



## **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**

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

## 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. Кипиани, 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

#### 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 імплантуються 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 <sup>3</sup>	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  $102 \pm 3$  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.