиту на продукцію, яка готова до споживання і водночас корисна для організму людини. Одним із таких представників цієї продукції є злакові, фруктові батончики. Такі батончики заряджають енергією і силою, швидко втамовують голод, тому що мають у своєму складі прості вуглеводи, а також діють на перспективу, помірно «заряджаючи» організм, завдяки вмісту високомолекулярних вуглеводів; деякі справляють лікувально – профілактичну дію за рахунок вмісту в них харчових волокон.

Враховуючи тенденцію до ведення малорухомого способу життя більшістю сучасних людей, перевантаження раціону харчування рафінованими продуктами, всесвітньою організацією ФАО ВООЗ було визначено як один з пріоритетних напрямків зниження частки цукру в продуктах, зниження калорійності та глікемічності виробів [1].

Проаналізувавши зразки фруктових батончиків, що випускаються вітчизняними та іноземними підприємствами, встановлено, що їх формування відбувається у вигляді пласта, його підсушування та наступного нарізання на окремі вироби. Такий спосіб є доволі енергозатратним за рахунок операції підсушування фруктового пласта. Але існує і інший спосіб формування виробів у вигляді батончиків шляхом випресовування маси через формуючу матрицю. Застосування цього методу передбачає отримання фруктової маси з відповідними структурно-механічними показниками та масовою часткою вологи, вироби повинні якісно формуватися та зберігати форму після випресовування. Тому завданням наших досліджень було розроблення такої композиції органічного фруктового батончику без цукру яка б дозволила здійснювати формування виробів випресовуванням.

Основою органічного фруктового батончика були обрані сухофрукти, отримані з органічних плодів, а основним компонентом обрано органічне сушене яблуко. Це яблуко було вирощене згідно основних принципів органічного виробництва, сушіння здійснювалося в інфрачервоних сушарках при температурі не вище 40°C, що дозволяє максимально зберегти вітаміни цього фрукту.

Першим етапом досліджень було визначення показників якості прототипів - фруктових батончиків, що існують на вітчизняному ринку. Аналізували їх рецептурний склад, органолептичні показники та визначали масову частку

вологи досліджуваних зразків. Було встановлено, що основним компонентом фруктових батончиків є фінік, а масова частка води виробів лежить в межах 14-20%. Враховуючи те, що способом формування батончиків був обраний спосіб випресовування, важливо було провести низку досліджень для підбору раціонального співвідношення фруктової сировини в рецептурі виробів з метою отримання фруктової маси з відповідними структурно-механічними показниками та масовою часткою води, а також з оригінальними органолептичними показниками.

Були проведені визначення показників якості різної фруктової сировини зі зниженою вологістю (сухофрукти). Враховуючи низьке значення масової частки води висушених яблучних скибочок, що становить в межах 10-15%, спостерігалось ускладнення їх подрібнення в однорідну фруктову масу, на відміну від фініків чи сушених абрикос. Тому виникла необхідність проведення попередньої підготовки їх до виробництва батончиків, що полягає у проведенні гідротермічної обробки за допомогою водяної пари. Для цього були проведені дослідження по встановленню параметрів гідротермічної обробки сушеного яблука для використання його при виробництві фруктової маси. Встановлено, що раціональна масова частка води зволжених яблук лежить в межах 16-18%. Крім зволоження яблучної сировини ця короткотривала обробка паром дозволяє зменшити можливе мікробіологічне забруднення сушених яблук та забезпечити мікробіологічну стабільність готовим виробам. Поряд з цими дослідженнями було проведено низку експериментів по встановленню раціональних параметрів стадії подрібнення фруктової сировини, з метою отримання фруктової маси з заданими органолептичними та структурно-механічними показниками.

Враховуючи той факт, що виготовлення органічного батончику на основі органічної фруктової сировини передбачається без використання в рецептурі цукру білого кристалічного, постала задача в підборі такого нейтрального наповнювача рецептури батончика, щоб забезпечила необхідну кінцеву масову частку води виробів для можливості їх тривалого зберігання. Таким наповнювачем було обрано низькокалорійний полісахарид – полідекстрозу, яка зараз широко використовується при виробництві багатьох харчових продуктів зниженої калорійності. Встановлене раціональне дозування цього наповнювача, яке становить 10% до загальної маси фруктової сировини.

Переконавшись, що на основі сушених фруктів та полідектрози можна виготовляти органічні фруктові батончики з гарними органолептичними властивостями і з оздоровчим впливом на організм людини є доцільним проведення подальших дослідів з органічною фруктовою сировиною.

Наступним етапом досліджень передбачається апробація розробленого фруктового батончика без цукру у виробничих умовах на промисловому обладнанні для встановлення раціональних параметрів випресовування.

Список використаної літератури:

1. Здоровое питание // Информационный бюллетень ВОЗ. – 2015. – 8 с.

29. Порівняльний аналіз інфрачервоних спектрів відбивання поліолів

Дорохович В.В., Літвинчук С.І., Носенко В.Є.
Національний університет харчових технологій

Традиційні кондитерські вироби виготовляють із застосуванням цукру білого кристалічного. Однак такі вироби не рекомендовано вживати хворим на цукровий діабет. Доцільним є розроблення кондитерських виробів з застосування цукрозамінників [1]. Це може бути мальтитол, ізомальтитол, еритритол, лактитол, ксилітол та ін. Кожен з цих цукрозамінників має певні позитивні властивості та технологічні особливості застосування.

Цукрозамінники позиціонуються як харчові добавки і мають відповідний індекс Е: ізомальтитол – Е 953, мальтитол – Е 965, еритритол – Е 968. Потрібно зазначити, що у кондитерських виробках вони використовуються як основна сировина, тобто у великій кількості, і, відповідно, мають вагомий вплив на якісні показники виробів.

Зазначені цукрозамінники мають вигляд білих кристалів. Вони без запаху та з різним ступенем солодкості. Основні фізико-хімічні, технологічні характеристики мальтитола, ізомальтитола, еритритола наведено в таблиці.

Таблиця. Основні фізико-хімічні, технологічні характеристики досліджуваних поліолів

Назва поліолу	Солодкість, SES	ГІ, %	Калорійність, ккал/г	Температура плавлення, °С	Розчинність, % за 20 °С
Мальтитол	0,90	35,0	3,0	144	65
Ізомальтитол	0,55	9,0	2,4	142	40
Еритритол	0,65	0,2	0,2	126	37

Мальтитол, ізомальтитол, еритритол належать до речовин із пребіотичними властивостями, що робить їх цінним продуктом для використання у виробках функціонального призначення. Також вони не піддаються дії кислотоутворювальних бактерій у ротовій порожнині й тому не спричиняють розвиток карієсу.

Для ідентифікації поліолів нами було запропоновано використати метод інфрачервоної спектроскопії (ІЧ) в ближній області спектру, який дозволяє визначати якісний та кількісний склад різних компонентів у харчових продуктах й сировині [2]. Це безреагентний та швидкий метод.

Аналіз здійснювався на ІЧ-аналізаторі «Інфрапід-61» шляхом автоматичного вимірювання інтенсивності спектрів дифузного відбивання зразків мальтитола, ізомальтитола та еритритола в ближній ІЧ-області в інтервалі довжин хвиль 1330 – 2370 нм з кроком 10 нм.

На рис. 1 представлено отримані ІЧ-спектри відбивання зазначених поліолів.

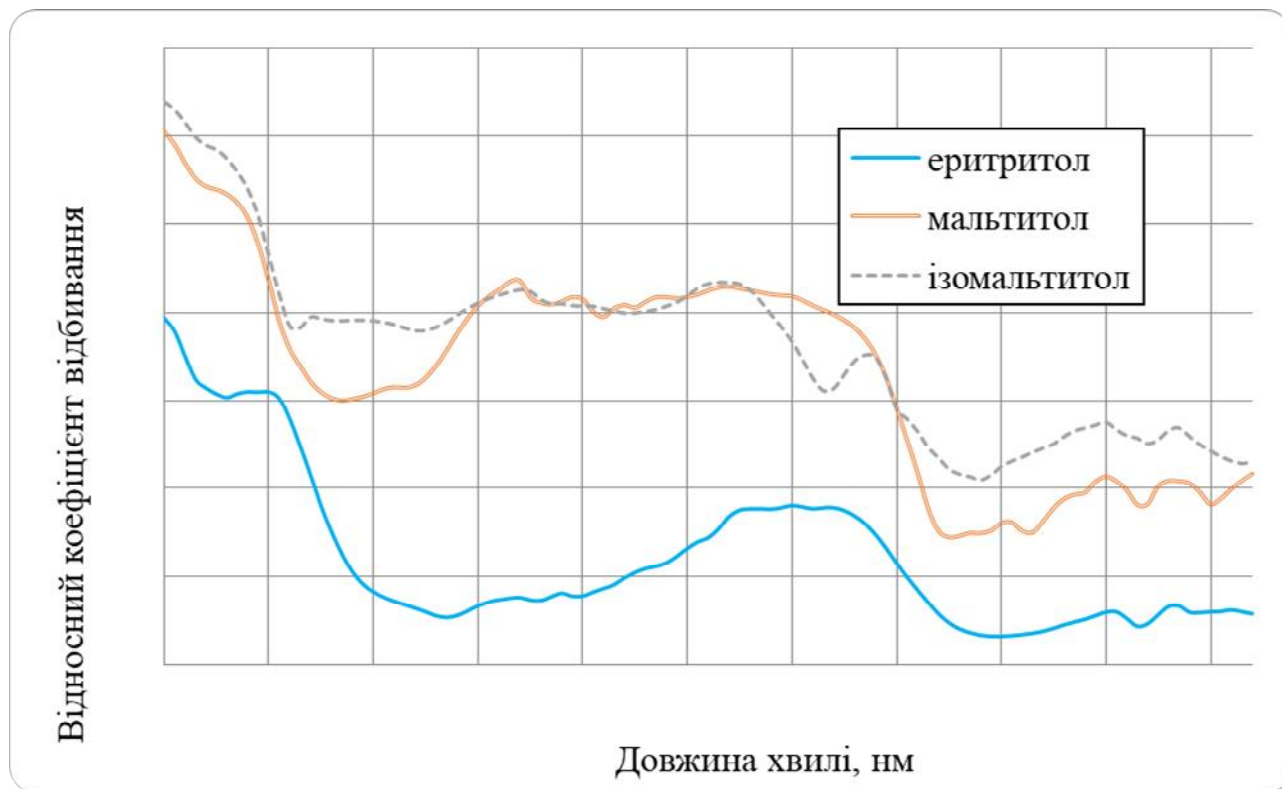


Рис. 1. - ІЧ-спектри відбивання поліолів

Отримані спектри відбивання показали, що всі вони мають свої характерні особливості, причому навіть їх екстремуми рідко співпадають. Це можна пояснити різним хімічним складом досліджуваних зразків. Проте спектри відбивання мальтитола та ізомальтитола мають близьку інтенсивність відбивання, спектр відбивання еритритолу за інтенсивністю розташований нижче за них (різниця складає близько 30%).

Отже, враховуючи отримані експериментальні дані, можна зробити висновок, що за формою та характером спектра відбивання поліолу (використовуючи метод ІЧ-спектроскопії в ближній області спектру) можна швидко ідентифікувати вид досліджуваного цукрозамінника (мальтитол, ізомальтитол чи еритритол).

Список використаної літератури:

1. Дорохович, А. М. Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі та їх використання при виробництві кондитерських виробів / А. М. Дорохович // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : НУХТ, 2017. – С. 103-110.

2. Посудін, Ю.І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів / Ю.І. Посудін. – К. : Арістей, 2005. – 407 с.

30. Дослідження впливу борошна з насіння нуту та гуміарабіку на структуру тіста для здобного печива

Новікова В.Г., Оболкіна В.І., Букшина Л.С.
*Національний університет харчових технологій
Інститут післядипломної освіти*

Сучасна тенденція до підвищення біологічної цінності виробів потребує удосконалення рецептурного складу здобного печива завдяки застосування нових видів рослинної сировини, до якої відноситься борошно з насіння нуту. Нут – турецький або баранячий горох – посухостійка бобова рослина, яку культивують у більшості країн світу. Нут – невибаглива при вирощуванні рослина, насіння якої характеризується біологічно цінним хімічним складом. Сьогодні нут за площами посіву посідає третє місце у світі серед зернобобових культур, а за поживними властивостями – перше. Білки борошна з нуту за кількістю амінокислот близькі до білків тваринного походження, які представлені здебільшого водо- та солерозчинними фракціями, що є ознакою високого засвоєння продукту.

Порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного і нутового борошна (БНН) показав, що за змістом основних компонентів вони істотно розрізняються. У БНН міститься білку в 2,5 рази більше, ніж у пшеничному борошні. За амінокислотним складом білок нуту відрізняється оптимальним для організму людини співвідношення аргініну та лізину – 1:1,6; ізолейцину та лейцину – 1:0,6; метіоніну та гістидину – 1:0,5. Аналіз вуглеводного складу показав, що у БНН міститься у 1,6 рази менше крохмалю, та у 6,2 рази більше харчових волокон. Серед ліпідів переважають ненасичені жирні кислоти, які сприяють зниженню рівня холестерину, ризику утворення тромбів, розвитку серцево-судинних захворювань та атеросклерозу. Вітаміну Е міститься більше у 3,5 рази, біотину у 9,5 рази, рибофлавіну в 3,8 рази, тіаміну в 4,7 рази, холіну в 3,8 рази більше, ніж у пшеничного борошна. Дані мінерального складу свідчать про найбільш сприятливе співвідношення кальцію та фосфору – 1:1,5, кальцію і магнію – 1:0,65. БНН займає перше місце за вмістом селену, який підсилює опір організму онкологічним захворюванням [1 - 4].

Науковцями доведено, що БНН не містить глютену, що дає можливість розширити асортимент безглютенового здобного печива дієтичного споживання для людей, хворих на целиакію [5].

Метою проведених досліджень було визначення впливу БНН на структурно-механічні властивості тіста для створення нового асортименту печива з підвищеною біологічною цінністю. При проведенні досліджень намагалися максимально замінити пшеничне борошно на БНН (від 30 до 100 %).

Відзначено, що при внесенні БНН погіршувалися властивості клейковини. При збільшенні дозування нутового борошна до 35 – 40 % клейковина не відмивалася. Це можна пояснити тим, що БНН не утворює клейковину через незначного вмісту проламіну і глютеліну. Водопоглинальна здатність

композитної суміші зі зміною масової частки БНН підвищувалася, що пов'язано з гідрофільністю високомолекулярних сполук (білків, клітковини). Швидкість розрідження тіста збільшувалося зі зростанням кількості нутового борошна в суміші, що пов'язано зі зниженням кількості клейковини білків. Це негативно впливало на структурно-механічні властивості тіста для здобного печива, структура тіста була неоднорідною, крихкою, заготовки погано відсаджувалися. При повному заміні пшеничного борошна на БНН тістові заготовки при відсаджуванні не тримали форму.

Останнім часом вчені приділяють значну увагу створенню БКВ з пребіотичними властивостями. Ефективним пребіотиком є гуміарабік (камедь акації), крім того, гуміарабік використовують для регулювання структурних властивостей харчових систем. Оскільки борошно з нуту має низькі технологічні властивості, застосування гуміарабіку сприятиме корегуванню структурних властивостей напівфабрикатів і готових виробів [6].

Для поліпшення якості тістового напівфабрикату при замісі тіста додавали гуміарабік у кількості від 1,5 до 3,0 % до маси борошна. Встановлено, що завдяки додаванню гуміарабіку покращувалися пружно-пластичні властивості тіста, зменшувалася гранична напруга зсуву. Доведено, що раціональним в композитній суміші є до 50 % нутового борошна або повна заміна пшеничного борошна на БНН.

Таким чином, за результатами досліджень встановлено доцільність застосування борошна з нуту для створення нового асортименту здобного печива з підвищеної біологічної цінністю. На підставі досліджень обґрунтовано та розроблено технологія здобного печива зі зниженою калорійністю, підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів: незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, завдяки використанню борошна з насіння нуту і пребіотика гуміарабіку «Fibregum».

Список використаної літератури:

1. Резниченко И.Ю., Рензьева Т.В., Табаторович А.Н. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности. Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 45. № 2. С. 149-162.
2. Казаков Е. Д., Кретович В. Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.: Агропромиздат, 1989. 368 с.
3. Кулакова Ю. А. Применение семян нута в технологии хлебобулочных изделий улучшенной биологической ценности : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. Воронеж, 2005. . 192 с.
4. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания / Л.П. Пащенко [и др.]. Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. №4. С. 59-60.
5. Тырсин Ю.А., Казанцева И.Л. Перспективы использования продуктов переработки нута в безглютеновой диете. Вопросы детской диетологии. 2015. Т. 13. № 1. С. 5-10.
6. Cherbut C., Michel C., Raison V., Kravtchenko T., Meanse S. Acacia gum is a bifidogenic dietary fiber with high digestive tolerance in healthy humans / Microbial. Ecol. Health. Dis. 2003. № 15. P. 43 –50.

31. Порівняльний аналіз конкурентноздатних виробників

Дочинець І.В.

Національний університет харчових технологій

Кондитерська промисловість України є однією з більш розвинених галузей харчової промисловості України. Ринок на сьогодні переживає досить інтенсивний розвиток, і споживачі почали надавати перевагу саме вітчизняним продуктам через найбільш оптимальне співвідношення ціни та якості. Він є привабливим, як з позиції конкуренції, так і по коливанням сезонності продажів, можливості розширення і модернізації асортименту.

Внаслідок швидкого розвитку ринку точно що-небудь спрогнозувати майже неможливо. Розвиток ринку може йти по двох основних напрямках: він залишиться олігополістичним, тобто на ринку домінує від двох до десяти фірм, на які припадає половина чи більше загального обсягу продажів продукту (що уже підтверджує наявність таких найбільших підприємств, як "Roshen", "Konti" і "АВК"); або ринок придбає монополістичний характер.

Оскільки об'єм внутрішнього споживання кондитерських виробів є сталим в перспективі, і внутрішній попит на кондитерські вироби майже повністю забезпечений національними виробниками, нарощування виробництва можливе за рахунок збільшення експорту. Потенційно можливим є доведення експорту продукції галузі до \$ 2,5-3 млрд, що дозволить істотно збільшити податкові надходження до бюджету.

З подальшим насиченням ринку кондитерських виробів різко зростаюча конкурентна боротьба буде розвертатися між вітчизняними виробниками і на ринку залишаться найбільш конкурентноздатні з них. Конкурентноздатність продукції буде досягатися за рахунок розробки і впровадження нових технологій, що забезпечить вигідне з'єднання рівня собівартості та якості продукції, а також за рахунок дизайну продукції та упакування і головне за якістю сировинних компонентів. При дотриманні цих постанов вітчизняні товаровиробники зможуть експортувати продукцію не тільки в країни ближнього зарубіжжя, але продавати по усьому світі.

Для успішної роботи підприємствам треба прийняти чимало законів, які покращать положення галузі. Для стабілізації виробництва і підвищення його ефективності необхідно зменшити ставки імпортного мита на сировину, пакувальні матеріали для тари й устаткування, а також збільшити їх на деякі імпортні кондитерські вироби і концентрати.

Розвиток ринку буде залежати від динаміки збільшення доходів населення нашої країни і успішності подальшої реалізації експортного потенціалу на міжнародному ринку. Виживання підприємств в конкурентній боротьбі потребує від них активного пошуку шляхів та методів підвищення конкурентноздатності вироблених товарів, створення такої споживчої вартості, яка б містила в собі всю сукупність властивостей власного товару.

Список використаної літератури:

1. Годовой торговый обзор кондитерского рынка Украины». Бизнес, 29 октября 2012
- 2.«Рынок кондитерских изделий». Оптовик №50-51, декабрь 2011 г.

32. Застосування пюре з плодів чорноплідної горобини при створенні нового асортименту цукерок

Стадник С.Б., Оболкіна В.І., Кохан О.О., Крапивницька І.О.
Національний університет харчових технологій
Інститут післядипломної освіти

Однією з груп кондитерських виробів, що користуються попитом у споживачів є цукерки. Проте велика частина їх відрізняється низьким вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон.

У зв'язку з цим, все більша увага приділяється науковим дослідженням та розробленню способів переробки ягідної сировини, яка містить підвищену кількість біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних і пектинових речовин, харчових волокон, органічних кислот, поліфенольних з'єднань. Перспективною сировиною, для створення нового асортименту цукерок є дикорослі ягоди, до яких відноситься чорноплідна горобина (аронія). Чорноплідну горобину відносять до лікарських рослин. Аронія проявляє гіпотензивні, спазмолітичні, протизапальні, капілярозміцнювальні, сечогінні та жовчогінні властивості завдяки її унікальному хімічному складу.

Аронія являє собою природне джерело аскорбінової кислоти (50-110 мг%). У плодах присутній каротин (близько 2 мг%), філохінон (0,8 мг%), рибофлавін (0,17 мг%), нікотинова кислота (0,8 мг%), піридоксин (0,06 мг%), тіамін (0,01 мг%), токоферол (1,9 мг%), фолієва кислота (1,5 мг%), цукор: глюкоза, фруктоза, сахароза (4,6 - 10,2%), сорбіт, яблучна та інші органічні кислоти (до 1,3%), пектини (до 0,75%), дубильні речовини (до 0,35%). Речовини з Р-вітамінною активністю: флавоноли, флаванони, антоціани, фенол карбонові кислоти, кумарини, сума яких сягає 2 - 3, а іноді і 5%. Плоди аронії багаті мікроелементами: бор, фтор, залізо, мідь, марганець, молібден. У м'якоті плодів накопичується йод (до 47 мкг%). Високий вміст фенольних речовин дозволяє використовувати плоди аронії в якості безпечного натурального барвника, ароматичної речовини [1-2].

При створенні нового асортименту цукерок з помадно-кремовими корпусами застосовували пюре з аронії. Пюре готували шляхом бланшування ягід гострою парою протягом 2 – 3 хвилин і їх протирання. Було визначено, що масова частка сухих речовин пюре становила $18,0 \pm 0,5$ %, кількість водорозчинного пектину – $0,5 \pm 0,1$ %, органічних кислот – $2,1 \pm 0,1$ %.

Метою досліджень було визначення оптимального рецептурного складу та технологічних параметрів приготування нового асортименту цукерок з помадно-кремовими корпусами з додаванням пюре аронії. При проведенні досліджень по встановленню раціонального додавання пюре з ягід аронії його вносили у кількості від 10 до 20 % до помадного сиропу. Найкращі результати отримали при внесенні пюре у кількості 18 %. При такому дозуванні отримували високодисперсну помадну масу приємного, насиченого рожевого кольору з тонким запахом і смаком чорноплідної горобини, злегка кислуватим присмаком. При збільшенні кількості пюре збільшувалася в'язкість помадного

сиропу та помадної маси, це погіршувало структуру цукеркової маси при її збиванні.

Було визначено, що найбільш ефективним способом формування помадно-кремових цукерок є екструзійний, який полягає у випресовуванні через філь'єри цукеркової маси у вигляді джгутів різної довжини з наступним нарізанням на корпуси після охолодження. Але даний спосіб формування потребує створення певних структурно-механічних властивостей цукеркових мас завдяки введенню додаткових структуроутворювачів. У якості додаткових структуроутворювачів для помадно-кремової цукеркової маси запропоновано додавання камеді акації – гуміарабіку «Instantgum™» та молочного жиру.

На підставі проведеного математичного моделювання процесу приготування цукеркової маси методом багатофакторного експерименту визначено, що оптимальна кількість гуміарабіку становить 1,3 %, пюре з аронії - 17,5 % масова частка сухих речовин помадної маси становить 86 %.

Визначено, що при додаванні пюре чорноплідної горобини і гуміарабіку наростання сухих речовин в цукерках при їх зберіганні відбувалося повільно. Доведено, що у помадно-кремових цукерках з додаванням пюре аронії і гуміарабіку кількість вільної вологи становить 18,8 %, зв'язаної вологи становить 81,2 %. Аналіз отриманих результатів досліджень дає підставу вважати, що пюре чорноплідної горобини, що містить у своєму складі велику кількість клітковини і пектинових речовин у поєднанні з гідроколоїдом – гуміарабіком, утворюють дисперсійне середовище, що міцно утримує вологу. Це гальмує її видалення з неглазурованих корпусів у процесі їх зберігання.

На підставі аналізу дифрактограм зразків цукеркової маси, які зберігалися 3 місяці в порівнянні з свіжим зразком доведено незначне збільшення відносного її ступеня кристалічності помади. Таким чином, використання пюре з ягід чорноплідної горобини дозволяє отримувати високодисперсну помадно-кремову масу та цукерки з подовженим терміном зберігання. Отже, була підтверджена доцільність застосування пюре з чорноплідної горобини при створенні нового асортименту кондитерських виробів з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, що містять натуральний колір, смак та аромат, з подовженим терміном зберігання [3].

Список використаної літератури

1. Kulling S. E. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) – A review on the characteristic components and potential health effects / S. E. Kulling, H. M. Rawel: *Planta Med.* 2008. 74 (13). P. 1625–34.
2. Зузук Б.М., Семенів Д.В., Куцик Р.В. Аронія чорноплідна – *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. Аналітичний огляд. Провізор. – 2007. – № 6. – С. 35 – 39.
3. Патент 131288 UA, МПК А23G 3/00 (2018.01) Помадно-кремові цукерки «Аронія» / В. І. Оболкіна, О. О. Кохан, С. Б. Стадник; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 2018 07498; заявл. 04.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1, 2019 р.

33. Технологія льодяникової карамелі аморфно-пористої структури

Мазур Л.С., Дорохович А.М.

Національний університет харчових технологій

Розширення асортиментного складу кондитерських виробів є актуальним питанням сучасного розвитку кондитерської галузі. Останні роки в світі з'явилася льодяникова карамель аморфно-пористої структури, яка викликала зацікавленість у різних груп населення. Передніми дослідженнями було розроблено інноваційну технологію льодяникової карамелі аморфно-пористої структури із визначенням оптимальних технологічних параметрів на основі глюкози і карамельної патоки. Співвідношення суміші лимонна кислота:сода становить 1:0,9 вносять в карамельну масу з масовою часткою вологи 1 % температурою 386...388 К (113...116 °С). В таблиці 1 наведено показники якості розробленої карамелі на глюкозі в порівнянні з контрольним зразком на сахарозі.

Таблиця 1 Показники якості льодяникової карамелі аморфно-пористої структури

Показник	Льодяникова карамель аморфно-пористої структури	
	Сахароза+крохмальна патока	Глюкоза+крохмальна патока
Смак і запах	Без сторонніх присмаків і запахів	
Колір	Кремний	
Поверхня	Без тріщин, глянцева, з чітким малюнком	
Форма	Власлива виробу, без деформацій	
Масова частка вологи, %	1,0	1,3
Масова частка РР, %	20,0	68,0
Кислотність, град	13,0	12,5
Густина, кг/м ³	565	549

Згідно даних з таблиці видно, що карамель відповідає вимогам ДСТУ до льодяникової карамелі. Однак, вміст редукувальних речовин у карамельній масі на глюкозі значно перевищує норми ДСТУ, що пов'язано з редукувальними властивостями глюкози. Густина карамелі аморфно-пористої структури на основі глюкози на 3,9 % менша, ніж карамелі на сахарозі, що ймовірно пов'язано з кращим насиченням газоподібною фазою карамельної маси на глюкозі і нижчою в'язкістю. Дослідженнями на електронному мікроскопі Konus biotech-3 встановлено, що мікроструктура льодяникової карамелі аморфно-пористої структури на глюкозі подібна до льодяникової карамелі аморфно-пористої структури на сахарозі, об'ємна концентрація повітря складає 20 %, а середня площа пор складає $5,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. Для дослідження зміни якості карамелі аморфно-пористої структури в процесі зберігання виробу було проведено дослідження сорбційно-десорбційних властивостей на приладі Мак-Бена (табл. 2).

Зростання рівноважної вологості льодяникової карамелі аморфно-пористої структури вказує на її підвищену гігроскопічність в процесі зберігання, тому готовий виріб необхідно пакувати у вологонепроникні пакувальні матеріали.

Таблиця 2 Рівноважна вологість карамелі аморфно-пористої структури

Зразок	Значення рівноважної вологості, %					
	Перша зона φ =0...25% $a_w=0,0...0,25$		Друга зона φ =25...75 % $a_w=0,25...0,75$		Третя зона φ = 75...100 % $a_w=0,75...0$	
	Сорбція	Десорбція	Сорбція	Десорбція	Сорбція	Десорбція
Глюкоза+ карамельна патока	0,0...0,0	10,0...18,0	0,0...3,9	18,0...22,0	3,9...165,0	165,0...22,0

З метою збагачення льодяникової карамелі аморфно-пористої структури фізіологічно-функціональними інгредієнтами та підвищення антиоксидантних властивостей запропоновано використовувати кріопорошок малини в кількості 10 % до маси карамелі. Проведено комплекс досліджень фізіологічно-функціональних властивостей кріопорошку малини і розробленої карамелі (табл. 3).

Таблиця 3 Функціональні властивості кріопорошку та льодяникової карамелі аморфно-пористої структури

Зразок	Антиоксидантні властивості, мг ГК/ 100 г	Вміст поліфенолів, мг ГК/ 100 г	Вміст антоціанів, мг ЦЗГ/ 100 г
Кріопорошок малини	2080	1140	550
Без кріопорошку малини	64 ± 0,04	72 ± 0,01	-
З кріопорошком малини	200 ± 0,1	180 ± 0,03	85

З таблиці видно, що кріопорошок малини містить значну кількість антоціанів і поліфенолів, 100 г порошку перевищує добову потребу у антоціанах у 27,5 рази, у поліфенолах – у 22,8 разів. З урахуванням впливу вуглеводів на визначення, антиоксидантні властивості і вміст поліфенолів в карамелі на основі глюкози з доданням кріопорошку малини відповідно становлять 146 мг ГК і 108 мг ГК. Добова потреба у поліфенолах і антоціанах відповідно задовільняється на 216 і 425 %. Споживання 1 шт. карамелі, маса якої становить 5 г, за умови, що 1 кг містить не менш як 200 шт. (за рецептурою), задовольняє на добову потребу у поліфенолах і антоціанах відповідно на 10,8 і 21,25 %, що надає виробу статус «функціональний харчовий продукт». Додавання кріопорошку малини поліпшує органолептичні показники, підвищує вміст РР на 1,5 %, кислотність карамелі на 20 % та сприяє зростанню густини виробу на 18,2 % і знижує рівноважну вологість льодяникової карамелі аморфно-пористої структури на 0,15...0,2 %.

Проведені дослідження лягли в основу рецептури льодяникової карамелі пористої структури «Малинова легкість» на основі сахарози, крохмальної патоки, кріопорошку малини та суміші розпушувачів.

Список використаної літератури:

1. Alonso S. Functional replacements for sugars in foods / S. Alonso, C. Setser // Trends in Food Science and Technology. — 1994. — Vol. 5, No. 5. — P. 139–146.
2. Hartel, R. W. *Confectionery Science and Technology* / R. W. Hartel, J. H. von Elbe, R. Hofberger // Cham: Springer International Publishing. – 2018 – 531.

34. Психологічна підготовка фахівців як перспектива розвитку кондитерської галузі

Чугаєва Н. Ю.

Національний університет харчових технологій

Однією з пріоритетних галузей харчової промисловості є кондитерська, розвиток якої прямо пропорційно залежить від професійної компетентності її представників, набутої в процесі навчання в закладі вищої освіти, зокрема у Національному університеті харчових технологій.

Згадаємо, що у січні 2016 року на Всесвітньому економічному форумі в Давосі сучасні експерти назвали характеристики, необхідні фахівцям для успішної діяльності у 2020 році. Якості, зазначені нижче, розглядалися під різним кутом зору різними дослідниками:

1. Комплексне багаторівневе рішення проблем (Complex problem solving).
2. Критичне мислення (Critical thinking).
3. Креативність (Creativity).
4. Уміння управляти людьми (People management).
5. Взаємодія з людьми (Coordinating with others).
6. Емоційний інтелект (Emotional intelligence).
7. Формування власної думки та прийняття рішень (Judgment and decision-making).
8. Клієнтоорієнтованість (Service orientation).
9. Уміння вести переговори (Negotiation).
10. Гнучкість розуму (Cognitive flexibility).

Варто зазначити, що всі якості зі списку є психологічними, що говорить про непересічну важливість даної науки в контексті професійного розвитку фахівців, не тільки всієї харчової промисловості, і зокрема кондитерської галузі.

Останнім часом все більшої популярності серед студентської молоді набуває розвиток емоційного інтелекту. Коментуючи зростання значущості емоційного інтелекту, згадаємо, що цей конструкт є інтраіндивідуальним модусом поєднання наступних показників: диференціації емоцій, вираження емоцій, емпатії, управління емоціями, прийняття відповідальності. Саме у такому контексті стає зрозумілим актуальність даного поняття для персоналу харчової промисловості, у тому числі кондитерської галузі.

Таким чином, згідно з прогнозами сучасних світових експертів невід'ємною частиною успішного засвоєння професійних знань, умінь та навичок фахівців є набуття психологічних компетенцій.

Отже, для того, щоб кондитерська галузь і надалі займала чільне місце серед галузей харчової промисловості не тільки України, а також усього світу, необхідно зосередити увагу на психологічній підготовці фахівців кондитерської галузі під час навчальних занять в Національному університеті харчових технологій.

Науково-практичне видання

**Матеріали міжнародних науково-практичних
конференцій**

«Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві»

10 вересня 2019 року

та

«Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»

11 вересня 2019 року

Київ