

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ**



## **МАТЕРІАЛИ**

**II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Проблеми і практичні підходи  
виробництва та регулювання використання  
харчових добавок  
в країнах Європейського Союзу та в Україні**

в рамках проєкту програми ЄС ЕРАЗМУС+  
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

National Office  
**Erasmus+UA**  
erasmusplus.org.ua

25 жовтня, 2023

Київ, Україна

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES  
NATIONAL ERASMUS+ OFFICE IN UKRAINE**



**PROCEEDINGS**  
of the II<sup>nd</sup> International scientific-practical conference  
**Problems and practical approaches to the production and  
regulation of the use of food additives  
in the European Union countries and in Ukraine**

in term of the EU Erasmus+ project  
Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

National Office   
**Erasmus+UA**  
erasmusplus.org.ua

October 25, 2023  
**Kyiv, Ukraine**

**Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023**

В збірнику представлено тези доповідей Другої міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», що проходила 25 жовтня 2023 р. у Національному університеті харчових технологій, Київ, Україна (онлайн) у рамках проекту програми ЕРАЗМУС+ Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). В представлених матеріалах висвітлено актуальні питання та результати досліджень щодо регулювання використання, практичних рекомендацій застосування, контролю харчових добавок в різних галузях харчової промисловості країн Європейського Союзу та України.

**Proceedings of the II<sup>nd</sup> International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine", October 25, 2023. - K. : NUFT, 2023**

Proceedings of the II<sup>nd</sup> International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine" present abstracts of the reports of the conference, which was held on October 25, 2023 at National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine (online) in term of the EU Erasmus+ project Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). The abstracts of the reports present topical issues and results of research on regulation of use, practical recommendations for use, control of food additives in various sectors of the food industry in the countries of the European Union and Ukraine.

ISBN 978-966-612-305-6

©НУХТ, 2023

### **ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ:**

**Олександр ШЕВЧЕНКО** д.т.н., професор, ректор Національного університету харчових технологій, Україна

### **ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ:**

**Володимир КОВБАСА**, д.т.н., професор, завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій, Україна

### **СЕКРЕТАР ОРГКОМІТЕТУ**

**Анна ГРИЩЕНКО**, к.т.н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій, Україна

### **ЧЛЕНИ НАУКОВОГО ОРГКОМІТЕТУ**

**Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО**, д.т.н., професор, директор Навчально-наукового інституту харчових технологій Національного університету харчових технологій (Україна)

**Ілона МІЦЕЙКЕНЕ**, доктор наук, професор, директор медичних клінік, (Литва)

**Йозеф ДУМЦЛЕР**, доктор наук, Федеральна вища технічна школа Цюриха (Швейцарія)

**Дебора КОНДЕ МОЛІНА**, доктор наук, Національний технологічний університет (Аргентина)

**Меделіна УНГУРЯН-ЮГА**, доктор наук, Сучавський університет імені Штефана чел Маре (Румунія)

**Олена БІЛИК**, к.т.н., професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій (Україна)

**Леонід КАПРЕЛЬЯНЦ**, д.т.н., професор, завідувач кафедри біохімії, мікробіології та біотехнології Одеського національного технологічного університету (Україна)

**Галина ХОМИЧ**, д.т.н., професор, завідувач кафедри технологій харчових виробництв та ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі (Україна)

**Микола ВАЛЬКО**, д.т.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій Херсонського національного технічного університету (Україна)

**Віталій ШУТЮК**, д.т.н., професор, в.о. завідувача кафедри технології консервування, Національного університету харчових технологій (Україна)

**Тетяна ЛЕБЕДЕНКО**, д.т.н., професор, завідувач кафедри готельно-ресторанного бізнесу Одеського національного технологічного університету (Україна)

**Віктор СТАБНІКОВ**, д.т.н., професор, завідувач кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій (Україна)

**Тетяна ГАВРИШ**, к.т.н., доцент завідувачка кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів Державного біотехнологічного університету (Україна)

**Оксана МЕЛЬНИК**, к.т.н., завідувач кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету (Україна)

**CHAIRPERSON:**

**Oleksandr SHEVCHENKO**, Rector of National University of Food Technologies, Dr.Sc., professor

**CHAIRPERSON:**

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

**SECRETARY**

**Anna HRYSHCHENKO**, PhD, associate professor of the Department of Bakery and Confectionery Goods Technology of National University of Food Technologies (Ukraine)

**SCIENTIFIC COMMITTEE**

**Oksana KOCHUBEI-LYTVYENENKO**, Dr.Sc., professor, director of Educational and Scientific Institute of Food Technology, National University of Food Technologies (Ukraine)

**Iona MICEIKIENĖ**, Dr.Sc., Head of Medical Clinics (Lithuania)

**Joseph DUMPLER**, PhD, Sustainable Food Processing Laboratory at ETH (Switzerland)

**Debora CONDE MOLINA**, PhD, National University of Technology (Argentina)

**Mădălina UNGUREANU-IUGA**, PhD, Stefan cel Mare University of Suceava (Suceava)

**Olena BILYK**, PhD, professor of the Department of Bakery and Confectionery Goods Technology, National University of Food Technologies (Ukraine)

**Leonid KAPRELIANTS**, Dr.Sc., professor, head of the Department of Biochemistry, Microbiology and Biotechnology, Odessa National University of Technology (Ukraine)

**Halyna KHOMYCH**, Dr.Sc., professor, head of the Department of Technology of Food Production and Restaurant Management, Poltava University of Economics and Trade (Україна)

**Mykola VALKO**, Dr.Sc., professor, head of the Department of Food Technologies, Kherson National Technical University (Україна)

**Vitalii SHUTIUK**, Dr.Sc., professor, acting head of the Department of Technology of Canning, National University of Food Technologies (Ukraine)

**Tetiana LEBEDENKO**, Dr.Sc., professor, head of the Department of Hotel-Restaurant Business, Odessa National University of Technology (Ukraine)

**Viktor STABNIKOV**, Dr.Sc., professor, head of the Department of Biotechnology and Microbiology, National University of Food Technologies (Ukraine)

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

**Oksana MELNYK**, PhD, associate professor, head of the Technology of Nutrition Department, *Sumy National Agrarian University* (Ukraine)

**THE EXPERIENCE OF THE EUROPEAN UNION  
COUNTRIES AND UKRAINE IN THE PRODUCTION AND  
REGULATION OF THE USE OF FOOD ADDITIVES**

**ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ  
У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕГУЛЮВАННЯ  
ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК**

## **GLOBAL MANUFACTURERS OF FOOD ADDITIVES: APPROACHES, REGULATION AND PROMISING DEVELOPMENT DIRECTIONS**

**Anna Hryshchenko**

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*e-mail: grischenko\_anna@ukr.net*

Production of food additives in the world increase every year, experts predict a further increase in production and sales volumes. Trends in the development of companies are often aimed at mergers, cooperation, and the absorption of smaller companies by more powerful ones, which often depends on the economic situation or is caused by the importance of increasing production efficiency.

Manufacturers whose industrial sites are concentrated in the USA, Europe, and Canada have a long history of development and significant production experience, and in most cases, they have production in the agricultural, food, and pharmaceutical industries (Cargill, ADM, ABF). There is also specialization in the direction of production of dyes, flavorings (Kerry, IFF, Symrise, Sensient, GMC), enzymes (Advanced enzymes, Novozymes, CHR Hansen, DSM). However, over the past 20 years, new young powerful companies have appeared on the market in the Asian region, specializing in the production of food additives by chemical synthesis or biosynthesis and extracted from local raw materials (NIRAN Biochemical, Sunrise Biotech, Altrafine Gums etc.). In general, for some manufacturers there is a specialization in the production of only certain groups of food additives, enzymes or flavoring agents, additives of structure-forming action, while some produce a wide range of products.

The reasons for the growth of the food additives market are not only the development of trade, which requires expanding the assortment, extending the shelf life, or increasing the production output, but also new trends in the issue, the development of technologies for fundamentally new food products. The appearance of essentially new products made from raw materials atypical for this product (dietary lactose-free and protein-free, vegan products, products with reduced calories, sugar-free, etc.). In these cases, it is necessary to use a set of various additives to achieve the required structure, consistency, taste, aroma.

The impetus for the increase in the market of food additives is the development of the market of fast-food products and products for athletes that require the use of enzymes to obtain protein hydrolyzates.

Replacement of expensive raw materials (for example, replacement of butter) leads to the need to use additives that provide the necessary structure of the product. For every branch of the food industry, the search for new technologies, the expansion of the assortment, often accompanied using new additives, is important for the purpose of stabilizing the consistency, ensuring long-term storage, adding taste and aroma. Such trends are observed not only in industry, but also in the HoReCa sphere.

Marketing moves of companies to ensure the uniqueness of production, which distinguishes it on the market, is often achieved using food additives that change color, aroma, and form mixes of tastes and aromas characteristic of local national culinary traditions.

One of the global directions in recent years is the development of the production of food additives and complex improvers to correct the quality of raw materials and improve the quality of finished products, which is caused by the deterioration of the quality of raw materials in many branches of the food industry.

Considering the concern of consumers about their health, the latest market developments and trends are aimed at the production of allergen-free, natural food additives that can be used in the production of products with a clean label. Thus, the global market of food additives is constantly growing, which is caused by the requests of the food industry. However, the regulation of the use of food additives in the countries of Europe, America and Asia is different, which requires detailed study, analysis for the purpose of control and development of appropriate regulatory documentation for both food additives and the products contained them.

## **ГАРМОНІЗАЦІЯ РЕГЛАМЕНТІВ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В УКРАЇНІ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ ВИМОГАМИ**

**Таміла Адамчук, Неля Бутильська**

ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки  
імені академіка Л.І.Медведя Міністерства охорони здоров'я України»

*e-mail: adamchuk.medved@gmail.com*

Україна, підписавши Угоду про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, серед іншого, взяла на себе зобов'язання щодо внесення змін до нормативно правових актів та розроблення нових з метою наближення законодавства України до права Європейського Союзу. Пунктами 17, 18 та 19 Всеохоплюючої Стратегії імплементації Глави IV (Санітарні та фітосанітарні заходи) Розділу IV «Торгівля і питання, пов'язані з торгівлею» Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом передбачено завдання щодо імплементації в національне законодавство України положень законодавства ЄС щодо харчових добавок, харчових ароматизаторів та харчових ензимів.

В рамках виконання цих правових актів проходить перегляд українського законодавства, у тому числі у сфері регламентації харчових добавок, з метою адаптації системи санітарних і фітосанітарних заходів до законодавства ЄС.

Верховна Рада України прийняла законопроект № 8290 «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення державного регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва». Цим Законом передбачається внесення змін до



Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», яким регламентується поводження з об'єктами санітарних заходів, в тому числі харчовими добавками.

Згідно законодавства оператори ринку мають право здійснювати обіг та використовувати харчові добавки, виключно за умови, що вони пройшли державну реєстрацію та включені до державного реєстру об'єктів та/або отримали реєстрацію (визнані безпечними) в Європейському Союзі.

Кабінет Міністрів України затверджує порядок державної реєстрації об'єктів санітарних заходів, а також вимоги до форми та змісту документів.

Порядок державної реєстрації об'єктів санітарних заходів містить особливості державної реєстрації об'єктів, що враховують вимоги законодавства Європейського Союзу щодо реєстрації таких об'єктів, а саме вимоги Регламенту (ЄС) № 1331/2008 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року про встановлення загальної процедури дозволу на харчові добавки, харчові ензими та харчові ароматизатори та Регламенту Комісії (ЄС) № 234/2011 від 10 березня 2011 року імплементація Регламенту (ЄС) № 1331/2008 Європейського Парламенту та Ради про встановлення спільної процедури дозволу на харчові добавки, харчові ензими та харчові ароматизатори.

Для державної реєстрації харчових добавок, заявник подає до центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері охорони здоров'я (далі - МОЗ України) такі документи: 1) заяву про державну реєстрацію об'єкта, що містить інформацію про найменування та місцезнаходження заявника; 2) реєстраційне досьє об'єкта (у паперовій та електронній формах); 3) резюме реєстраційного досьє об'єкта (короткий виклад реєстраційного досьє у паперовій та електронній формах), наукова частина якого може бути викладена англійською мовою; 4) інші документи, якщо це передбачено Законом та/або порядком державної реєстрації об'єктів санітарних заходів.

Отримавши ці документи, МОЗ України не пізніше 14 робочих днів направляє такі документи уповноваженій особі з відповідним запитом на проведення оцінки ризику об'єкта та отримання наукового висновку щодо безпечності об'єкта, про що письмово повідомляє заявника.

Уповноважена особа протягом 180 робочих днів проводить оцінку ризику об'єкта та готує науковий висновок щодо безпечності об'єкта.

Методи та обсяги необхідних досліджень для оцінки ризику об'єкта повинні враховувати ступінь ризику цих об'єктів для здоров'я людини, а також факт затвердження зазначених об'єктів санітарних заходів відповідними міжнародними організаціями або Європейським Союзом.

За результатами проведеної оцінки ризику об'єкта уповноважена особа складає науковий висновок щодо безпечності об'єкта, який містить обґрунтовану

рекомендацію про прийняття одного з таких рішень: 1) здійснити державну реєстрацію об'єкта; 2) відмовити у здійсненні державної реєстрації об'єкта. Уповноважена особа протягом п'яти робочих днів з дня, наступного за днем затвердження наукового висновку щодо безпечності об'єкта, надає його МОЗ України та надсилає заявнику.

У разі надання рекомендації здійснити державну реєстрацію об'єкта науковий висновок щодо безпечності об'єкта має містити: 1) інформацію про призначення та характеристики об'єкта; 2) рекомендації щодо умов використання об'єкта (за наявності); 3) оцінку ефективності запропонованого методу (методики) лабораторного дослідження (випробування) для цілей державного контролю.

Послуги з проведення оцінки ризику об'єкта надаються уповноваженою особою за плату згідно з договором між заявником та уповноваженою особою. Порядок формування розміру плати за надання уповноваженою особою послуги з проведення оцінки ризику об'єкта затверджується МОЗ України.

МОЗ приймає рішення про державну реєстрацію або про відмову в державній реєстрації об'єкта протягом 30 календарних днів з дня отримання від уповноваженої особи наукового висновку щодо безпечності об'єкта. Копія рішення направляється заявнику протягом 10 робочих днів з дня його прийняття. Рішення про державну реєстрацію об'єкта повинно визначати умови та/або обмеження щодо використання такого об'єкта.

Рішення про державну реєстрацію об'єкта підлягає оприлюдненню на офіційному веб-сайті МОЗ України протягом п'яти робочих днів з дня його прийняття. Державна реєстрація об'єкта є безстроковою.

У разі надходження нової наукової та/або технічної інформації, що свідчить про те, що об'єкт становить ризик для здоров'я людини, дія рішення про державну реєстрацію зупиняється, рішення визнається таким, що втратило чинність, або до рішення вносяться зміни.

Заявник, який зареєстрував об'єкт санітарних заходів, або будь-який інший заявник може звернутися до МОЗ України із заявою про внесення змін до умов використання об'єкта, що пройшов державну реєстрацію, або до інших вимог, передбачених рішенням про державну реєстрацію цього об'єкта.

МОЗ України, уповноважена особа, а також їх посадові та службові особи зобов'язані забезпечити захист інформації, визнаної конфіденційною.

Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері охорони здоров'я (МОЗ України) здійснює державну реєстрацію харчових добавок, веде державний реєстр харчових добавок та забезпечує відкритий та безоплатний доступ до державних реєстрів на своєму офіційному веб-сайті, а також затверджує показники безпечності харчових продуктів та інших об'єктів санітарних заходів, в тому числі харчових добавок.

На сайті МОЗ України розміщено для громадського обговорення проект наказу Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження показників безпечності (вимог) до харчових ароматизаторів, показників безпечності (вимог) харчових добавок та показників безпечності (вимог) харчових ензимів», який розроблено з метою встановлення вимог до харчових добавок, харчових ароматизаторів та харчових ензимів.

Цей проект наказу МОЗ включає вимоги до харчових добавок, викладені в Регламенті (ЄС) № 1333/2008 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року щодо харчових добавок та Регламенті Комісії (ЄС) № 231/2012 від 9 березня 2012 року, що встановлює специфікації для харчових добавок, перелічених у Додатках II та III до Регламенту (ЄС) № 1333/2008 Європейського Парламенту та Ради. Також враховані рекомендації Керівного документу, який описує категорії харчових продуктів Частини E Додатка II до Регламенту (ЄС) №1333/2008 про харчові добавки.

Таким чином, виконуючи вимоги Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, наша держава послідовно проводить гармонізацію національного законодавства щодо харчових добавок, харчових ароматизаторів та харчових ензимів з положеннями законодавства Європейського Союзу.

### **Список літератури**

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення державного регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва», м. Київ, 30 червня 2023 року, № 3221-IX
2. Регламент (ЄС) № 1331/2008 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року про встановлення загальної процедури дозволу на харчові добавки, харчові ензими та харчові ароматизатори.
3. Регламент (ЄС) № 1333/2008 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року щодо харчових добавок.

## **FOOD ADDITIVES IN GLUTEN-FREE PRODUCTS OF UKRAINIAN MANUFACTURERS**

**Alina Slashcheva, Anastasia Yaroshenko**

Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih, Ukraine  
*e-mail: yaroshenko.anastasiyaua@gmail.com*

Recently, the issue of consuming gluten-free products is becoming more and more relevant. According to various data, the share of the population with hypersensitivity to gluten varies and averages 10%. 1% of the world's population suffers from absolute gluten intolerance (celiac disease, or gluten enteropathy). A gluten-free diet, an important

component of which is bakery products, should be the absolute basis of the daily diet of patients with celiac disease, and is also recommended for autoimmune diseases: endocrine system (Hashimoto's thyroiditis, insulin-dependent diabetes, infertility, etc.), hematopoietic system (pernicious anemia, etc.), nervous system (encephalopathy, multiple sclerosis, Alzheimer's disease, etc.), connective tissue (systemic sclerosis, vitiligo, rheumatism, etc.), internal organs (myocarditis, nonspecific ulcerative colitis, etc.), joints (rheumatoid arthritis, etc. .), the spread of which increased against the background of the Covid-19 pandemic due to the distorted reaction of the immune system to the SARS-CoV-2 virus [1].

According to the concept of Codex Alimentarius, gluten-free ("gluten-free") food products are dietary products that do not contain wheat, rye, barley and oats or their hybrids and in which the gluten content does not exceed 20 mg/kg of the product, which involves the construction products based on natural gluten-free raw materials; or such products containing wheat, rye, barley and oats or their hybrids, which have undergone a special pre-treatment to remove gluten from them and in which the final gluten content is at the level of 20 to 100 mg/kg of the product. In this case, biocatalytic removal or modification of gluten in gluten-containing raw materials is assumed [2].

Gluten-free dietary products and products are developed specifically for consumption by patients with celiac disease. The range of such products includes the following list of products: rice, buckwheat, corn, millet, meat, higher varieties of sausages, fish, eggs, milk, vegetables, potatoes, fruits, berries, nuts, legumes, marmalade, marshmallows, honey, gelatin. A large part of such products are developed and manufactured by specialized enterprises, where special equipment is used and specialized quality control of raw materials is carried out.

There are many international companies that specialize in the manufacture of gluten-free products. To date, Ukraine has more than nine companies that sell gluten-free products, comply with the license permit and have the corresponding confirmed mark of TM "Crossed Ear". Among the most famous such companies is the Kaskad company and its TM Ms.Tally, which specializes in the production of gluten-free types of flour, baking mixes and pasta products. The Savin Product company is a modern company that produces natural and gluten-free meat products that are safe for life and the environment. The "BeBig" brand of the Vector company is a manufacturer of gluten-free products, specializes in the production and sale of gluten-free pasta, baking mixes, etc.

Food additives are also actively used in the production of gluten-free products, which is due not only to the peculiarities of the production of this type of products, but also to the necessity in the production technology of any product. The purpose of food additives is diverse. They perform the following types of functions: loosen, thicken, slow down and prevent spoilage, preserve, retain color, regulate acidity, enhance and preserve taste. All food additives are divided into the following three categories: natural (plant or animal

origin), identical to natural (properties similar to natural, but obtained in laboratory conditions), synthetic (created in laboratory conditions and do not exist in nature).

Gluten-free products use gluten-free flour (buckwheat, rice, corn, lupine, millet, etc.). However, gluten-free flour does not contain gluten due to the absence of grains. Only dietary supplements can replace gluten. Several food additives can be used together to improve structure and stabilization. Pectin and different types of gums are used more often. Food additives (citric acid, tartaric acid, malic acid, etc.) are used to stabilize the acidity of products. Preservative additives, such as calcium propionate, are added to the finished gluten-free products for long-term storage.

Today, the issue of extending the shelf life of gluten-free products is problematic. Due to the lack of gluten, bread on starches loses moisture very quickly and the only way to prevent staleness is to pack and freeze the finished products. Therefore, the invention of a method of delaying the aging process of gluten-free products is very relevant and timely. It is possible to apply technological measures that involve deep transformations of starch during dough ripening (for example, full or partial brewing of flour) and the use of food additives with high moisture retention properties (manufacturers for this they use glycerin, refined rapeseed or sunflower oil, margarine, lecithin).

### References

1. Niland B., Cash B.D. Health benefits and adverse effects of a gluten-free diet in non-celiac disease patients. *Gastroenterology&Hepatology*. 2018. №14. P. 82-91.
2. Standard for foods for special dietary use for persons intolerant to gluten. CXS 118-1979. URL: [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B118-1979%252FCXS\\_118e\\_2015.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B118-1979%252FCXS_118e_2015.pdf).

## ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЦЕДУРИ ВНЕСЕННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

**Оксана Петруша, Оксана Вашека**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: petrushaoo@nuft.edu.ua*

Тенденція до розширення виробництва та споживання безалкогольних та слабоалкогольних напоїв відзначається в більшості країн світу. Серед даної продукції значним попитом користуються тонізуючі і освіжаючі напої. В результаті чого формується напрямок застосування різних інноваційних інгредієнтів для виробництва напоїв, в тому числі, обумовлений додаванням різних харчових добавок. Окремі оператори ринку з комерційних міркувань використовують заборонені харчові добавки не зазначаючи їх в складі продукту. Питання безпечності напоїв із застосування таких інгредієнтів в такому випадку постає особливо актуальним.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

Іншим важливим аспектом є недостатній контроль харчових добавках з боку вітчизняного законодавства. Розвиток науки, техніки і технології передбачає постійне майбутнє оновлення перліку дозволених харчових добавок. Однак такі зміни впливають не лише на перевірку правових і нормативних документів оператором ринку, але й вимагають від членів робочої групи системи управління безпекою підприємства оновлювати та розробляти нові підходи до процедур контролю і застосування харчових добавок у виробництві.

Операторами ринку виробництва безалкогольних та слабоалкогольних напоїв використовується досить широкий перелік харчових добавок для формування органолептичних характеристик кінцевого продукту, формування мінімального терміну придатності напою тощо.

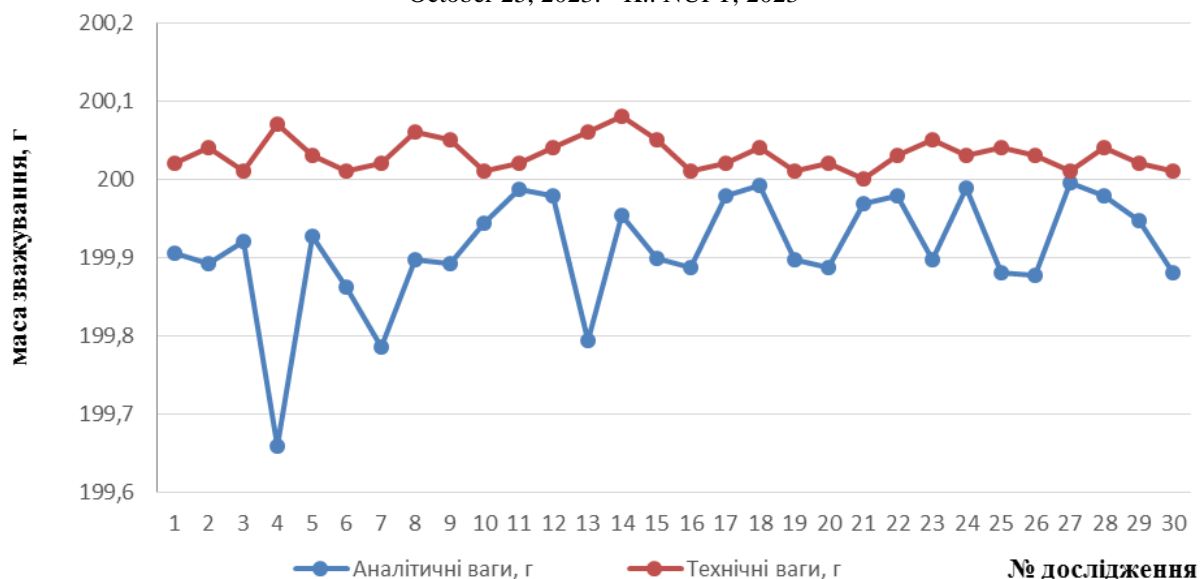
Значна кількість представленої продукції на полицях торгівельних мереж містить штучні харчові добавки задля зручності. Так, натуральний барвник бета-каротин потребує особливих умов зберігання, оскільки чутливий до дії температури, кислот, лугів та піддається мікробіологічному псуванню. Чого не скажеш про азорубін, як представник штучних барвників – не вибагливий до дії кисню, витримує високу температуру, а також має подовжений термін зберігання. Оператори ринку орієнтуються на рівень цін харчових добавок, технологічні аспекти використання ті інші фактори у своєму виборі інгредієнтів.

Безпечність харчових добавок підтверджується здебільшого документально: висновками санітарно-епідеміологічної експертизи, або сертифікат відповідності/якості та прикріпленні до нього результати проведених досліджень, що відповідає за контроль інгредієнтів на етапі їх приймання та розміщенні на складі.

Не менш важливим є стадії технологічного процесу де вносяться харчові добавки. Відповідальність за внесення встановленої кількості інгредієнтів на технологічних стадіях лежить на операторі процесу. Такий працівник повинен візуально вивчити всі використовувані харчові добавки для можливого розпізнавання їх за зовнішніми ознаками, інструкція щодо користування засобами вимірювальної техніки, що передбачені до використання, процедуру процесу зважування і внесення тощо.

Окремі інгредієнти потребують максимальної уважності при використанні, адже їх вміст у напоях невеликий, але при цьому вони мають надзвичайно сильний вплив на організм споживача. Насамперед це стосується консервантів, а також тонізуючих компонентів (кофеїн, таурин).

Проведені дослідження із встановлення точності зважування харчових добавок для їх внесення з використанням особи, що володіє низьким рівнем обізнаності технологічними процесами і культурою безпеки виробництва харчової продукції. На рис. 1. представлений розподіл мас наважок харчової добавки вимірної на вагах із різним показником точності вимірювань.



**Рисунок 1. Розподіл маси наважок харчової добавки з використанням різних засобів вимірювальної техніки**

Згідно рис. 1 зважування інгредієнту масою 200 г на двох різних видів ваг відбувалось із достатніми відхиленнями. Адже лише зважування 11, 17, 21, 27 мають мінімальні відхилення не лише між двома показниками різних ваг, а й між встановленою величиною. Щодо досліджень 4, 7, 13, 14, 20, 23, 25, 26, 30, то їх значення максимально відхиленні між двома вагами.

На достовірність отриманих результатів при зважуванні впливає значення відносної похибки засобу вимірювальної техніки. Наприклад, ваги фасувальні F998-3 з межами від 10 г до 3 кг мають похибку 0,5 %, така сама марка, далі при поступовому збільшуванні діапазону вимірювань відносна похибка збільшується у 2 рази: від 20 г до 6 кг становить 1%, від 40 г до 15 кг – 2%, від 100 г до 30 кг – 5 %. При виборі ваг також варто звертати увагу даний фактор.

Для попередження ризику переважування харчової добавки із контрольованою концентрацією у харчовому продукті слід встановлювати чітку процедуру зважування і перевірки засобів вимірювальної техніки.

## **ШТУЧНІ ХАРЧОВІ БАРВНИКИ І СИНДРОМ ДЕФЦИТУ УВАГИ У ДІТЕЙ**

**Оксана Мельник, Ірина Радзівська**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: ksaname@gmail.com*

Колір є одним із найважливіших показників, що характеризує харчові продукти. Певне забарвлення продукту пригнічує або стимулює апетит, дозволяє

споживачеві побічно робити висновок про його якість, багато в чому визначає вибір і відповідно конкурентоздатність продукту на ринку.

Розширення асортименту харчової сировини і сучасні харчові технології з різними видами впливу на сировину і продукти (температура, зміна рН, застосування ферментативних препаратів, взаємодія забарвлених компонентів сировини з основними компонентами їжі тощо) призводять до коливань кольору продукту. І як результат, додавання барвників у харчові продукти.

У складі харчових продуктів барвники позначають маркуванням E100–E182. Тут є як синтетичні, так і натуральні барвники. Найбільш поширені синтетичні (хімічні) харчові барвники представляють собою водорозчинні органічні сполуки, що не зустрічаються в природі і не ідентифіковані до теперішнього часу в натуральних харчових продуктах.

На сьогоднішній день в харчовій промисловості дозволено використання близько 20 синтетичних барвників. Майже всі вони використовуються у світовій харчовій промисловості вже десятки років.

Основна вимога до харчових барвників є їхня нешкідливість, що є визначальним у виробництві харчових продуктів відповідно до законодавчих норм Європейського Союзу щодо охорони здоров'я. Дослідження показали, що деякі штучні харчові барвники можуть зв'язуватися з ДНК і білками всередині клітин та стимулювати запальний процес організму, викликати алергічні реакції, включаючи задишку та висип.

Починаючи з 1970 років дитячі лікарі стверджують, що гіперактивність і проблеми з навчанням у дітей викликані штучними барвниками та харчовими консервантами. Синдром дефіциту уваги і гіперактивності (СДУГ) – це стан, пов'язаний з порушенням психоемоційного розвитку дитини.

На сьогодні на території Євросоюзу діє норма, згідно з якою продукти харчування, що містять барвники, небезпечні для дітей, повинні містити спеціальний попереджувальний напис. До таких штучних барвників відносять тартразин (E102), хіноліновий жовтий (E104), SY жовтий (E110), азорубін (E122), понсо 4R (E124) та алюра червоний (E129).

Штучні барвники використовують при виготовленні безалкогольних напоїв, пудингів, десертів, фруктових консервів, риби-і м'ясопродуктів, кондитерських виробів, морозива, макаронів, молочних виробів, фаршевих напівфабрикатів, соусів і кетчупів, які часто потрапляють до дитячого меню.

Тому, для здоров'я як дітей, так і дорослих краще зосередитися на натуральній продукції, навіть якщо вона виглядає не так апетитно, як підфарбована.



## **АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

**Маріанна Павлишин<sup>1</sup>, Євгенія Бурак<sup>2</sup>,**

Львівський національний університет імені Івана Франка, м.Львів, Україна

<sup>1</sup>*e-mail: P.Maryanka@i.ua,* <sup>2</sup>*e-mail: burak-liet@ukr.net*

Обґрунтування безпечних норм практичного використання харчових добавок, шляхи державного регулювання напрямків їх застосування в різних галузях харчової промисловості актуальна для багатьох країн світу, у т.ч. й України. Використання харчових добавок прямопропорційно впливає на харчову безпеку, яка нерозривно пов'язана із продовольчою безпекою України. Тому, український бізнес і наука тісно співпрацюють у цьому напрямку.

Львівський національний університет імені Івана Франка, кафедра менеджменту та лабораторія товарознавчих досліджень також долучається до наукових досліджень комплексного регулювання харчової безпеки в Україні [1-3]. На основі аналізу інформаційних джерел переконуємось в тому, що Україна прикладає всі зусилля, щоб стати повноправним членом ЄС [4-7]. З цією метою в Україні застосовується комплексний підхід у державному регулюванні харчової безпеки, який полягає в наступному:

По-перше, враховуючи сучасні тенденції розвитку світового ринку харчових добавок висуваються нові вимоги щодо розвитку вітчизняної галузі харчової промисловості та здійснюється порівняння практик різних країн щодо норм безпечності харчових продуктів.

По-друге, адаптувати вітчизняне законодавство в харчовій промисловості до вимог ЄС. Так, з метою імплементації норм технічних регламентів і стандартів ЄС здійснено вдосконалення вітчизняних нормативних документів щодо застосування харчових добавок, приведення у відповідність вітчизняних норм до умов міжнародного зобов'язання. Наприклад, постійно оновлюється термінологічний глосарій відповідно до вимог законодавства ЄС [4], зі стандарту ISO/TS 19657 імпламентовано визначення критеріїв натуральних харчових інгредієнтів [5] або зі стандарту ISO 23662:2021 введено критеріїв для продуктів та харчових інгредієнтів, придатних для вегетаріанців або веганів [6].

По-третє, обов'язковою умовою набуття України членства в ЄС є покращення умов виробництва й обігу безпечних, якісних харчових продуктів. Для цього слід здійснити ряд заходів:

- забезпечення результативного державного контролю щодо застосування пестицидів, посилення держаних вимог до використання харчових добавок у різних галузях харчової промисловості; ведення державних реєстрів об'єктів та санітарних заходів,

- з метою розвантаження логістичних потужностей на кордоні, в портах забезпечити скорочення реального часу на проходження необхідних фітосанітарних процедур, а також чітко розмежовувати вимоги щодо огляду для фітосанітарного контролю та проведення досліджень в уповноважених лабораторіях чи референс-лабораторіях; запроваджено можливість видачі фітосанітарного сертифіката за межами території України,

- вдосконалення системи захисту прав споживачів при споживанні безпечних для здоров'я продуктів, надання повної споживчої інформації про харчові продукти в доступній формі задля попередження введення їх в оману;

- підвищення інвестиційних умов привабливості вітчизняних підприємств харчової промисловості, у т.ч. галузі з виробництва харчових добавок,

- діджиталізація та цифровізація процесів державної реєстрації потужностей харчових підприємств, ведення обліку, вивчення товарного попиту й пропозиції тощо. Наприклад, за фінансової підтримки проєкту ЄС EU4SaferFood була розроблена «Національна платформа продовольчої безпеки», метою якої є вивчення товарного попиту й пропозиції. Кількість учасників платформи перевищує 5,5 тисяч, серед яких агропідприємства, виробничо-торгові фірми, місцеві громади, військові адміністрації тощо. категорія Серед усіх учасників найбільший сегмент займають виробники (32% від усіх користувачів). Наразі на платформі опубліковано більше 1,6 тисяч пропозицій від учасників [7].

### Список літератури

1. Павлишин М.Л. Аналіз факторів впливу на продовольчу безпеку України в умовах військового стану (2023). *Формування ринкової економіки в Україні*. Вип. 49.

2. Павлишин М.Л., Захарчин Р.М., Бурак Є.І. Звіт з наукової госпдоговірної теми №Еу-03-21; №0122U000679 «Розширення асортименту солодоців зі збагаченою біологічною цінністю як антикризовий захід для підприємств малого бізнесу» (ЛНУ ім. Івана Франка, грудень 2021 р. по вересень 2022 р).

3. Павлишин М.Л., Бурак Є.І., Баса О.І. Роль лабораторії товарознавчих досліджень у формуванні професійних компетенцій економістів. *Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів: Збірник тез X Міжн. науково-практичної інтернет-конф.* (24.03.2023 р., м. Полтава). Полтава: ПУЕТ, 2023.

4. Парламент прийняв закон, який вдосконалює державне регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва Оубл. 05.07.2023. URL: <https://minagro.gov.ua/news/parlament-prijnyav-zakon-yakij-vdoskonalyuye-derzhavne-regulyvannya-prodovolchoyi-bezpeki-ta-rozvitku-tvarinnictva>

5. ISO/TS 19657:2017(E). Technical specification. Definitions and technical criteria for food ingredients to be considered as natural. First edition 2017-12 URL: [https://gpp.golocal-ukraine.com/wp-content/uploads/ISO\\_TS\\_19657\\_2017E.pdf](https://gpp.golocal-ukraine.com/wp-content/uploads/ISO_TS_19657_2017E.pdf).

ISO 23662:2021 Definitions and technical criteria for foods and food ingredients suitable for vegetarians or vegans and for labelling and claims. First edition 2021-03.  
URL: <https://www.iso.org/ru/standard/76574.html>

6. Півроку роботи Національної платформи продовольчої безпеки: ключові цифри та факти. Опубл. 22. 09. 2022. URL: <https://dpss.gov.ua/news/pivroku-roboty-natsionalnoi-platformy-prodovolchoi-bezpeky-kliuchovi-tsyfry-ta-fakty>

## **PROSPECTS OF SURFACTANTS USAGE IN GLUTEN-FREE BREAD**

**Vita Lanska<sup>1</sup>, Dina Fedorova<sup>1</sup>, Alina Slashcheva<sup>2</sup>, Deroo Waldo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih, Ukraine

<sup>3</sup>"Puratos", Brussels, Belgium

*e-mail: Vita.kozar70@gmail.com*

Surface-active substances are improvers, the features of which are the ability to adsorb on the surface of the phase interface and reduce the surface tension. Surface-active substances are diverse in chemical composition, however, they are united by the fact that there are two groups of an antipositive nature in the molecule: a polar group with hydrophilic properties (carboxyl, hydroxyl, etc.) and a non-polar group (lipophilic), which is usually a hydrocarbon radical with a long carbon chain. Surface-active substances are used in the bakery industry as emulsifiers in the preparation of fat-in-water emulsions and as independent additives that improve dough properties, bread quality, and preserve the freshness of finished products.

Polyoxyethylenes (additives E430-E436), mono- and diglycerides of fatty acids (group of additives numbered E471) and esters of mono- and diglycerides of acetic and fatty acids (group of additives numbered E472) are most often used. Less popular natural emulsifiers are lecithin and phosphatides, although they are natural, effective and even useful as food components [1].

Surface-active substances that strengthen the structural and mechanical properties of the dough contribute to better mechanical processing of the dough, fermentation, formation of dough blanks, stability of dough blanks during baking. As a result of such influence, baked products have a large volume, a uniform and fine-porous structure, a soft and thin crust [2].

The use of surface-active substances contributes to the extension of the shelf life of finished products, which is explained by the formation of complex complexes of surface-active substances with starch. This leads to an increase in the starch pasteurization temperature, a decrease in the swelling of starch grains during bread baking, a delay in the

process of starch retrogradation, and also the movement of moisture from the pulp to the crust [3].

Ampholytic surfactants include simple mono- and diglycerides, as well as phosphorus-containing lipids (lecithin) of animal origin, the source of which is egg yolk, and plant origin (sunflower, cotton, rapeseed, corn, soy).

The use of soy lecithin improves the rheological properties of the dough, especially when processing flour with low elasticity (with short gluten) or gluten-free flour, as well as increasing the volume of bread, improving the structure of the crumb porosity, and extending the shelf life of finished products [4].

Thus, the use of surface-active substances is a promising way to get rid of some of the shortcomings of gluten-free bread, to improve the rheological and technological parameters of the dough and the ability to store finished products. However, these shortcomings can be corrected in other ways, including through the use of hydrocolloids and starters.

### References

1. Ahmad A., Arshad N., Ahmed Z. [et al.]. Perspective of Surface Active Agents in Baking. *Critical Reviews In Food Science and Nutrition*. 2014. № 54(2) P. 208-24. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.579697>.
2. Arshad N., Ahmad A., Nadeem M., Amor R. M., Arshad M. S. Reporting the utilization and perspectives of different surface active agents for bread making. *Food Science and Technology*. 2020. 40 (1). P. 312-321. <https://doi.org/10.1590/fst.11619>.
3. Salehi F. Improvement of gluten-free bread and cake properties using natural hydrocolloids: a review. *Food Science & Nutrition*. 2019. Vol. 7. Is. 11. P. 3391-3402. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1245>.
4. Medvid I., Shydlovska O., Dotsenko V. The use of sunflower lecithin in the technology on gluten-free bread with enzymatic modification of flour starch. *Food and Environment Safety*. 2018. Vol. XVII. Is. 4. P. 352-362.

## **PRODUCTION OF FOOD ADDITIVES – TECHNOLOGICAL ISSUES**

## **ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ**

## **BIOTECHNOLOGICAL VALORIZATION OF SWEET POTATO ROOT RESIDUE FOR THE PRODUCTION OF ALPHA-AMYLASE AND CELLULASE BY ISOLATED BACTERIAL STRAINS**

**Debora Conde Molina<sup>1</sup>, Guillermina Bogao<sup>1</sup>, Gisela Tubio<sup>2</sup>, Graciela Corbino<sup>3</sup>**

1– Facultad Regional Delta, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.

2– Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

3 – Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.

*e-mail: dconde@frd.utn.edu.ar*

**Introduction.** Enzymes such as alpha-amylase and cellulase are widely used in the food industry, mainly in baking. Most enzyme production processes have focused on fungi as enzyme producers. However, bacterial producers have been less studied. On the other hand, search for low-cost and easily available raw materials that can be used as fermentable substrates is one of the most interesting challenges in biotechnology. In this work, we isolated two bacterial strains with dual ability to produce alpha-amylase or cellulase and to grow on a culture medium containing sweet potato root residues (SPRR) as carbon.

**Materials and methods.** Initially, bacteria with the ability to grow in a culture medium formulated with SPRR were isolated. For this purpose, SPRR were buried in fertile soil, incubating the preparation at 22 °C. After 15 days, 1 g of the soil was placed in a 250 mL Erlenmeyer containing 50 mL of minimal saline medium (MSM) with 5 % w/v SPRR. This preparation was kept at 135 rpm and 25°C for 5 days. Then, 1 mL of the obtained culture was used to inoculate a new fresh MSM + SPRR, and again incubated at 135 rpm and 25°C for 5 days. An aliquot of the resulting culture was then taken and seeded in Petri dishes containing solid MSM + starch/carboxymethylcellulose medium. The plates were incubated at 25°C for 5 days. In this way, isolated colonies of bacteria with a dual capacity to grow in a culture medium formulated with SPRR and to produce alpha-amylase or cellulase were obtained. These bacterial strains were named BA1 and BC1, which were cryopreserved with glycerol (15 % v/v) for study.

BA1 and BC1 strains was cultivated in separate Erlenmeyer flasks containing MSM and supplemented with 5 % (w/v) of SPRR, at 135 rpm, 25 °C, for 7 days. Alpha-amylase and cellulase activities were determined using soluble starch or carboxymethylcellulose as substrate, respectively, at pH 7 and 50 °C. Reducing sugars released in hydrolysis were analyzed using Nelson-Somogyi assay. One unit of enzymatic activity was defined as the amount of enzyme required to release 1 μmol of reducing sugar equivalent per minute (μmol sugar/min).

**Results.** Alpha-amylase activity was detected from BA1 strain and cellulase activity was detected from BC1 strain when they were harvested at 7 days of incubation. This time belongs to the stationary phase of the growth of both bacteria. Values registered were  $1.5 \pm 0.1$  U/mL for alpha-amylase and  $0.6 \pm 0.1$  U/mL for cellulase. Enzyme activities were detected in the culture supernatant, indicating that these are extracellular enzymes.

**Conclusions.** We conclude that BA1 and BC1 strains are able to produce alpha-amylase and cellulase respectively using an alternative low-cost carbon source. Further testing will be needed to study alpha-amylase and cellulase production from the isolated strains in order to generate a value-added product from the transformation of a residue product of agricultural activity.

### References

1. Conde Molina D., Novelli Poisson G.F., Kronberg F., Galvagno M.A. (2021), Valorization of an Andean crop (Yacon) through the production of a yeast cell-bound phytase. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 36, 102116. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102116>
2. Morilla, E.A., Taddia, A., Sortino, M., Tubio G. (2023), Mixed Cultures of *Aspergillus niger* and *Rhizopus oryzae* Using Lignocellulosic Substrates to Improve Hydrolytic Enzyme Production. *Bioenergy Research*. <https://doi.org/10.1007/s12155-023-10567-w>

## ПОТЕНЦІАЛ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ПІГМЕНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

**Олександра Соколова, Олександра Васильєва, Віктор Стабніков**

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

*e-mail: olexandra.sokolova@gmail.com*

**Вступ.** У сучасній харчовій індустрії, важливо забезпечувати високу якість таких харчових добавок, як пігменти, консерванти, антиоксиданти, стабілізатори та інші. Шукаючи ефективні та безпечні способи надання їжі яскравих та привабливих кольорів, використання натуральних мікробних пігментів стає популярною альтернативою для задоволення попиту споживачів. Сучасні біотехнологічні методи та генна інженерія сприяють появі нових штамів мікроорганізмів та створенню стратегій для комерційного виробництва мікробних харчових добавок, відкриваючи широкі можливості для індустрії.

**Матеріали і методи.** Для дослідження обраної теми було проведено аналіз як вітчизняних, так і зарубіжних літературних джерел. Зібрані дані були систематизовані, проаналізовані, порівняні та об'єднані для формулювання обґрунтованого висновку.



**Результати.** Виробництво пігментів за допомогою мікроорганізмів є ефективним, екологічним та економічно вигідним процесом. Оскільки технологія біосинтезу дає можливість отримувати багато варіацій відтінків кольорів, з культур вирощених за короткий час на не дорогому поживному середовищі не спричиняючи негативного впливу довкіллю [1].

У харчовій індустрії, на сучасному світовому ринку вже виробляються барвники мікробного синтезу:  $\beta$  – каротин, астаксантин, зеаксантин, кантаксантин, лікопен та рибофлавін [2].

Каротиноїди, як природні пігменти варіюються від жовтих до оранжево-червоних відтінків. До них відносяться такі промислові барвники як астаксантин (E161j),  $\beta$  – каротин (E-160a), лікопен (E-161d), зеаксантин (E161h).  $\beta$ -каротин (провітамін А) – барвник з антиоксидантними властивостями, що часто застосовується для фарбування та вітамінізації маргаринів, майонезів, кондитерських та хлібобулочних виробів, безалкогольних напоїв. Технологія біосинтезу полягає у використанні таких мікроорганізмів як *Blakeslea trispora*, *Mucor circinelloides*, *Neurospora crassa* і *Phycomyces blakesleeanus*, *Dunaliella salina*. Не менш затребуваним є ациклічний ізомер  $\beta$ -каротину – лікопен, що синтезується грибами *Blakeslea trispora*, а також генно інженерним штамом *Fusarium sporotrichioides*, та має порівняно вищу антиоксидантну дію ніж транс-лікопен.  $\beta$ -каротин мікробного походження знаходить застосування при виготовленні маргарину, деяких хлібобулочних та кондитерських виробів, а також при виготовленні апельсинових напоїв [2].

Рибофлавін (E101), природній пігмент жовтого кольору, він же водорозчинний вітамін В2. Масове виробництво забезпечується з використанням *Bacillus subtilis*, *Ashbya gossypii*, *Candida guilliermondii*, *Clostridium acetobutylicum*, *Debaryomyces subglabrosus*. Рибофлавіни використовуються як добавки до каш, пасти, соусів, плавлених сирів, молочних продуктів та енергетичних напоїв [3].

Серед інших пігментів, що знаходять застосування в харчовій промисловості, можна визначити: астаксантин, продуцент дріжджі *Xanthophyllomyces dendrorhous*, використовується як кормова добавка для лосося, крабів, креветок, та курей; анкафлавін, продуцент гриби *Monascus* sp. використовується як барвник; зеаксантин, продуцент бактерії *Neosporangium excentricum*, використовується в аквакультури та птахівництві як кормова добавка; рубролон, продуцент бактерії *Streptomyces echinoruber*, харчовий барвник; родоксантин, продуцент бактерії *Protomonas extorquens*, харчовий барвник E161f [2].

**Висновки.** Синтез пігментів за допомогою мікроорганізмів є одним з перспективних підходів, оскільки цей метод відзначається екологічною безпекою, економічністю та високою ефективністю. Комерційне виробництво для застосування в харчовій промисловості було досягнуто в результаті поєднання



різноманітних біотехнологій та генетичної інженерії. Біосинтез не зумовлює утворення небезпечних відходів, що може сприяти збереженню довкілля та зменшенню негативного впливу на здоров'я людей.

### Список літератури

1. Poonam S. N., Jasmine S. (2016). Food additives: production of microbial pigments and their antioxidant properties, *Current Opinion in Food Science*, 7:93-100. doi:10.1016/j.cofs.2016.02.004.

2. Kushwaha K., Saini A., Saraswati P., Agarwal M.K., Saxena J. (2014). Colorful world of microbes: Carotenoids and their applications, *Advances in Biology*, 2014, Article ID 837891. doi:10.1155/2014/837891.

3. Stahmann K.P., Revuelta J.L., Seulberger H. (2000). Three biotechnical processes using *Ashbya gossypii*, *Candida famata*, or *Bacillus subtilis* compete with chemical riboflavin production. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 53(5): 509-16. doi:10.1007/s002530051649.

## ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНУ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Аліна Белка, Марія Рацук, Тетяна Юрова

Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

e-mail: mr0581@ukr.net

Пектин – це природний загусник, ще відомий як харчова добавка E440. Він присутній у всіх фруктах і ягодах. Пектин має широкий спектр використання в харчовій промисловості, зокрема для стабілізації пінної структури, корпусів набивних цукерок. Додавання пектину дозволяє готувати прекрасні джеми, пастилу, соки і навіть майонез. У невеликих кількостях він згущує суміші, а у великих – желеє.

Пектин надходить в організм людини при нормальному харчуванні. Внаслідок своїх абсорбуючих властивостей вживання пектину корисне з медичної точки зору. Продукти з високим вмістом пектину рекомендують для зниження рівня холестерину у крові. Проходячи крізь кишечник разом з іншими продуктами, пектин абсорбує холестерин і шкідливі речовини, які потім виводяться з організму. Також молекули пектину пов'язують іони радіоактивних та важких металів.

Зараз у промисловості харчову добавку E440 отримують з такої рослинної сировини:

- овочі: гарбуз, капуста, баклажани, огірки, цибуля;
- плоди: яблука, груші, абрикоси, сливи, персики, дині;
- коренеплоди: буряк, морква, картопля;
- цитрусові: апельсини, нектарини, лимони, грейпфрути;

➤ ягоди: агрус, смородина червона і чорна, виноград, чорниця, полуниця, кавун.

У всьому світі виробляється близько 40 тис. т. пектину на рік.

В роботі одержували яблучний та цитрусовий пектини. Органолептична оцінка виготовлених пектинів, проведена відповідно до ДСТУ 6088:2009 «Пектин. Технічні умови», показала, що за органолептичними показниками пектини відповідають вимогам діючої нормативної документації.

Одержані пектини використовували для приготування полуничного джему. Оцінювали вплив пектинів на органолептичні властивості джему та на в'язкість одержаного продукту. Дослідним шляхом встановлено оптимальну концентрацію пектину у складі джему для одержання продукту з найкращими структурними характеристиками. Так, додавання великої кількості пектину призводить до збільшення в'язкості продукту, консистенція джему стає густа та тверда. Мала кількість пектину не забезпечує желеподібну консистенцію, маса розтікається. Встановлено також, що різна кількість пектину помітно впливає на органолептичні властивості джему.

Зважаючи на отриманні дані, оптимальна кількість пектину в джемі дорівнює 1%. Джем, приготований з одержаними пектинами та за розробленою рецептурою, ідеально передає смак та запах полуниці та має приємну желейну консистенцію.

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОДЕРЖАННЯ ЗАЛІЗОВМІСНИХ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК**

**Ганна Бондар, Вікторія Красінько**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: abn2292@gmail.com*

Залізо як мікроелемент, що бере участь у багатьох важливих фізіологічних процесах, є одним з найважливіших в живому організмі. Біодоступність цього мікроелемента в організмі людини є низькою, особливо, якщо в дієті переважають продукти рослинного походження, що містять залізо у неорганічній, негемовій формі, яка є менш біодоступною, ніж гемове залізо з джерел тваринної їжі. Недостатнє споживання цього мікроелемента з їжею, мода на вегетаріанство, старіння населення, вагітність призводять до того, що залізодефіцитні стани є одними із найбільш поширених харчових дефіцитів і вважаються проблемою громадського здоров'я, що супроводжується залізодефіцитною анемією, порушенням трофіки, зниженням імунітету.

Серед найбільш перспективних способів подолання цього дефіциту можна виділити: пероральний прийом лікарських засобів/дієтичних добавок та вживання продуктів, збагачених залізом. Прийом лікарських засобів/дієтичних добавок

застосовують, коли необхідні негайні дії для підвищення рівня заліза в організмі людини, оскільки перорально введене гемове залізо легко потрапляє в кров. Дієтичні добавки у вигляді капсул, таблеток та гранул для перорального застосування є доступним, зручним і популярним методом доставки заліза. Тенденції розвитку залізовмісних добавок можна розділити на декілька етапів.

На першому етапі як джерела заліза використовували неорганічні солі дво- і тривалентного заліза. Такі солі недорогі і прості в обробці, проте здатні виявляти негативний вплив на шлунково-кишковий тракт, викликаючи нудоту, запор, блювоту, що зменшує всмоктування заліза в організмі, а отже і ефективність добавок [1]. Враховуючи недоліки неорганічних солей, на другому етапі розвитку залізовмісних добавок, їх виробники почали використовувати органічні сполуки заліза у вигляді солей цитрату, фумарату, лактату. Такі солі містять більше заліза, ніж неорганічні, та виділяють його повільно в кислому середовищі шлунку, що збільшує його біодоступність та засвоюваність. Однак ці препарати другого покоління все ще викликають несприятливий вплив на шлунково-кишковий тракт [2].

Наразі на третьому етапі розвитку залізовмісних добавок активно застосовують хелатне та інкапсульоване залізо. Хелатне залізо – це його комплекс з амінокислотою, в якому молярне відношення іона заліза (у розчинній солі) до амінокислоти знаходиться в межах від 1:1 до 1:3. Переваги хелатної форми полягають у підвищеній стабільності іонів заліза в кишечнику, швидкому всмоктуванні та біодоступності, проте руйнування хелатної структури молекули призводить до втрати біодоступності заліза в організмі.

З метою підвищення ефективності пероральних добавок та захисту заліза від несприятливих умов шлунку, сполуки заліза мікрокапсулюють.

Чутливий матеріал (залізо) захищають оболонки мікрокапсули, які можуть бути утворені полісахаридами, білками, ліпідами або наночастинками. Вибір матеріалу оболонок впливає на швидкість вивільнення і стабільність мікрокапсул. Мікрокапсули заліза на основі наночастинок використовуються як нові пероральні добавки заліза із високою біодоступністю і безпекою. Ці мікрокапсули мають переваги над хелатним залізом з точки зору меншої кількості побічних ефектів (наприклад, запор, червні коліки, блювання, і діарея) [3].

Перспективними також є тенденції застосування мікроорганізмів для накопичення мікроелементів і використання їх як основи для дієтичних добавок. Так, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, останнім часом все активніше використовуються в дослідженнях щодо взаємодії мікроелементів і мікроорганізмів, оскільки їх легко культивувати і за короткий проміжок часу можна отримати високий вихід клітинної біомаси. За певних умов дріжджі здатні зв'язуватися з різними мінералами та включати їх у концентраціях, вищих за фізіологічні [4].

Отже, використання дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, збагачених залізом, має значний потенціал для створення дієтичних добавок. Залізо є важливим мікроелементом для збереження здоров'я, і збагачені дріжджі можуть стати важливим джерелом цього мінералу в раціоні. Вони можуть бути використані для виробництва вітамінних комплексів або як складова у функціональних харчових продуктах, таких як хліб, йогурт або сніданки. Додатково збагачені залізом дріжджі можуть бути корисними для людей з дефіцитом заліза, вагітних жінок та інших груп, які потребують підвищеної кількості заліза у раціоні.

### Список літератури

1. Tiwari A.K., Mahdi A.A., Chandyan S., Zahra F., Godbole M.M. Oral iron supplementation leads to oxidative imbalance in anemic women: a prospective study. *Clinical Nutrition*. 2011. №30(2). P.188-93. doi: 10.1016/j.clnu.2010.08.001.
2. Munoz, M., Gomez-Ramirez S.G., Besser M., Pavia J. Current misconceptions in diagnosis and management of iron deficiency. *Blood Transfusion*. 2017. № 5. P. 422–437. doi: 10.2450/2017.0113-17.
3. Man Y., Xu T., Adhikari B., Zhou C., Wang Y., Wang B. Iron supplementation and iron-fortified foods: a review. *Food Science Nutrition*. 2022. №62. P. 4504-4525. doi: 10.1080/10408398.2021.1876623.
4. Pas M., Piskur B., Sustaric M., Raspor P. Iron enriched yeast biomass a promising mineral feed supplement. *Bioresource Technology*. 2007 №98. P. 1622-1628. doi: 10.1016/j.biortech.2006.06.002.

## ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВОГО БАРВНИКА ФІКОЦІАНІНУ

**Зоя Заярнюк, Микола Сидоренко, Віктор Стабніков**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: z.zayarnyuk@gmail.com*

На теперішній час у всьому світі відчувається тяга до всього «натурального» в їжі, і тому як харчові барвники все частіше прагнуть використовувати очищені пігменти багатьох рослин, тварин (зокрема комах) і мікроорганізмів.

*Spirulina platensis* — це одноклітинні та нитчасті синьо-зелені водорості, біомасу яких використовують як харчову добавку. Фікоціанін, який екстрагують з біомаси, дозволено використовувати для багатьох категорій продуктів харчування: в кондитерських виробках, напоях, морозиві, заморожених десертах, в покритті для десертів і начинках, в сумішах та порошках для напоїв, йогуртах, пудингах, сирах, желатині, панірувальних сухарях. U.S. Food and Drug Administration у 2022 році схвалила застосування екстракту спіруліни *Spirulina platensis* для фарбування кондитерських виробів включаючи цукерки і жувальні гумки.

Фікоціанін – це водорозчинний пігментно-білковий комплекс, який виготовляється у вигляді сухого порошку блакитного кольору. Його зазвичай додають у кількості 0,01 - 0,1% об'ємної ваги. Змішуючи з червоним, жовтим та іншими барвниками, можна отримати зелений, фіолетовий та інші нейтральні кольори. Фікоціанін складається з одного поліпептиду альфа та одного поліпептиду бета, які утворюють мономер. Субодиниця  $\alpha$  ковалентно пов'язана з одним фікоціанобіліном, а субодиниця  $\beta$  – з двома. Фікоціанобілін надає фікоціаніну синій колір. Мономери фікоціаніну збираються у гексамерну структуру у формі кільця, яка надає стабільності сполуці. У середині клітини фікоціанін локалізований у фікобілісомах, які діють як антена фотосинтетичного апарату на рівні тилакоїду і прикріплюються до тилакоїдної мембрани.

Для вирощування *Spirulina platensis* використовують системи відкрито та закритого типу, причому перший є більш поширеним. У системах відкритого типу спіруліну вирощують у відкритих неглибоких резервуарах або ставках, наповнених водою та поживними речовинами. Системи закритого типу мають більше переваг перед відкритими, до них відносять фотобіореактори. Вони дозволяють забезпечити повний контроль над процесом культивування, а саме підтримувати оптимальні умови вирощування з точною температурою, освітленням і рівнем поживних речовин та рН, що є дуже важливим для отримання більшої кількості високоякісної біомаси *Spirulina platensis*. Окрім цього, вирощування мікродоростей у фотобіореакторах дозволяє підтримувати біологічну чистоту культури та запобігати потраплянню в нього бактерій та інших мікродоростей.

Найкращими умовами для культивування *Spirulina platensis* з метою виробництва фікоціаніну є поєднання температури близько 30 °С, інтенсивності світла 300 мкмоль фотон/м<sup>2</sup>/с, рН 10,0–10,5 і середовища, що містить прісну воду, бікарбонат натрію, нітрати, фосфати, сульфати та мікроелементи.

Ефективне вилучення фікоціаніну зі спіруліни вимагає руйнування тилакоїдної мембрани, чого можна досягти різними фізичними та хімічними методами: заморожування/розморожування, змішування та гомогенізації, бісерного помелу, ультразвуку та електричного поля, гомогенізації під високим тиском та ферментативної екстракції. Отриманий екстракт фікоціаніну очищують за допомогою комбінації процесів осадження сульфатом амонію, мембранної фільтрації і хроматографії. Ціна готового продукту напряму залежить від чистоти готового продукту і варіюється у великих межах.

Після виділення та очищення фікоціаніну з клітини додають консерванти, через його високу чутливість до негативного впливу навколишнього середовища. В якості консервантів використовують глюкозу, мальтозу, або лимонну кислоту. Фікоціанін найкраще зберігається при температурі нижче 45 °С, при рН між 5,5 - 6,0, без потрапляння сонячних променів.

У світі все більше зусиль докладається для оптимізації виробництва спіруліни, що призводить до підвищення економічної доцільності та екологічної безпеки. Виробники зараз більше інвестують у валорізацію залишкової біомаси та повторне використання та переробку відходів.

Навіть після видалення фікоціаніну з біомаси спіруліни вона все ще містить велику кількість антиоксидантів, вітамінів і мінералів, що робить її цінною сировиною в продуктах по догляду за шкірою та в косметичці.

Отже, фікоціанін, отриманий з біомаси *Spirulina platensis*, стає все більш популярним як харчовий барвник у різних продуктах харчування, завдяки своєму природньому походженню і безпечності для споживачів.

Процес вирощування *Spirulina platensis* стає все більш ефективним завдяки використанню фотобіореакторів. Подальші дослідження і розвиток технологій дозволяють ефективно вилучати фікоціанін і використовувати залишкову біомасу в інших галузях.

### Список літератури

1. Fernandes R., Campos J., Serra M., etc. Exploring the benefits of phycocyanin: From Spirulina cultivation to its widespread applications. *Pharmaceuticals*, 2023, 16(4):592. doi: 10.3390/ph16040592

2. Khandual S., Sanchez E.O.L., Andrews H.E., de la Rosa J.D.P. Phycocyanin content and nutritional profile of *Arthrospira platensis* from Mexico: efficient extraction process and stability evaluation of phycocyanin. *BMC Chemistry*, 2021, 15(1):24. doi: 10.1186/s13065-021-00746-13

3. Fratelli C., Bürck M., Silva-Neto A.F., etc. Green extraction process of food grade c-phycocyanin: Biological effects and metabolic study in mice. *Processes*, 2022, 10(9):1793. doi:10.3390/pr10091793

4. Chandralekha A., Hamsavi G.K., Raghavarao K.S.M.S. Efficient extraction of food grade natural blue colorant from dry biomass of *Spirulina platensis* using eco-friendly methods. *Food and Bioproducts Processing*, 2021, 129:84-93. doi: 10.1016/j.fbp.2021.07.006

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОКУ ОЖИНИ СИЗОЇ (RUBUS CAESIUS) ТА ЧЕРЕМХИ ЗВИЧАЙНОЇ (PRUNUS PADUS) ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ

**Анастасія Мороз, Віталій Шутюк**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: nmorozzz02@gmail.com*

**Вступ.** Активний розвиток хімічних технологій дозволив широко використовувати синтетичні добавки в виробництві харчових продуктів. Барвники

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

не є виключенням, адже на противагу натуральним відрізняються своєю стійкістю та доступністю. Проте, як показують дослідження, надмірне регулярне вживання продукції, що містить такі добавки хімічного походження спричиняє проблеми із здоров'ям споживачів.

**Матеріали і методи.** Досліджували перспективи використання соку ожини сизої та черемхи звичайної для виготовлення натуральних барвників, що можуть використовуватись для виробництва продуктів функціонального призначення.

**Результати.** Сік ожини сизої (*Rubus caesius*) та черемхи звичайної (*Prunus padus*) містить численні біологічно активні речовини, які мають велике промислове значення. Використання натуральних пігментів: антоціанових сполук цих ягід може стати хорошою альтернативою використання синтетичних барвників. Які слугуватимуть не лише для надання привабливого зовнішнього вигляду, але і матимуть терапевтичне значення, завдяки особливому хімічному складу.

Виробити барвник із ожини сизої *Rubus caesius* та черемхи звичайної *Prunus padus* можемо отримавши сік із ягід та концентрувати його. Вичавки, які при цьому утворилися, можна екстрагувати для додаткового вилучення барвних речовин, висушувати та отримати порошок, що виконуватиме функцію барвника та біологічно активної добавки.

При технології виробництва харчових барвників потрібно враховувати, що колір найпоширенішого антоціану ожини - ціанідин 3-глюкозиду (червоно-фіолетовий) може активно змінюватись від середовища рН (червоний при рН <3, фіолетовий при рН 7-8 та синій при рН > 11). Окрім цього, сік ягоди містить велику кількість фенольних кислот, дубильних речовин та інших антоціанів, що сприяє високій антиоксидантній здатності.

Споживання продуктів збагачених барвником, що отриманий із соку ожини, може слугувати профілактикою серцево-судинних захворювань, а також антимікробною, протипухлинною, антимуtagenною, нейропротекторною, антипроліферативною та протизапальною дією.

Черемха звичайна (*Prunus Padus*) представляє декоративні квіти та їстівні кісточкові плоди з темно-фіолетово-червоною шкіркою і світлою м'якоттю, з високою біологічною цінністю. Черемха містить дуже активні метаболіти, такі як ціаногенні глікозиди та специфічні феноли, до 5% цукрів, щавлеву і лимонну кислоти, багато дубильних речовин, терпенів, фітонцидів. Більшість фітохімічних сполук (флавоноїдів, антоціанів, фенолкарбонових кислот, а також вітамінів), присутніх у плодах черемхи звичайної, демонструють доведену та високу антиоксидантну здатність.

Отриманий екстрагуванням плодів черемхи барвник має темно-червоний колір, та завдяки своєму хімічному складу може діяти як заспокійливий засіб при

шлунково-кишкових розладах, знижувати жар і запалення та нормалізувати роботу серця.

**Висновки.** Натуральні барвники, що отримані екстрагуванням природної сировини, такої як ожина чи черемха в харчовій промисловості можуть використовуватися при виробництві молочних продуктів, соків, пюре, кондитерській галузі, при приготуванні напоїв та вин. Адже окрім того, що забарвлюють продукт, мають високу біологічну цінність та позитивно впливають на здоров'я споживачів завдяки високим антиоксидантним властивостям.

### **Список літератури**

1. Сучасні тенденції розвитку наукових досліджень в сушильних технологіях / В.В. Шутюк, С.М. Василенко, О.С. Бессараб, В.П. Василів // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2013 - Вип. 185, Ч. 1. – С. 278-287. - (Серія: техніка та енергетика АПК).

2. Дослідження кінетики регідратації висушеної рослинної сировини / В.В. Шутюк, О.С. Бессараб, С.М. Самійленко, Ю.О. Цьомка, Г.М. Омельченко // Ukrainian Food Journal. – 2014. – V. 3., I. 5. – P. 121-128.

3. Євчук Я.В., Шутюк В.В. Перспективи використання барвників у харчових технологіях: матеріали Міжнар. Інтернет-конференції «Інноваційні зернопродукти і технології» Уманський НУС, 21 лют., 2023 р, Умань, 2023. С. 39–41.

## **ФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОВЕРХНЕВО ІНАКТИВНИХ ДОБАВОК У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ**

**Назарій Романовський<sup>1</sup>, Тетяна Романовська<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: rombiotann@ukr.net*

Класифікація харчових добавок відображає придатність добавки поліпшувати органолептичні чи технологічні показники кінцевого продукту. До функцій, що можуть виконувати поверхнево інактивні речовини можна віднести поліпшення структури, смаку, харчової поживності продукту. Застосування добавки у технології виготовлення харчового продукту нерідко використовує декілька властивостей добавки, зокрема консервуючу і структуруючу дію добавки у продукті [1-3].

Поверхнево інактивними речовинами є сполуки, молекули яких на фізичному рівні взаємодіють з молекулами розчинника. Сили зчеплення між молекулами поверхнево інактивної речовини і молекулами розчинника більші за сили зчеплення між молекулами поверхнево інактивної речовини. Внаслідок більшої взаємодії між розчинником і розчиненою речовиною утворюються гідратні (у випадку водного



розчину) чи сольватні оболонки навколо молекул (іонів) поверхнево інактивної речовини.

Поверхнево інактивними речовинами у відношенні до води є кислоти, луки та солі. Також воду можуть утримувати навколо гідрофільних груп вуглеводи та білки, а також продукти їхнього гідролізу. Ці ж речовини створюють осмотичний тиск розчину. У харчових продуктах поверхнево інактивні речовини можуть виконувати роль консервантів за рахунок зменшення вмісту вільної води, яка є субстратом у метаболічних шляхах перетворення мікроорганізмами поживних речовин.

Електроліти, розпадаючись на іони, дають можливість утримувати навколо кожного іона молекули води. Утримування води біля іонів ефективніше у електролітів, порівняно з молекулами неелектролітів.

Отже, ефективність добавки у харчовому продукті залежить від фізичних і хімічних властивостей молекул розчинника і розчиненої речовини та визначають експериментально.

### Список літератури

1. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: підручник / В. Ф. Доценко, Л. Ю. Арсеньева, Н. П. Бондар та ін.; за ред. В. Ф. Доценка; Нац. ун-т харч. технол.– Київ : НУХТ, 2014. – 379 с
2. Ластухін, Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
3. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів: монографія / В. І. Дробот, А. М. Грищенко, О. Д. Тесля та ін. – Київ: Кондор, 2016. – 242 с.

## REDOX POTENTIAL OF OATMEAL DOUGH

**Anastasiia Riznyk, Tetiana Sylchuk, Vita Tsyrunnikova**  
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine  
*e-mail: riznyk\_nastya2707@ukr.net*

Bread is part of the daily diet, so an important task for scientists is to expand the range of bread products with high consumer properties.

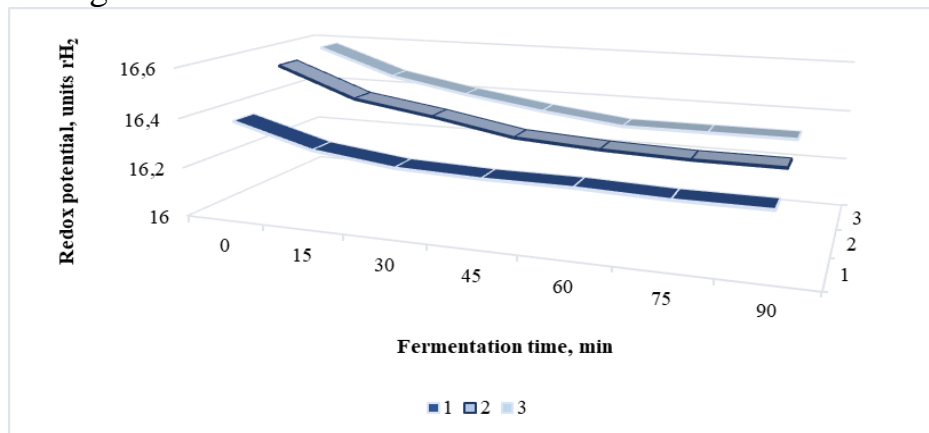
Taking into account the scientific achievements of domestic and foreign scientists, the enrichment of bread with complex carbohydrates, vitamins, minerals and fiber was realized by replacing wheat flour with oatmeal. To increase the protein content of bakery products, casein was added. Glucan-delta-lactone was used as a structure-forming agent in the technology of agglutinating products.

The process of maturation of dough semi-finished products includes the course of redox reactions, which depend on the volume and concentration of the direct components of the processes and their origin.

The redox potential allows us to understand the intensity of the transformation in the control environment, and also ensures the activity of the enzyme complex of the system. Accordingly, the vital activity of yeast microorganisms is dependent on the level of oxidation of the medium [1].

For their research, the redox potential was expressed through the negative logarithm of the partial pressure of molecular hydrogen  $rH_2$ , which allows predicting the total redox state of the medium. The degree of change in the  $rH_2$  value expresses the intensity of the processes inherent in the dough fermentation process, and the fermentation activity will increase with an increase in the reducing conditions created in dough semi-finished products. The value of  $rH_2$  ranges from 0 to 40 and indicates the degree of reduction (movement to 40) or oxidation (movement to 0) of the environment, that is, from saturation of the dough with hydrogen molecules to saturation with oxygen [1].

During the fermentation of yeast dough, the redox potential value decreases, and during the fermentation of unleavened dough, it increases. This is because the vital activity of saccharomycetes results in the accumulation of substances (ethyl alcohol, acetaldehyde) with reducing properties. Fig. 1 shows the data obtained on the change in TOC during the fermentation of dough from the studied raw materials.



**Fig. 1 - Dynamics of changes in the oatmeal dough's moisture content:**  
**1 - Sample 1 (without additives); 2 - Sample 2 (with the addition of glucan-delta-lactone); 3 - Sample 3 (with the addition of glucan-delta-lactone and casein)**

Summarizing the results of the change in the redox potential of oatmeal dough, it was found that more relative conditions are created in samples using glucan-delta-lactone and casein, which has a positive effect - activation of microbiological processes. This is due to the increase in the amount of simple sugars (glucose and maltose), and according to [2], sugars act as reducing agents in oatmeal dough.

Addition of the glucan-delta-lactone and casein complex also helps to activate the activity of yeast microflora by improving the availability of nutrients important for the metabolism of saccharomycetes during the maturation of semi-finished dough products. The period of  $rH_2$  stabilization is a key stage in determining the readiness of the dough. It

can be considered optimal when the rate of change of  $rH_2$  is close to zero. When a dynamic equilibrium is achieved between the oxidized and reduced forms of structural compounds in dough semi-finished products, the transition of electrons from one form to another is stabilized, and accordingly, the dough acquires the optimal level of readiness [2].

It has been shown that the fermentation activity of the developed samples with the addition of glucan-delta-lactone tends to decrease after 50 minutes of maturation, which is associated with an insufficient amount of fermentable sugars. For the dough made without the use of improvers, this tendency to stabilize the  $rH_2$  value is observed after 30 min. The established results of the dynamics of changes in the  $rH_2$  value during the fermentation of dough semi-finished products correlate with the data of their titratable and active acidity. Taking into account the studies conducted, it can be assumed that the fermentation time of oatmeal dough will be 45 min, since this duration allows achieving the highest intensity of microbiological processes [3].

Thus, the analysis of the physicochemical and organoleptic quality indicators of semi-finished and finished products revealed that it is rational to completely replace wheat flour with oat fiber, provided that casein is added in the amount of 5% and glucan-delta-lactone in the amount of 1%. This ratio provides the required specific volume, porosity, crumb condition, appearance, taste, and aroma of aggluten-free bread products.

### References

1. Riznyk A.O., Sylchuk T.A. Development of technology and analysis of the nutritional value of bread products from oat fiber. Vol. 29 Issue. 3 Kyiv. NUFT. 2023. P. 139-149.
2. Riznyk A., Sylchuk T., Tsyruhnikova V., Zuiko V. (2021). Sorption properties of bread based on oatmeal. Ukrainian Food Journal. 2021. Vol. 10, Issue 2. P-361-374.
3. Riznyk A.O., Sylchuk T.A., Tsyruhnikova V.V., Tyshchenko O.M. Substantiation of the choice of oat bran for the production of bread products in restaurant business establishments. Vol. 27, Issue 1. Kyiv. NUFT. 2021. P.199-207.

## СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ АНТОЦΙΑНІВ

**Марія Кононенко, Олена Подобій**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: podobiiiov@nuft.edu.ua*

**Вступ.** У процесі екстракції одночасно екстрагуються антоціани і велика кількість домішок (розчинний цукор, білок, органічна кислота). Надмірна кількість домішок створює суттєвий вплив на фізіологічну активність, стабільність і якість кінцевого продукту антоціанів.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для експерименту обрано пресові залишки журавлини. Проаналізовано сучасні методи очищення антоціанів, отриманих шляхом екстрагування із пресових залишків журавлини.

### **Результати.**

#### *Метод колонкової хроматографії*

Колонкова хроматографія є найпоширенішим методом очищення антоціанів. Принцип полягає в тому, що коефіцієнти розподілу антоціанів у твердій і рухомій фазах різні, що допомагає краще розділяти антоціани та домішки.

Насадкова колонка зазвичай містить макропористі смоли, сефадекс-100 і поліамідні смоли. Макропориста смола, як високополімерний адсорбент, має пористий каркас і не містить іонообмінних груп. Крім того, макропориста смола має такі переваги, як швидка адсорбція, велика адсорбційна здатність, низька вартість виробництва та подальша переробка.

Таким чином, цей метод став дуже швидким методом очищення, однак ця технологія не може реалізувати масштабне очищення антоціанів у промислових масштабах через малу кількість препарату.

#### *Метод мембранної сепарації*

Технологія мембранного розділення – це метод, який використовує штучні та природні синтетичні мембрани для розділення та очищення речовин. Принцип розділення заснований на різних молекулярних масах для кращого відділення домішок і цільових речовин. В даний час мембрани для очищення в основному включають мікрофільтраційну мембрану, ультрафільтраційну мембрану і нанофільтраційну мембрану.

Весь процес розділення в технології мембранної сепарації належить до фізичного процесу, який не включає хімічну реакцію, і має переваги м'якої дії, відсутності зміни фази під час розділення, стійкості до кислот і лугів, низького споживання енергії тощо. Саме тому ця технологія широко використовується в галузях біології, медицини, харчових продуктів і очищення води.

#### *Метод високоефективної препаративної рідинної хроматографії*

Принцип високоефективної препаративної рідинної хроматографії базується на різних фізико-хімічних властивостях кожного компонента в сирому екстракті натуральних продуктів, і компоненти розподіляються у двох незмішуваних фазах різною мірою та рухаються відносно у двох фазах при різній швидкості для елюювання з колонки, що дозволяє досягти кращого ефекту розділення.

Даний метод має такі переваги, як високий ефект розділення та очищення, висока точність виявлення, широке застосування та автоматичне безперервне розділення. Однак ця технологія вимагає великих витрат на обладнання та невеликої підготовки. Тому він все ще не може бути реалізованим у промислових масштабах.

**Висновки.** Для промислових масштабів доцільно використовувати метод мембранної сепарації, що забезпечує високу чистоту антоціанів, дозволяє заощадити час, зменшити використання органічних розчинників та знизити вплив на навколишнє середовище.

### Список літератури

1. Extraction and purification of anthocyanins: A review/ J. Tan et al. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2022. Vol. 8. Article 100306.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ СТАНУ КРОХМАЛЮ ПІД ЧАС ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ЕКСТРУДУВАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

**Юлія Азарян, Кирило Маліков, Ірина Фоміна**  
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна  
*e-mail: fomina.irina.n@gmail.com*

Під час екструдювання, зерно піддавалося короткочасному, але інтенсивному механічному та баротермічному впливу через високу температуру (110-160 °C), тиск (5,0 МПа) [1]. Під час екструзійної обробки крохмалевмісної сировини відбувається зниження загального вмісту крохмалю через розклад молекул амілози та амілопектину. Внаслідок цього збільшується кількість олігосахаридів і декстринів, що призводить до підвищення вмісту водорозчинних речовин і підвищення харчової цінності [2].

Екструдювані продукти відзначаються підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а включення збагачувачів до складу екструдюваних продуктів сприяє процесу розкладання основних біополімерів [3].

Дослідження зміни стану крохмалю під час термопластичного екструдювання проводили для зерна пшениці. Вологість зерна пшениці для екструдювання повинна складати 17-19 %. Збільшення вологості проводили за рахунок додавання таких вологих фруктів або овочів як яблуко, морква та гарбуз.

Спочатку проводили визначення стану крохмалю в нативному зерні пшениці за допомогою капілярного віскозиметра. Встановлено, що в'язкість клейстера водно-борошняної суспензії з пшениці становить  $6,1 \cdot 10^{-5}$  м<sup>2</sup>/с. В'язкість клейстерів водно-борошняних суспензій пшенично-яблучних, пшенично-морквяних та пшенично-гарбузових екструдатів лежить в межах  $1,4 \cdot 10^{-5}$  м<sup>2</sup>/с -  $1,25 \cdot 10^{-5}$  м<sup>2</sup>/с. Найнижче значення в'язкості та відповідно найбільше руйнування нативної структури крохмалю спостерігається у клейстеру з пшенично-гарбузового екструдату.

В'язкість клейстера екструдюваних зернопродуктів знижується в 3-4 рази, це свідчить про руйнування крохмальних полісахаридів. Чим більше вологість суміші перед екструдюванням в рекомендованих межах, тим більше відбувається гідроліз крохмальних полісахаридів.

### **Список літератури**

1. А.А. Романович, І.І. Скорботи Підвищення ефективності приготування зернових кормів вдосконаленням конструкції екструдера Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем", 14-16 квітня 2021 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – С.81-83.
2. Шульга О. С., Ковбаса В. М., Шульга С. І. Вплив процесу екструзії на крохмаль екструзійних картоплепродуктів. 2011. Харчова наука і технологія. №2. С. 60-62.
3. Ратніков, Д. Мілько Аналіз теоретичних досліджень процесу екструдювання рослинних матеріалів - Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. 2021. – С. 77-78.

## **ПОШУК НАТУРАЛЬНИХ АЛЬТЕРНАТИВ СИНТЕТИЧНИМ БАРВНИКАМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ СИНЬОГО КОЛЬОРУ**

**Олексій Собко, Маргарита Сергієнко, Олена Кохан**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: oleksii.sobko17@gmail.com*

Нині на верхівці трендів в кондитерському виробництві залишається оригінальність виробу, що передбачає і оригінальне забарвлення продукції. Ця тенденція не оминула і групу шоколадних виробів. В той же час глобальні тенденції переходу на натуральні продукти та суттєві законодавчі обмеження на використання штучних барвників, через їх негативний вплив на здоров'я, збільшують попит виробників харчових продуктів на фарбуючі речовини натурального походження [1]. Особливо це актуально для надання виробам синього кольору, так як джерела цього кольору в природі доволі обмежені.

На ринку харчових добавок існує 3 представники синіх барвників синтетичного походження: E131 (V патентований синій); E132 (індигокармін); E 133 (діамантовий блакитний). Синтетичний барвник E131 є водорозчинним, а E132 і E133 є жиророзчинними. Їх дозволені норми використання згідно регуляцій EFSA складають відповідно 5 мг/кг ваги /день; 5 мг/кг ваги /день; 6 мг/ кг ваги/ день відповідно.

Їх основними альтернативами натурального походження є фікоціаніни синьо-зелених водоростей та антоціаніни із квітів. Так є дослідження, що вказують на такі перспективні природні джерела атоціанінів, як овочі: червоноголова капуста [2] і цибуля [3]. Аналіз інформаційних джерел показав можливість застосування іридоїдів -монотерпенових сполук рослинного походження, що легко окислюються

киснем повітря з утворенням синіх чи синьо-фіолетових важкорозчинних у воді сполук.

Фікоціани – це водорозчинні фікобіліпротеїни, які містяться в деяких водоростях таких як *Spirulina*, *Porphyndium*, і *Rhodella*. Вони зберігають стабільність свого кольору при температурах обробки не вище 50 °С при рН середовища 7 [4], що відповідає робочим температурам і рН білого шоколаду.

Антоціаніни – це флавоноїди, які досить поширені в природі. Їх колір може бути червоним, синім, фіолетовим, зеленим і жовтим відповідно від рН середовища, в залежності від якого змінюється форма молекули цих речовин. Власне синього кольору антоціаніни набувають при рН близьких до 7 (дельфінідіни). Зокрема основним джерелом антоціанінів синього кольору є квіти кліторії трійчастої, де, згідно досліджень [1], основними антоціанінами є тернатини. Тернатини – це поліацильовані похідні дельфінідину 3,3',5'-триглюкозиду.

На першому етапі експериментальної роботи було здійснено підфарбовування білої глазури синтетичними барвниками. Застосування жиророзчинних синтетичних барвників (E132, E133) демонструє отримання насиченого забарвлення синіх відтінків вже при їх дозуванні в межах від 0,025 до 0,5 % до маси глазури.

Основна частина нашої роботи присвячена дослідженням щодо раціонального застосування натуральних порошкоподібних барвників спіруліни та кліторії трійчастої (синя матча) для надання шоколадним виробам синього забарвлення. В напівфабрикат білої глазури додавалися досліджувані барвники, для того, щоб визначити раціональне дозування барвника, що дозволить отримати бажаний сине забарвлення. Було визначено, що спіруліна дозволяє отримати блакитний колір при концентраціях близьких до 10% до загальної кількості н/ф, при цьому встановлено, що збільшення дозування цього інгредієнту не дозволяє отримати темно-синього забарвлення. Також було встановлено, що на інтенсивність та рівномірне забарвлення здійснює суттєвий вплив дисперсність порошкоподібного барвника. Так додаткове подрібнення товарного порошку спіруліни з розміром частинок близько 150 мкм до розмірів в межах 20-50 мкм дозволив отримати більш рівномірне на яскраво-виражене забарвлення підфарбованої глазури, адже частинки цього натурального барвника не розчиняються у глазури, а рівномірно розподіляються в ній, тому чим більше частинок, тим рівномірній і більш насичений колір виробів з ним. Порошкоподібний барвник з квітів кліторії трійчасної були достатнього ступеню подрібнення, щоб його частинки рівномірно розподілялися в глазури, забарвлюючи її, однак колір який надав цей барвник глазури знаходився між темно-синім і фіолетовим. На нашу думку, робочими концентраціями цього барвника для фарбування шоколадних виробів можна вважати від 2 до 10 % до маси глазури, при більшому збільшенні дозування інтенсивність забарвлення практично не змінюється.

Таким чином, найпоширеніші натуральні аналоги синтетичним барвниками показали обмежені можливості їх застосування для підфарбовування шоколадних виробів через їх нерозчинність у жиру і меншу інтенсивність отриманого кольору. Також встановлено межу дозування цих барвників та їх вплив на в'язкість шоколадних напівфабрикатів.

### Список літератури

1. Vidana Gamage, G.C., Lim, Y.Y. and Choo, W.S., 2021. Anthocyanins from *Clitoria ternatea* flower: Biosynthesis, extraction, stability, antioxidant activity, and applications. *Frontiers in Plant Science*, 12, p.792303.
2. Wiczowski, W., Szawara-Nowak, D. and Topolska, J., 2013. Red cabbage anthocyanins: Profile, isolation, identification, and antioxidant activity. *Food research international*, 51(1), pp.303-309.
3. ZHANG, S.L., Peng, D.E.N.G., Xu, Y.C., Lü, S.W. and Wang, J.J., 2016. Quantification and analysis of anthocyanin and flavonoids compositions, and antioxidant activities in onions with three different colors. *Journal of integrative agriculture*, 15(9), pp.2175-2181.
4. Martelli, G., Folli, C., Visai, L., Daglia, M. and Ferrari, D., 2014. Thermal stability improvement of blue colorant C-Phycocyanin from *Spirulina platensis* for food industry applications. *Process Biochemistry*, 49(1), pp.154-159.

## ГІДРОКОЛОЇДИ – КЛЮЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ І БЕЗБІЛКОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

**Ольга Самохвалова, Світлана Олійник, Катерина Касабова**

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

*e-mail: sam55ov@gmail.com*

За нашого часу у світі все більше виробляється безбілкових і безглютенових харчових продуктів, що призначені для дієтичного та оздоровчого харчування. Безбілкові вироби необхідні хворим на фенілкетонурію – захворювання за якого спостерігається порушення білкового обміну. Безглютенові вироби призначені для хворих на целиацію, повну непереносимість глютену злаків (пшениці, жита, ячменю) та продуктів, що їх містять або алергією на нього. Крім того, значна кількість споживачів обирають безглютенові вироби у якості продуктів здорового харчування.

За статистикою глобальний ринок продукції з етикеткою «Gluten free» («Вільний від глютену») продовжує зростати рік від року. Наразі 40% виробленої у світі безглютенової продукції споживають здебільшого європейці, хоча попит на неї спостерігається також і в Північній та Південній Америці. Дійсно, за останні роки



безглютенова продукція вже стала частиною культури харчування в розвинених країнах, тоді як в Україні цей ринок тільки започатковується.

Технології безглютенових виробів передбачають використання природної безклейковинної сировини, такої як безглютенові зернові, псевдозернові, бобові культури, горіхи та коренеплоди тощо. Безбілкова продукція виробляється на основі різних видів нативного крохмалю, до якого додається 5,0...10,0 % борошна для покращення смаку і аромату.

У пшеничному тісті основними структуроутворюючими компонентами є клейковина (глютен) і крохмаль. Серйозною технологічною проблемою у формуванні структури безбілкового і безглютенового тіста та випечених виробів є відсутність клейковини. Утворення безклейковинного тіста полягає у тому, що набряклі зерна крохмалю вбудовуються в просторову сітку, що створена набряклими неклейковинними білками і некрохмальними полісахаридами. У разі відсутності клейковини основними структуроутворювачами у тістовій системі можуть виступати загусники та драглеутворювачі.

Група добавок, що відносяться до загусників та драглеутворювачів, застосовується для підвищення в'язкості харчових систем, а також надання їм властивостей драглів. Більшість з них відноситься до гідроколідів полісахаридної природи, що є біополімерами з великою молекулярною масою та довгими полімерними ланцюгами, частіше розгалуженої будови. Виключенням є желатин, який має білкове походження. Класифікують полісахаридні загусники залежно від джерела виділення: полісахариди вищих рослин, похідні рослинних полісахаридів, морських водоростей і мікробного синтезу.

До першої групи входять загусники, які виділяють із вищих рослин: крохмаль, целюлоза, пектинові речовини, а також рослинні камеді. Серед останніх найчастіше застосовуються гуарова камедь (E 412), камеді бобів ріжкового дерева (E 410), трагаканта (E 413), гуміарабіка (414), карайї (E 416), тари (E 417), гхаті (E 419) тощо.

В другу групу виділені похідні полісахаридів, в першу чергу, похідні целюлози, властивості якої цілеспрямовано змінені під час механічної та хімічної обробки. У якості загусників та структуроутворювачів широко застосовують гідроксипропілметилцелюлозу (E 464), гідроксипропілцелюлозу (E 463), натрій-карбоксиметилцелюлозу (E 466).

Полісахариди морських водоростей, такі як агар, агароїд, карагінани, альгінати тощо, входять до третьої групи, і є класичними загусниками і драглеутворювачами.

Для формування структури безклейковинних виробів найчастіше використовують загусники мікробної природи (табл.1).

**Таблиця 1 – Мікробні камеді, що використовуються у виробництві хлібобулочних виробів**

Назва	Мікроорганізм-продуцент	Е-номер	Моноцукридний склад	Технологічний ефект
Ксантан (Xanthan gum)	Бактерії роду <i>Xantomonas campestris</i>	Е 415	$\beta$ ,D-глюкоза, $\alpha$ ,D-маноза і $\alpha$ ,D-глюкуронова кислота	Сприяє покращенню пружно-еластичних, пластично-в'язких властивостей тіста і збільшенню питомого об'єму і покращенню пористості виробів, а також сповільненню процесів черствіння.
Гелан (Gellan gum)	Бактерії роду <i>Sphingomonas elodea</i>	Е 418	1,3- $\beta$ ,D-глюкоза, 1,4- $\beta$ ,D-глюкуронова кислота, 1,4- $\beta$ ,D-глюкоза та 1,4- $\alpha$ ,L-рамноза	Приводить до збільшення в'язкості, пружно-еластичних, властивостей тіста. Сприяє збільшенню питомого об'єму і забезпеченню пористої структури готових виробів.

Найбільш застосовуваним структуроутворювачем є мікробний полісахарид ксантан. Використання ксантану базується на таких властивостях, як висока загущуюча здатність за невеликих дозувань, стабільність властивостей у широкому діапазоні температур і рН, синергетична дія під час взаємодії з галактомананами. Доведено, що він має найбільший вплив на в'язко-пружні властивості тіста, що зумовлюють його зміцнення. Встановлено, що за силою позитивного впливу загусників на структуру безбілкового тіста їх можна розмістити у наступному порядку: ксантан > карбоксиметилцелюлоза > пектин > агар.

Найважливішим фактором формування структури безбілкових і безклейковинних хлібобулочних виробів, на наш погляд, є комплексне використання гідроколоїдів різної природи з обґрунтуванням їх якісного і кількісного співвідношення.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ З ВІДХОДІВ ЧОРНИЦІ В ЯКОСТІ НАТУРАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ДОБАВКИ**

**Галина Хомич**

Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, Україна

*e-mail: homichgp27@ukr.net*

Повноцінне та збалансоване харчування є запорукою зміцнення та нормального відновлення здоров'я людини, повноцінного росту та розвитку дітей. Сприяє підвищенню імунітету у відношенні до несприятливих впливів навколишнього

середовища.

Структура харчування сучасної людини свідчить про недостатнє споживання незамінних компонентів їжі, що знижує опір організму до впливу факторів навколишнього середовища, формує астеничність, синдром хронічної втоми, понижує розумову та фізичну активність.

Джерелом рослинних біологічно активних речовин є нетрадиційні дикорослі фрукти та ягоди, які мають цілющі властивості – імуномодулюючі, радіозахисні, антиоксидантні тощо. Дикоросла сировина має велику цінність, перш за все, завдяки специфічному поєднанню біологічно і фізіологічно активних речовин, які складно створити штучно, і вони є найбільш ефективні при лікуванні та профілактиці багатьох захворювань.

Серед дикорослих ягід особливе місце займає чорниця, яка вирізняється своєю біологічною цінністю і лікувально-профілактичними властивостями. Багатьма вітчизняними та зарубіжними вченими-медиками доведена позитивна динаміка клінічно-функціональних показників зору при прийманні екстрактів з чорниці. Головні цінності ягід чорниці становлять фенольні речовини, за складом і вмістом яких вони значно випереджають культурні сорти.

Більшість фенольних сполук є природними антиоксидантами і знаходять широке застосування у харчовій промисловості. Вживання їх у їжу сприяє дезактивації вільних радикалів та канцерогенів і є більш ефективним, ніж вживання окремих антиоксидантів, тому що досягається синергізм дії вітамінів, фітохімічних й мінеральних речовин, які вони містять. В рейтингу найкорисніших напоїв вагому позицію займає свіжовичавлений чорничний сік.

Однак, при отриманні соків значна частка сировини (до 50 %) потрапляє у відходи, а вичавки з сокового виробництва є цінним джерелом БАР і можуть бути не тільки природними добавками, які мають позитивний вплив на якісні показники харчових продуктів, підвищують їх біологічну цінність, але й можуть бути основою для отримання нових біологічно цінних продуктів, що характеризуються високою антиоксидантною активністю.

Проаналізовано якість відходів сокового виробництва при переробці ягід чорниці і запропоновано шляхи їх використання. Серед флавоноїдів вичавок чорниці переважають антоціани і найбільша частка припадає на антоціани, що містять аглікон дельфінідин, їх виявлено у вичавках 532,3 мг/100 г. Друге місце займають антоціани, що містять аглікон ціанідин, їх вміст - 435,7 мг/100 г. Наявність високого вмісту антоціанів, які містять аглікон дельфінідин підтверджує високу біологічну активність вичавок.

Запропоновано два напрямки переробки вичавок чорниці: шляхом екстрагування водою чи водно-спиртовим розчином та протирання після відокремлення соку. Екстракти доцільно використовувати в якості природних

барвників при виготовленні безалкогольних газованих напоїв, а також вони можуть бути основою для отримання концентрату поліфенолів, а пюре є біологічно цінною добавкою в рецептурах соусів та приправ.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що для максимального переходу БАР у екстракт є екстрагування вичавок чорниці водно-спиртовими розчинами. Максимальне вилучення біологічно активного комплексу із вичавок сировини досягається двократним екстрагуванням водно-спиртовим розчином з об'ємною часткою спирту 60 % при температурі 60 °С протягом 60 хв.

Найбільш ефективним є використання водно-спиртового екстракту для отримання на його основі харчового концентрату поліфенолів чорниці. Розроблено технологію отримання нового продукту. Харчовий концентрат поліфенолів чорниці являє собою сукупність багатьох натуральних БАР, отриманих у вигляді концентрату з вичавок чорниці. Відповідно в концентраті зберігається весь головний спектр природних поліфенольних сполук та барвних речовин групи флавоноїдів, що містяться в чорниці та харчових продуктах на її основі, але у концентрованій та біологічно більш доступній формі.

Дослідженнями підтверджено високий вміст БАР у харчовому концентраті: фенольних речовин – 11820,0 мг/дм<sup>3</sup>, у тому числі флавоноїдів – 11198,1 мг/дм<sup>3</sup>, антоціанів – 11000,6 мг/дм<sup>3</sup>, амінокислот – 502,1 мг/дм<sup>3</sup>, у тому числі  $\gamma$ -аміномасляної кислоти – 51,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Медико-біологічними дослідженнями встановлено позитивний ефект харчового концентрату поліфенолів чорниці на стимулювання системи антиоксидантного захисту та активацію окисно-відновлювальних процесів в тканинах, що виявилось в позитивній тенденції до підвищення активності ферментів антиоксидантного захисту – глутатіонпероксидази, глутатіон-редуктази, глюкозо-6-фосфат-дегідрогенази та ФАД-залежних ферментів циклу трикарбонових кислот.

Отримані результати експериментальних досліджень дозволяють рекомендувати застосування харчового концентрату поліфенолів чорниці в терапевтичних дозах для профілактики розвитку оксидативного стресу, відновленню балансу про- та антиоксидантних систем в організмі, активації системи окисно-відновлювальних процесів, а також профілактики та лікування отруєнь, викликаних надходженням у організм сполук важких металів, і зокрема металонефропатій.

Отже, проведені дослідження свідчать, що вичавки з чорниці є справжньою скарбницею біологічно активних речовин і перспективним напрямом для отримання природних, біологічно цінних добавок на їх основі, які володіють лікувально-профілактичними властивостями, а їх повторне використання знижує шкідливі впливи на навколишнє природне середовище.

## **THE TECHNOLOGY OF SELECTING AND APPLYING FOOD ADDITIVES**

**Oleksii Shumylo, Alla Tymchuk**

National University of food technologies, Kyiv, Ukraine

*e-mail: [Oleksii.shumylo@gmail.com](mailto:Oleksii.shumylo@gmail.com)*

In modern conditions, the use of various food additives is promising. All sectors of the food industry utilize a wide range of these substances and their compositions. Therefore, the study of issues related to the selection and application of food additives is relevant.

Food additives are a group of natural or synthetic substances that are deliberately added to raw materials, semi-finished products, or finished food products to improve their technology or give them the necessary properties, which are not consumed independently as food products.

The number of food additives used in the food production of most countries in the world reaches around 500 items (excluding composite additives, individual flavoring substances, and flavorings). In the United States, it exceeds 1500, in EU countries, it reaches 1200, in Germany - 350, in Ukraine - 221.

The same food additive can serve several functions, such as contributing to changes in taste properties and providing extended shelf life.

There are several reasons for their wide use by manufacturers, namely:

✓ Modern trade methods, including the transportation of food products, including those that spoil quickly, over long distances.

✓ Rapid changes in consumer preferences regarding food products, including taste and appealing appearance, low cost, and convenience of use (meeting these needs involves the use of, for example, flavorings, colorings, etc.).

✓ The creation of new types of products that align with modern principles and theories of nutrition (low-calorie products, dairy product alternatives) and increased fiber content.

✓ The improvement of the technology for producing both traditional and new food products.

For the effective use of food additives, there is a technology for their selection and incorporation, taking into account their chemical structure, functional properties, the nature of their action, the type of product, the characteristics of raw materials, the composition of the food system, and sometimes packaging and storage. In a general sense, the development of the technology for selecting and using food additives proceeds as follows:

Level I - Characterization of the food additive (content of the primary substance, qualitative indicators, solubility, tolerance, thermal stability, cost).

Level II - Characterization of functional properties (primary functional and technological properties, side effects, stability).

Level III - Determination of usage directions (types of products, characteristics of the applied raw materials, manufacturing technology).

Level IV - Specifics of the composition and properties of the food systems (composition, physicochemical properties, mode of action, interaction with other components, the role of the ingredient in the food system).

Level V - Development of technology for the use of food ingredients (selection of the introduction stage, determination of the optimal quantity, technological process parameters).

Level VI - Assessment of the effectiveness of incorporation (characterization of the food product, comparative and economic evaluation of the technological solution).

Level VII - Analysis of medical and biological safety (content of the ingredient in the finished product, transformation products, acceptable daily intake, control system).

Level VIII - Certification of the food ingredient and the product containing it (normative and technical documentation, specifics of certification of the food ingredient, product with its content).

Therefore, the purpose of adding food additives is to improve or facilitate the production process, individual technological operations, increase the stability of the product during storage, improve the appearance of the product, or deliberately alter its properties.

## **АНАЛІЗ РИЗИКІВ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ВИРОБНИЦТВА ПОЛІПШУВАЧА «МІНЕРАЛЬНА СВІЖІСТЬ»**

**Олена Білик,**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Людмила Борис**

Чернівецький кооперативний фаховий коледж економіки і права, Чернівці, Україна

*email: bilyklena@gmail.com*

**Вступ.** У рецептуру комплексних хлібопекарських поліпшувачів у якості функціональної основи борошно, крохмаль, суху пшеничну клейковину або нетрадиційну сировину, у якості активної частини – харчові добавки направленої дії. Тому, доцільно здійснити оцінювання технологічного процесу виробництва комплексного хлібопекарського поліпшувача «Мінеральна Свіжість» з вибором основних ризиків і критичних точок контролю технологічного процесу згідно з системою контролю небезпечних чинників [1, 2].

**Матеріали і методи.** Комплексний хлібопекарський поліпшувач «Мінеральна Свіжість», складові комплексного хлібопекарського поліпшувача. Визначення

біологічних, хімічних та фізичних чинників визначали згідно прийнятої методики [3]. Аналіз основних ризиків і критичних точок визначали згідно загальноприйнятої методики [4].

**Результати.** Використання білої фармакопейної глини у виробництві комплексного хлібопекарського поліпшувача «Мінеральна Свіжість» може призвести до біологічного, хімічного та фізичного ризику. У разі використання карбокисметилцелюлози можуть виникнути біологічні та фізичні чинники. Використання ферментного препарату, аскорбінової кислоти може призвести тільки до фізичного ризику. Фосфатидний концентрат може викликати хімічні та фізичні ризики. Розроблена технологія комплексного хлібопекарського поліпшувача «Мінеральна Свіжість» передбачає виготовлення суміші в гравітаційному змішувачі V-подібному марки V120–40.00. Припущення щодо появи небезпечних фізичних ризиків: всі деталі, що контактують з продуктом, виконано з нержавіючої сталі, тому можлива лише наявність сторонніх домішок.

Аналіз технології виробництва комплексного хлібопекарського поліпшувача «Мінеральна Свіжість» на основі розробленої блок-схеми вказує на те, що використання білої фармакопейної глини, харчових добавок може негативно вплинути на технологічний процес та якість комплексного хлібопекарського поліпшувача, що потребує визначення граничних значень потенційних ризиків відзначених критичних точок контролю. Моніторинг небезпечних чинників показує, що головну небезпеку несуть біла фармакопейна глина та фосфатидний концентрат, якщо процес зберігання відбувався неналежним чином.

**Висновок.** В результаті аналізу ризиків і критичних точок контролю виробництва комплексного хлібопекарського поліпшувача «Мінеральна Свіжість» можна встановити, що розроблений комплексний хлібопекарський поліпшувачі є абсолютно безпечними за умови дотримання виробництва з локалізацією основних ризиків.

#### Список літератури

1. Система HACCP (2003). *Довідник*, Львів: НТЦ "Леонорм-Стандарт".
2. Vranić Vojin, Baras Josif, Turubatovic Lazar (2002). HACCP and quality system in the food processing industry, *Нem. ind.*, 4, 157-162.
3. Prouver l'efficacité de son system HACCP (2002). *Process alim.*, 1188, 66-67.
4. Бурыкина, И. М., Щемелева, М. В., Хитрова, Г. В. (2004). Система HACCP на предприятиях промышленности: программа внутреннего контроля, *Молочная промышленность*, 5, 16-17.

## **ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ У ВИРОБНИЦТВІ НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ**

Тетяна Ярмош, Оксана Мельник, Федір Перцевої  
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна  
*e-mail: yarmoshtata@gmail.com*

Сучасний світ неможливий без використання барвників. Будь-який продукт забарвлюється в різноманітні кольори, щоб привернути увагу споживачів. З кожним роком асортимент барвників збільшується, тому постає питання вибору перед кожним виробником обрати синтетичний чи натуральний барвник. Синтетичні барвники дешевші, але мають негативно впливають на навколишнього середовища та безпеку для здоров'я людини. Природні барвники отримують з природних джерел, вони безпечні для навколишнього середовища, мають менше побічних ефектів, не токсичні, не викликають алергічних реакцій, не канцерогенні? але на відміну від синтетичних дорожчі. Тому, на сьогоднішній день актуальним є використання натуральної сировини для барвників такої, яка б змогла знизити собівартість.

На будь якому підприємстві, де переробляється харчова сировина утворюються харчові відходи (вторинна продукція), які в подальшому не переробляються і викидаються. Далі харчові відходи розкладаються під дією мікроорганізмів і утворюють газ метан, що призводить до самозаймань сміттєзвалищ [1]. Такі процеси негативно впливають на навколишнє середовище, але якщо вторинну сировину правильно переробити, то можна отримати натуральний барвник. Собівартість барвника за рахунок використання вторинної сировини знизиться, а проблеми впливу на навколишнє середовище мінімізуються.

Виробництво натуральних барвників з вторинної сировини в харчовій промисловості тільки починає розвиватися. Однією з найбільш розвинених галузей харчової промисловості в Україні є овочеконсервна галузь, де найбільше переважає виробництво соків. При виготовленні соків утворюється велика кількість відходів (фруктові вичавки, плодові кісточки, насіння), що можуть досягати до 50% [2]. Питома вага відходів в середньому в овочеконсервній промисловості складає 30-40% від загальної маси сировини.

На переробці харчової вторинної сировини українські підприємства можуть побудувати прибутковий бізнес, але більшість кількості масштабних підприємств свої відходи викидають на сміттєзвалище або експортують за кордон, де їх переробляють і використовують. Наприклад, виноградні вичавки є дуже доступною вторинною сировиною в південній частині України, де у великих масштабах переробляють виноград на вина та соки, тому лінія виробництва барвників з виноградних вичавок може бути доцільною на підприємстві. У виноградній ягоді



міститься більшість необхідних людині вітамінів: 1,5-15 мг/100 г сухої речовини аскорбінової кислоти, 0,12-0,20 мг/100 г каротину, 1,17-1,19 мг/100 г токоферолів, 0,024-0,045 мг/100 г рибофлавіну, 0,06-0,07 мг/100 г ергокальциферолу, сліди тіаміну. Вміст дубильних та фарбуючих речовин з Р-вітамінною активністю у виноградних ягодах коливається в межах 52-480 мг/100 г сухої маси. Виноградні ягоди містять від 02 до 15% пектинових речовин; кількість останніх у шкірці коливається не більше 0,6-2,0%. У винограді є незамінні амінокислоти (лізин, гістидин, аргінін, метіонін, лейцин) та замінні (цистин, гліцин) [3].

Також регіональною сировиною для України є сливи, її вирощують повсюдно та багато експортують. В овочеконсервній промисловості зі слив роблять соки, джеми, конфітур, мармелад, безалкогольні напої та ін. В процесі переробки утворюється велика кількість відходів, які припадають на кісточки та шкірку. Плоди сливи містять: від 6 до 17% цукрів від 0,2 до 3% органічних кислот (переважають аскорбінова кислота, ретинол, біофлавоноїди), ретинолу 17 – 23 мкг/100 г, токоферолу 0,3 – 0,5 мг/100 г, аскорбінової кислоти 9,5 – 10,8 мг/100 г, холіну 1,9 – 2,1 мг/100 г, кальцію 6,0 – 6,8 мг/100 г, калію 157 – 165 мг/100 г.

В овочеконсервній промисловості також виготовляють концентровані соки з бузини. У плодах бузини містяться алкалоїди, глікозиди, антоціанові сполуки, барвник самбуції (який дає при гідролізі ціанідин, глюкозу і рамнозу), дубильні речовини, цукри, білкові речовини, слиз, камедь, віск, клітковина, кислоти (яблучна, винна), сліди летких кислот (оцтової, валеріанової), аскорбінова кислота, мінеральні солі, жирові та слизові речовини. Збір ягід бузини проводиться в місцевості де багато чагарників, бо вона вважається дикою і на окультурених територіях не приймається. Тому розробники університету НУБіП вивели перший вітчизняний сорт бузини з високим вмістом рутину, який дозволяє її промислове вирощування [5].

Отже, в овочеконсервній промисловості в процесі виготовлення харчової продукції утворюються велика кількість вторинної сировини, яка не використовується. Вичавки із плодоовочевої сировини є багатим джерелом біологічно-активних речовин і їх використання є доцільним та перспективним при виробництві барвників. Єдиним недоліком вторинної сировини є те, що вона не стійка до тривалого зберігання і потребує негайної переробки.

### Список літератури

1. Бабич М. Екологічні наслідки втрат продовольства та харчових відходів (викиди парникових газів). *Web of Scholar*, 2018, 6.6: 8-14.
2. Силіменко М., Вітер С. Обліково-аналітичне забезпечення управління виробництвом на підприємствах плодоовочевої консервної промисловості України. *Economics. Management. Innovations*, 2022

3. Ковалевський, К. А., Мамай, О. І., Валько, М. І., Шанін, О. Д., Кузьміна, Т. О. Технологія виробництва натуральних харчових барвників. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, (2), 155-159.

4. Особливості елементів технології вирощування сливи в Україні. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsstt/wp-content/uploads/sites/6/janchyshyna2021.pdf>

5. Сорт бузини промислового вирощування. URL: <http://www.jagodnik.info/v-ukrayini-stvoryly-sort-buzyny-dlya-promyslovogo-vyroshhuvannya/>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ПЕКТИНУ E440

**Людмила Салєба, Тетяна Юрова, Яна Логвиненко**

Херсонський національний технічний університет, Хмельницький, Україна

e-mail: [lyudmilasaleba@gmail.com](mailto:lyudmilasaleba@gmail.com)

Пектини відносять до такої групи речовин, що використовується досить широко як сировина для харчової, хімічної, косметичної, фармацевтичної галузей промисловості. Існує широкий асортимент пектинів, які можуть задовольнити різні технологічні умови виробництва і вимоги конкретних виробів.

В харчовій промисловості найчастіше використовують яблучний та цитрусовий пектин, і для досягнення бажаної драглеутворювальної здатності пектини модифікують і стандартизують.

Кожна конкретна область використання висуває особливі технологічні вимоги до пектинів. Так, низькоетерифіковані пектини знаходять застосування у якості низькокалорійних вуглеводів і легкорозчинних баластних речовин для виробництва продуктів дієтичного та профілактичного харчування. Для забезпечення необхідних реологічних властивостей, гомогенності і збільшення терміну зберігання йогуртів і кисломолочних продуктів використовують класичні високо- і низькоетерифіковані яблучні та цитрусові пектини, що володіють постійним показником чутливості до кальцію молока.

При виробництві косметичних засобів – лосьйони, шампуні і косметичний крем, використовують як структуроутворювачі деякі сорти низькоетерифікованих високомолекулярних пектинів. Пектини, що застосовують для фармацевтичних і медичних продуктів мають бути високого ступеню очистки, без побічних компонентів, з високим вмістом галактуронової кислоти, хорошою розчинністю і стабільною рН. Медичні пектини використовують у виробництві лікувально-профілактичних препаратів для виведення з організму іонів важких металів і радіонуклідів, а також для регулювання рівня холестерину в крові [1].

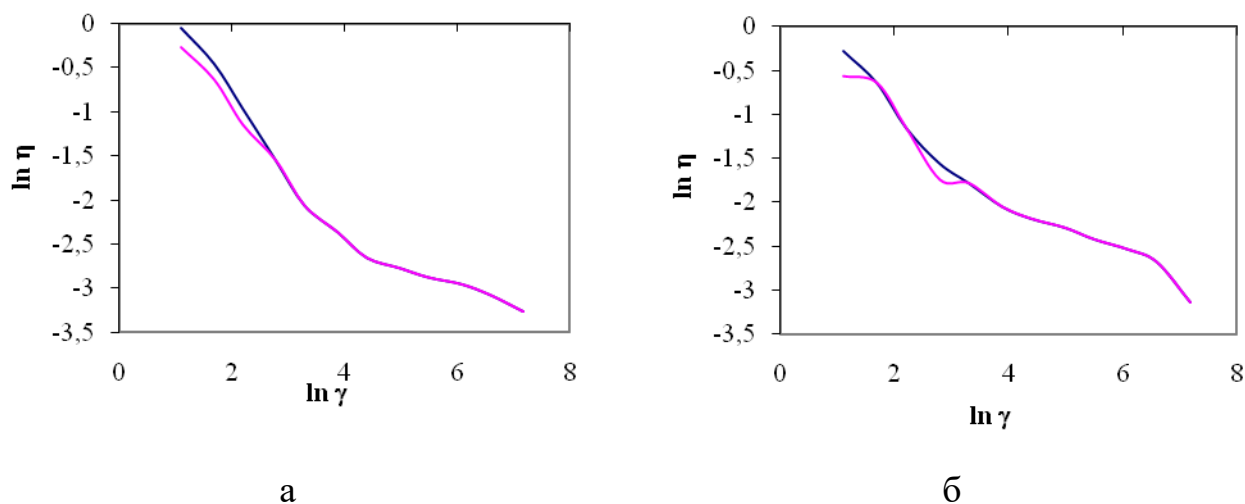
В дослідній роботі для одержання пектину використовували сухі вичавки яблук. За планом експерименту проводили дослідження часу гідролізу – екстракції. Екстракцію пектину проводили гарячою водою, підкисленою лимонною або соляною кислотою, при цьому він переходить в розчин. Режим гідролізу для сушених вичавок – співвідношення вичавок і води 1 : 4; температура 80 – 90°C; тривалість гідролізу 1 година. Для очищення гарячий екстракт при температурі 50 – 55°C фільтрували на вакуум-фільтрі, потім концентрували і осаджували пектин з розчину етиловим спиртом при співвідношенні спирт : концентрат 1,2 : 1 [2]. Отриманий сухий пектин досліджували такими методами: вихід пектину – ваговим методом; аналітичні характеристики – вміст вільних і етерифікованих карбоксильних груп, уронідну складову визначали титрометричним методом.

Найкращі результати отримані при використанні соляної кислоти, при цьому масова доля поліуронідів зростає в 4 рази, ступінь етерифікації пектинових речовин становить 45,36 %, що вище у порівнянні з використанням лимонної кислоти на 29 %.

Для виявлення структуроутворюючих властивостей пектину були зроблені 1,8%, 2%, 2,5%, 3% та 3,5%-вий розчини пектину.

Знання реологічних властивостей необхідно на всіх етапах використання розчинів з пектином – від розробки та оцінки стабільності складу напівпродукту до переробки і характеристик кінцевого харчового продукту.

Реологічні властивості, а саме залежність в'язкості одержаних розчинів від градієнту швидкості та напруги зсуву визначали на Реотесті-2.



**Рисунок 1 – Залежність в'язкості розчинів пектину від градієнта швидкості при концентрації пектину: а) 3 %; б) 3,5 %.**

Криві прямого і зворотного ходу свідчать, що при концентрації пектину в межах 1,8 – 2,5 % структура досить нестабільна і схильна до руйнування, особливо

при низьких швидкостях зсуву. При концентрації пектину 3 і 3,5 % (рис.1) структура більш стабільна і структурована, майже лінійний характер кривих свідчить про наявність внутрішньої структури одержаної системи.

Таким чином для подальших досліджень одержання мармеладу (введення цукру, глюкози, інвертного цукру, патоки і органічних кислот) обрали концентрацію одержаного пектину концентрацією 3%.

### **Список літератури**

1. Салеба Л. В. Пектин: структура, властивості, біологічні функції. *Вісник ХНТУ*. 2018. № 2 (65). С. 143–149.

2. Дейниченко Г. В., Гузенко В. В., Омельченко О. В., Мельник О. Є., Малич В. В. Інтенсифікація процесу екстрагування пектину з відходів цукрового виробництва. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 1. С. 103-114.

## **ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E163 (II) З ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА**

**Тетяна Яковенко, Микола Валько, Ірина Сухоніс**

Херсонський національний технічний університет, Хмельницький, Україна

*e-mail: 7malinka8@gmail.com*

Важливе місце серед харчових добавок посідають барвники, що використовуються у різних галузях харчової промисловості. Харчові барвники поділяють на натуральні, синтетичні та неорганічні. Спектр синтетичних барвників досить широкий на противагу натуральним, але на відміну від виробництва синтетичних барвників, де на 1 т продукту утворюється до 100 т шкідливих відходів, виробництво барвників з природної сировини є екологічно чистим і може бути практично безвідходним [1].

До харчових барвників висувають особливі вимоги. Це стосується нетоксичності і нешкідливості їх для організму людини. На жаль, у синтетичних барвниках, що використовуються для забарвлення харчових продуктів, проявляються властивості, шкідливі для здоров'я людини. На цей факт звертають увагу і лікарі, і виробничники, коли мова йде про склад харчових продуктів, збагачених біоактивними сполуками та нутрицевтиками.

Однією із цікавих речовин, що може задовольнити вимоги створення здорових органічних продуктів харчування, є антоціани. Антоціанами називають пігментні речовини, що відносяться до флавоноїдів. Вони є природними фенольними сполуками і нагромаджуються в усіх органах рослин у формі глікозидів. Антоціани входять до складу рослин, зумовлюючи переважно червоне, фіолетове і синє

забарвлення плодів, пелюсток квітів і листя. Антоціани є харчовою добавкою E163 як барвник та дозволені до застосування у всіх країнах Європи та в Україні [1, 2].

Одним із можливих джерел видобутку антоціанів може стати використання вторинної сировини виноробної галузі. Мова йде про солодкі (неферментовані) без плодоніжок вичавки з інтенсивно забарвлених сортів винограду.

В результаті екстрагування мезги винограду червоних сортів виокремлюється цінний природний енобарвник E163 (II) – від гранатового до темно-вишневого кольору. Цей барвник використовують у харчовій промисловості при виробництві безалкогольних напоїв, кондитерських виробів, карамелі, для посилення кольору деяких типів ординарних вин тощо, а також у фармацевтичній промисловості для виготовлення лікарських препаратів, що проявляють антиоксидантну дію, у виробництві біологічно активних добавок тощо. Проте, антоціани схильні до фізико-хімічної деградації. Дія температури, світла, кисню, іонів металів, внутрішньо молекулярні і міжмолекулярні асоціації з іншими сполуками (цукрами, пігментами, білками тощо), зміна рН, як правило, впливають на стабільність кольору і антоціанів. Тому пошук оптимального способу і умов отримання енобарвника залишається актуальною темою для досліджень [2, 3].

У зв'язку з цим проведення досліджень, спрямованих на розробку нових більш селективних і м'яких методів екстракції антоціанів, а також створення на цій науковій основі технології виробництва інноваційних продуктів з високою біологічною активністю для оздоровлення населення є перспективним.

### Список літератури

1. Левківська Т. М., Душак О. В., Абовян С. О. Перспективи отримання антоціанових барвників для харчової промисловості //Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки». – 2021. – №. 1. – С. 10-15.

2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» № 1140 від 21.07.2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1140-2000-%D0%BF>.

3. Souza da Costa, B., Soldevilla Muro, G., Oliván García, M., Motilva, M.-J. Winemaking by-products as a source of phenolic compounds: Comparative study of dehydration processes. LWT - Food Science and Technology, 165 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113774>.

## **EXPERIENCE IN THE USE AND REGULATION OF FOOD ADDITIVES IN VARIOUS BRANCHES OF THE FOOD INDUSTRY**

## **ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

## **PECTINS IN THE PRODUCTION OF ORGANIC GUMMIES**

Sofiia Akulova, Kambulova Yuliia  
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine  
*email: sofiakulova@gmail.com*

Pectin is a natural dietary fibre, which is found in apples and citrus fruits such as oranges, lemons and limes. It is used in the production of food, beverages, medical products and cosmetics, and it offers natural gelling, thickening and stabilising properties. Pectin is the perfect ingredient to produce consumer-friendly and natural products. It is absolutely safe, highly functional and very versatile.[1]

Nowadays pectin is very popular in food technology, especially in the production of chewing products, jams, sweets, etc. Pectins are also used to produce organic and vegan products. Today, pectins are used by such popular international organic companies as Black Forest, YumEarth, Go Bio and others. [2]

I would like to explain about Highly flexible sorts of pectin for gummies, which is usable in organic production from Herbstreith & Fox. Pectin also is used for gummy confectionery enriched with functional ingredients, which can be useful for a healthy. [3]

H&F Classic pectins are made from apple and citrus fruits and utilize the specific functionalities of these natural resources. Depending on their use in the respective product, Classic pectins are standardized in terms of their application-oriented parameters so that a wide range of different product variants is available. The universally applicable Classic pectins achieve reliable results in all application areas, and they represent the core of the H&F product range.

If we talk about functionalities, we can notice it here:

- Gelation
- Viscous textures with yield point
- Viscosity / mouthfeel
- Protein stabilization
- Heat stable textures

In this article I would like to mention pectins, which is recommended for production of gummies. The current company represents different pectins and choice depends on needed texture, recipes, and other factors. By selecting the appropriate buffer salts and dosing them correctly, the user can adapt the product individually to his existing technology. So, these pectins are often used in combination with the retarding agent sodium citrate. For example, the jelly products have an elastic-viscous texture with Pectin Classic AS 501; with Pectin Classic CS 501 the texture is elastic-brittle with a smooth, shiny cut. [3]

The company's latest development is two types of classic pectins AS 509 and AS 519. They are considered truly innovative in the gelling substances market.

The multi-functional, strong buffer system make the new Pectin Classic AS 519 extremely tolerant to organic products, minerals, acids, vitamins and plant extracts.

Every company, which will use this pectin, can not only make organic products, but also make products with various mineral supplements and minerals, for example, add:

- 15% magnesium citrate
- 15% calcium phosphate
- 30% apple cider vinegar
- 6% vitamin C
- 1% zinc citrate.

**Pectin Classic AS 519** is a simple solution that is suitable for numerous functional ingredients. An additional buffer is not required. Only the pH value of the recipe concerned must adjusted using the quantity of edible acid. It can even be used to make sugar-free gum confectionery, as the new H&F pectin does not contain sugar.

In summary, it can be argued that pectins can and should be used in the production of organic, vegan, and healthy foods fortified with minerals and vitamins. Pectin from Herbstreith & Fox also have many advantages of :

- Flexible apple pectin
- Multifunctional buffer system
- Very tolerant towards functional ingredients
- No additional buffer necessary
- Versatile use
- Slow Jellification
- Excellent castability
- Sugar-free.

If we talk about **the use of Pectin Classic AS 509**, I can give several examples:

*Organic chewing pastille* with this pectin have a very firm and elastic texture, so the chewing experience is different from regular chewing gums. A special strength achieved due to a higher dosage of pectin. Pastilles have a relatively long molding time and can demolded after a short time. This leads to an increase in the productivity of the production line without the purchase of expensive equipment.

In the production of *vegetarian and vegan gum confectionery*, the combination of starch with pectin offers you a perfect alternative with many advantages over purely starch-based gum confectionery. You can save up to **5% starch** and replace it with just **1.1% pectin** without losing any of the essential texture properties.

The pectin specialists from Herbstreith & Fox offer more flexibility in the production of fruit gummies. Part of the gelatin can be replaced by high quality pectin. The optimized combination of pectin and gelatine impresses with numerous sensory and technical advantages, while maintaining almost the same typical gelatine texture.



### References

1. Reginald H. Walter, The Chemistry and Technology of Pectin, p. 29 & 30, 1991
2. Website of company YumEarth (USA) URL: <https://yumearth.com/collections/all-products/products/easter-gummy-fruits?variant=37783179821210>
3. Website of company Herbstreith & fox (Germany) URL: <https://www.herbstreith-fox.de/en/>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНСЕРВАНТІВ У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ ТА ПРОЕКЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НА ПОДОВЖЕННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ ВИРОБІВ

Бойко Наталя, Войтович Марія, Касюхнич Галина  
Мікробіологічна лабораторія Захід, ПрАТ «Концерн Хлібпром»  
*e-mail: MVoitovych@hlibprom.com.ua*

Актуальною проблемою хлібопекарської промисловості, особливо в умовах сучасного зростання споживчого попиту, є забезпечення населення високоякісною та безпечною продукцією. Для цього проводиться ретельний та постійний контроль виробів, щоб запобігти їх псуванню, спричиненого різними мікроорганізмами, адже часто це є основним фактором, який обмежує термін придатності та зумовлює економічні витрати для виробників та споживачів [1].

Одним із критичних питань є збереження продукції із забезпеченням факторів якості за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, що пов'язане із збільшенням асортименту продукції, її довготривалим зберіганням та розповсюдженням. Отже, дослідження щодо продовження терміну придатності, збереження показників безпеки та захисту продукції від ураження шкідливими мікроорганізмами є вкрай важливими [1, 2].

Ключем до вирішення цієї проблеми можуть стати консерванти – харчові добавки, що здатні інгібувати розвиток плісневих грибів та дріжджів у вихідній продукції і тим самим, запобігаючи мікробіологічному розпаду продуктів, підвищувати тривалість її зберігання. Вибір оптимальних консервантів дозволить розробляти нові вдосконалені хлібобулочні вироби, які відповідатимуть споживчим вимогам якості та безпеки, одночасно забезпечуючи їх доступність та тривалий термін придатності [2]. Це особливо важливо в умовах нестабільності ринку та підвищення попиту на продукти із довшим терміном зберігання під час критичних ситуацій у державі. Зважаючи на ці аспекти, дослідження ефективності консервантів для продовження терміну придатності хлібобулочних виробів є вкрай необхідним завданням у сучасному харчовому виробництві [1,2].

**Метою** дослідження було визначити ефективність консервантів у лабораторних умовах по відношенню до дріжджових та плісневих мікроорганізмів, виділених з

виробництва, та з'ясувати вплив різних консервантів на подовження строку придатності хлібобулочних виробів. Для дослідження використовували консерванти або їх поєднання від різних виробників: пропіонат кальцію, калію сорбат, сорбінову кислоту, пропіонат кальцію в комплексі з калій сорбіновокислим.

В лабораторних умовах консервант пропіонат кальцію володів фунгістатичною дією по відношенню до плісневих грибів у концентрації 0,4% та частково затримував ріст плісені у концентрації 0,2%. Пропіонат кальцію практично не впливав на дріжджові колонії за обох концентрацій консерванту, що може бути перевагою при веденні технологічного процесу, а саме, не пригнічуватиме процес бродіння виробів. Комплекс консервантів пропіонат кальцію з сорбіновою кислотою володів досить високою фунгістатичною дією відносно плісневих та дріжджових клітин у концентрації 0,4% та пригнічував ріст грибів у концентрації 0,2%.

Найбільшу фунгіцидну дію виявляла сорбінова кислота у концентрації 0,19%, однак за даної концентрації відбувалося пригнічення в часі розвитку дріжджових колоній. Найнижча фунгістатична дія спостерігалася у консерванту калій сорбату.

Для оцінки ефективності досліджуваних консервантів на виробах, кожен з них у відповідній концентрації та кількості, згідно стандартів, вносили у вироби за різних технологій виготовлення хлібів. У 25 зразків кожного найменування вносили різні консерванти. Дослідження було виконано в мікробіологічній лабораторії ПрАТ Концерн Хлібпром за допомогою серії експериментів, які включали в себе якісну та кількісну оцінку параметрів виробів після додавання консервантів і протягом тривалого періоду зберігання. Контролем слугували зразки хлібів кожного з найменувань, які не містили жодних з консервантів.

Таким чином, в результаті дослідження впливу консервантів на термін придатності хлібів з'ясовано, що найбільш ефективним практично для всіх сортів хліба за різних технологій виготовлення було використання консерванту пропіонату кальцію, оскільки КУО плісені було візуально виявлено на 9-11 добу зберігання, тоді як на контрольному зразку КУО плісневих грибів було зафіксовано на 5-7 добу.

Проте не завжди консерванти здатні пригнічувати ріст плісневих колоній. При додаванні консервантів у вироби із великим вмістом злаків - різниця порівняно із контрольними зразками не встановлена. А консервант сорбінова кислота, яка в лабораторному тестуванні показала себе найефективнішою, негативно впливала на процеси бродіння при веденні технологічного процесу та подовжувала його утричі.

**Висновок.** Досліджено вплив різних консервантів на термін придатності різних сортів хлібів. Встановлено, що застосування консервантів є ефективним для підвищення строку придатності хлібів, оскільки вони володіють властивістю інгібувати ріст плісневих грибів. Серед усіх досліджуваних консервантів

пропіонат кальцію проявив себе найкраще для більшості найменувань наданих зразків.

### Список літератури

1. Rahman M., Islam R., Shariful H., Wahidu Z., Rahmatuzzaman R. et al. A Comprehensive of Bread: An Approach to Adopt Wholesome Strategies // Food. 2022. Vol. 3. № 11 (3).
2. Upasen S., Wattanachai P. Packaging to prolong shelf life of preservative-free white bread // Heliyon. 2018. Vol. 4. №. 9

## МІКРОСТРУКТУРА ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ ВИШНІ ЗА ОБРОБКИ АЛЬГІНАТОМ НАТРІЮ

**Олена Васишина**

Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

*e-mail:* [elenamila@i.ua](mailto:elenamila@i.ua)

Попит на ринку замороженої продукції з кожним роком зростає. Разом з тим, якість заморожених харчових продуктів необхідно підтримувати впродовж виробництва, зберігання, транспортування та реалізації. Наукові досягнення сучасної технології заморожування спрямовані на покращення її якості. Інноваційні технології включають контроль утворення кристалів льоду (за допомогою агентів, що обумовлюють утворення кристалів) і сучасних досягнень в технологіях заморожування (таких як електричне та магнітне заморожування). Однак, під час роботи із замороженими продуктами виникають неминучі коливання температури та зміни якості, що вимагає оптимізованих стратегій та інноваційних технологій виробництва упаковки [1].

Заморожування плодово-ягідної продукції супроводжується рядом змін, зокрема, забарвлення, форми та консистенції плодів тощо, що зумовлено формуванням кристалів льоду в клітинах та міжклітинному просторі, підвищенням концентрації сухих речовин, тощо. Структурна міцність замороженої соковитої продукції зумовлена тургором клітин і особливостями клітинних стінок. Методи та способи заморожування впливають на структуру продукції впродовж зберігання заморожених плодів та овочів. Результати досліджень Ranran Wang та ін. [2] показали, що мікроструктура скибочок капусти, які були заморожені з використанням сухого льоду, показала найменшу кількість модифікацій під час зберігання [2]. Нові активні покриття було запропоновано як безпечне для зберігання продукції до шести місяців у замороженому вигляді [3, 4].

Проведені нами дослідження методом мікроскопії заморожених плодів вишні за попередньої обробки полісахаридними розчинами на основі альгінату натрію показали (таблиця), що у плодах без проведення обробки як на поверхні, так і в

паренхімі плоду утворювались порівняно великі кристали льоду.

За проведення обробки полісахаридними композиціями на основі альгінату натрію кристали льоду мали суттєво менші розміри та їх кількість зменшилась.

Таким чином, дослідження методом мікроскопії заморожених плодів вишні за попередньої обробки розчинами альгінату натрію показали, що застосовані концентрації та види композиції створюють на поверхні плодів вишні захисний шар від 0,136 до 0,298 мм, дозволяють зменшити розміри кристалів льоду, знизити втрати соку плодами завдяки збільшенню товщини міжклітинного простору та сприяють збереженню споживчих властивостей вишні.

**Таблиця - Розміри анатомічних складових поперечного перерізу заморожених ягід вишні залежно від попередньої обробки полісахаридними композиціями**

Композиція	Товщина, мм	
	полісахаридної плівки	структурованої паренхіми
Контроль	0,000	0,230
Альгінат натрію 2%	0,136	0,234
Альгінат натрію 3%	0,260	0,766
Альгінат натрію 5%	0,298	0,822
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>0,009</i>	<i>0,029</i>

#### Список літератури

1. Pavitra K., Rasco B., Tang J., Sablani S. State/Phase Transitions, Ice Recrystallization, and Quality Changes in Frozen Foods Subjected to Temperature Fluctuations. Food Engineering Reviews. 2020. Vol. 12. P.1–31.

2. Wang R., Xing Y., Li X., Guo X., Xu Q., Li W., Chen C., Yang H., Bi X., Che Z. Microstructure and quality of cabbage slices (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) as affected by cryogenic quick-freezing treatment. International Journal of Food Properties. 2019. Vol. 22:1. P. 1815–1833.

3. Berizi E., Hosseinzadeh S., Shekarforoush S.S., Barbieri G. Microbial, chemical, textural and sensory properties of coated rainbow trout by chitosan combined with pomegranate peel extract during frozen storage. Int J. Biol Macromol. 2018. Vol.106. P.1004–1013.

4. Василичина О.В. Зміна фізичних показників плодів вишні залежно від обробки полісахаридними композиціями протягом зберігання. Наукові доповіді.НУБіП.2021.№1(89).URL:<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/14724>.

## ВПЛИВ КАМЕДИ КСАНТАНУ НА ПРОЦЕС ТЕРМООБРОБЛЕННЯ НИЗЬКОБІЛКОВОГО ПЕЧИВА

Марія Грицевіч<sup>1</sup>, Вікторія Дорохович<sup>2</sup>, Йозеф Думплер<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральна вища технічна школа Цюриха, Цюрих, Швейцарія

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

email: mariia.hrytsevich@hest.ethz.ch

**Вступ.** Здорове збалансоване харчування це запорука здоров'я. При певних захворюваннях людям доводиться дотримуватись пожиттєво дієти, наприклад при целиакії, цукровому діабеті, фенілкетонурії. Фенілкетонурія – це хронічне спадкове захворювання, при якому порушується метаболізм фенілаланіну в організмі людини. При цьому фенілаланін накопичується в крові і у високих концентраціях пошкоджує мозок. Єдиним методом лікування є дотримання низькобілкової дієти. Таким чином перед науковцями постає проблема розробки і удосконалення технології низькобілкових виробів, в тому числі і печива [1].

**Матеріали і методи.** Досліджено процес термооброблення розроблених низькобілкових тістових мас виготовлених за трьома рецептурами: 1 – з використання кукурудзяного крохмалю і камеді ксантану, 2 – з використання кукурудзяного і тапіокового крохмалів, мальтодекстрину і камеді ксантану, 3 – з використання кукурудзяного крохмалю, мальтодекстрину і камеді ксантану. Термічний аналіз було проведено методами ТГ, ДТА та ДСК [2, 3].

**Результати досліджень.** В результаті термічного аналізу було виявлено, що зразок 3 і контрольний зразок мають схожу загальну втрату ваги (61,0 і 63,1% відповідно). У той же час, зразок 1 втратив найменшу кількість ваги. Під час аналізу було доведено хімічне розкладання зразків. Визначено температуру, при якій закінчується видалення вологи зі зразків і починається їх термічне розкладання. Зразок 1 втрачає всю вологу при 129°C, зразок 3 втрачає всю вологу при 95,4°C, а контрольний зразок при 98,7°C. Ендотермічні процеси (плавлення жиру, клейстеризація крохмалю, випаровування води) та екзотермічні процеси (термічне розкладання) спостерігаються у всіх зразках. Найменша кількість енергії необхідна для теплової обробки тіста для традиційного здобного печива.

**Висновки.** Термічна обробка низькобілкового тіста з застосуванням камеді ксантану потребує більше енергії. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення процесу теплової обробки та оптимізації енерговитрат.

### Список літератури

1. Wahlsten, D. (2019, 1). *Phenylketonuria (PKU)*. Academic Press

2. Moreira, R., Chenlo, F., & Arufe, S. (2015, 8). Starch transitions of different gluten free flour doughs determined by dynamic thermal mechanical analysis and differential scanning calorimetry. *Carbohydrate Polymers*, 127, 160-167.

3. Zhang, X., Wang, Z., Wang, L., Ou, X., Huang, J., & Luan, G. (2023, 8). Structural support of zein network to rice flour gluten-free dough: Rheological, textural and thermal properties. *Food Hydrocolloids*, 141, 108721.

## **СУЧАСНІ ТРЕНДИ ВИКОРИСТАННЯ ЕМУЛЬГАТОРІВ В ТЕХНОЛОГІЇ КОКТЕЛІВ**

**Ольга Пушка, Артур Повар, Роман Сильчук**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: pushka\_os@ukr.net*

Харчові добавки сьогодні широко використовуються в усіх галузях харчової промисловості, і не тільки. Дані інгредієнти здатні підвищити якість готових виробів, спростити технологію їх виготовлення, формування чи приготування, а також подовжити термін споживання продукції. Знайшли застосування дані речовини і в закладах ресторанного господарства типу бар.

Основною продукцією барів є напої. Сучасні споживачі очікують від барменів високого рівня обслуговування, яскравих технік приготування та неперевершених смаків. Для цього професіонали своєї справи практикують колаборацію традиційних та інноваційних інгредієнтів та методик. Так, для приготування коктейлів, до складу яких входять яйця, використовують різноманітні заміники, які дозволяють вирішити ряд питань щодо уникнення ризику захворювань на сальмонельоз, споживання цієї групи напоїв вегетаріанцями, трудоемкості обробки та використання.

Курячі яйця використовуються у коктейлях практично з самого їх початку зародження. Для утворення характерної шовковистої текстури та пом'якшення гостроти кислих напоїв цей інгредієнт був незмінним впродовж багатьох сотень років. Проте в час, коли спостерігається бурхливий розвиток харчових добавок, не можливо було б уникнути розроблення аналогів, які змогли б вирішити питання заміни яєць в складі змішаних напоїв. Найбільш поширеними емульгаорами даного призначення в барній сфері вважають: foamin та easy foam quillaja bark bitter.

В основі foamin лежить екстракт рослини *Quillaja saponaria*, яка багата сапонінами, що і утворюють пишну білу та глянцеvu пінку. Не містить алкоголю, глютену і підходить для веганів. Для приготування коктейлів з даним складником, на порцію порібно додати 2-5 крапель та збити в шейк ері з льодом або без.

Натуральний екстракт з кори вічнозеленого Квіллая Сапонарія є основою для виробництва Easy foam quillaja bark bitter. Рослина багата сапонінами, поверхнево-активними речовинами, які здатні утворювати піну з інгредієнтів самого коктейлю.

Отже, барна культура, як і усі сфери гостинності постійно розвивається, застосовуючи нові методи і підходи до приготування та подавання продукції. Використання емульгаторів рослинного походження є одним із елементів даного напрямку, який дозволить не лише розширити асортимент напоїв, а й підвищити їх якість та споживчі цінності.

### Список джерел посилань

1. <https://ua.inshaker.com/>
2. <https://parovozchips.com/shop/easy-foam>
3. <https://uk.drink-drink.ru/category/recipes/>

## ПОІНФОРМОВАНІСТЬ ТА СТАВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ДО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

**Ірина Бойко, Наталія Скригун**

Національний університет харчових технологій (Україна)

*e-mail: b\_iren@ukr.net*

Згідно Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [2] харчова добавка – це харчовий продукт, що має або не має поживної цінності, який зазвичай не вживається як окремий харчовий продукт та не є основним інгредієнтом харчового продукту і додається до харчового продукту з технологічною метою у процесі виробництва, пакування, транспортування або зберігання і в результаті стає невід’ємною частиною цього продукту (крім забруднюючих речовин, пестицидів або речовин, доданих до харчового продукту для поліпшення його поживних властивостей).

Віддавна харчові добавки, такі як сіль чи цукор використовувалися для збереження продуктів харчування. Збільшений попит на продукти з привабливим зовнішнім виглядом, тривалим терміном придатності та підвищеною безпекою призвів до активного використання синтетичних харчових добавок. FDA (U.S. Food and Drug Administration) підтримує список із майже 4000 речовин у своїй загальнодоступній базі даних харчових добавок Substances Added to Food, яка також містить інгредієнти, які більше не дозволено використовувати в продуктах харчування.

Незважаючи на швидкий розвиток ринку харчових добавок, у споживачів виникають занепокоєння щодо довгострокових і короткострокових ризиків споживання харчових добавок [3]. Деякі споживачі мають хибну думку щодо



харчових добавок і позначення їх літерою «Е», що призводить до відмови від покупки у випадку наявності на упаковці такої літери в складі продукту [1].

Метою дослідження було оцінити ступінь поінформованості та ставлення споживачів щодо використання харчових добавок у продуктах харчування та виявлення купівельної поведінки споживачів щодо харчових добавок.

Було розроблено анкету для опитування споживачів. Загальна методологія та питання були отримані з попередньо підтверджених опитувань в науковій літературі [3, 4, 5, 6, 7] із додаванням окремих питань. Анкета складалась з 33 питань, що були розподілені на умовні 6 блоків:

- демографічна інформація респондентів (вік, стать);
- джерела отримання інформації про харчові добавки та довіра до етикеток харчових продуктів;
- оцінювання знань споживачів про харчові добавки;
- оцінювання ставлення споживачів до харчових добавок;
- оцінювання поведінки споживачів щодо харчових добавок
- потреби і пропозиції споживачів щодо маркування харчових добавок.

Результати цього дослідження доповнюють іноземну літературу даними щодо знань та ставлення до харчових добавок, оскільки таких досліджень в Україні раніше не проводили. Результати дослідження підкреслюють необхідність освітніх ініціатив, наголошуючи на важливій ролі органів влади та виробників харчових продуктів в інформуванні громадськості про харчові добавки.

Підвищення поінформованості про харчові добавки дозволить споживачам приймати обґрунтовані рішення купівлі продуктів харчування, які вони споживають. Крім того, обізнаність споживачів щодо харчових добавок здатна впливати на ринковий попит та стратегії виробників харчових продуктів, оскільки споживачі, проявляючи високий інтерес до продуктів без певних добавок або з їх обмеженим використанням, спонукають виробників змінювати свої рецептури.

Таким чином, підвищена свідомість споживачів може стимулювати здоровий ринок та змушувати владу встановлювати чіткі стандарти безпеки та обов'язкову інформацію на етикетках продуктів.

### Список літератури

1. Ланиця І. Ф. Маркетингові засоби промоції ковбасних виробів із харчовими добавками і наповнювачами. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2011, 21.11, С.236-245.
2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 02.10.2023).



3. Bearth A, Cousin M-E, Siegrist M. The consumer's perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions. *Food Qual Prefer.* 2014;38: 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.008>

4. Kayışoğlu S, Coşkun F. Determination of the level of knowledge of consumers about food additives. *IOSR J Environ Sci Toxicol Food Technol.* 2016;10: 53–56. <https://doi.org/10.9790/2402-1008015356>

5. Osaili T. M., et al. Consumers' knowledge and attitudes about food additives in the UAE. *Plos one*, 2023, 18.3: e0282495. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282495>

6. Shim S-M, Seo SH, Lee Y, Moon G-I, Kim M-S, Park J-H. Consumers' knowledge and safety perceptions of food additives: Evaluation on the effectiveness of transmitting information on preservatives. *Food Control.* 2011;22: 1054–1060. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.01.001>

7. Zhong Y, Wu L, Chen X, Huang Z, Hu W. Effects of food-additive-information on consumers' willingness to accept food with additives. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15: 2394. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112394>

## **ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В ДОПОМОГУ ТЕХНОЛОГАМ ПІДПРИЄМСТВ HORECA**

**Тетяна Лебеденко, Оксана Ткачук, Світлана Попова**

Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

*e-mail: tatyanaledenko27@gmail.com*

Для ефективного використання харчових добавок (ХД) у різних сферах харчової промисловості необхідно вирішити низку проблем, пов'язаних з неоднозначними тлумаченням, термінологією та визначеннями ХД, з актуальністю удосконалення нормативно-правових актів, регламентуючих їх використання, вимоги до якості і безпечності, та наближенням законодавства України до Європейського Союзу, з доступності, відкритості і зрозумілості інструкцій та рекомендацій по застосуванню [1,2], з формуванням думки виробників та споживачів тощо.

Найбільш часто згадувані тлумачення терміну "харчові добавки" - це запропоновані визначення об'єднаного Кодексного комітету експертів ФАО/ВООЗ, також варіанти, наведені в Законах України "Про безпечність та якість харчових продуктів", "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів", Проекту наказу МООЗ України "Про затвердження показників безпечності (вимог) до харчових ароматизаторів, показників безпечності (вимог) харчових добавок та показників безпечності (вимог) харчових ензимів" та в "Санітарних правилах і нормах по застосуванню харчових добавок". Проблема полягає в тому, що в цих визначеннях і документах на думку науковців України

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

різняться погляди на спектр ХД, їх класифікацію, вимоги до безпечності тощо, ці питання потребують подальшого обговорення та узгодження.

Проблема безпечності використання ХД багатогранна і комплексна, вона пов'язана зі швидким зростанням кількості ХД, поширенням їх використання, спрощеною процедурою затвердження, економією на клінічних дослідженнях, високою залежністю від імпорتنих добавок та товарів. При цьому відповідальність за дотримання норм безпечності лягає на керівників підприємств харчової промисловості, ресторанного бізнесу та торгівлі.

Заклади ресторанного бізнесу мають свої особливості роботи, які можна описати наступним:

1. Наближеність до споживача, приготування широкого асортименту страв, продукції і напоїв, у т.ч. борошняних, кондитерських виробів, морозива, десертів тощо, зростання об'ємів реалізації "з собою" або службою доставки

2. Використання великого різноманіття сировини рослинного та тваринного походження, напівфабрикатів різної глибини переробки, інгредієнтів, продукції вітчизняного та закордонного виробництва, у т.ч. з заявленим або скритим вмістом харчових добавок (наприклад борошно з вмістом ферментів, СПК тощо)

3. Проведення різних технологічних операцій (механічної, теплової обробки, ферментації, бродіння тощо) з використанням у т.ч. спецій, харчових добавок (органічних кислот, барвників, ароматизаторів, ферментів, розпушувачів т. ін.)

4. Висока конкуренція між закладами ресторанного господарства, поєднання безпечності та тренду "здорове харчування" з вишуканими сенсорними характеристиками страв, напоїв та продукції, як важіль у залученні відвідувачів

5. Обмеженість лабораторної і методичної бази, можливостей і компетентності персоналу, все це зумовлює оцінювання безпечності та технологічної ефективності харчових добавок тільки за нормативною документацією і рекомендаціями ззовні.

Стрімке зростання використання ХД при виготовленні широкого асортименту продукції (борошняна продукція та десерти, напої, соуси та майонез, ковбасні вироби тощо) та при виробництві основної сировини (борошно, суміші тощо) призводить до надходження в організм широких верств населення, у т.ч. дітей, їх в різних комбінаціях, що може виявитися шкідливим, призводити до акумуляції токсичних речовин і, відповідно, негативного впливу на здоров'я людини [3,4].

Тому ресторани при обмеженості лабораторної бази, кількості та підготовки кадрів, інформаційного забезпечення тощо для ефективного використання ХД потребують:

- об'єктивної, зрозумілої інформації щодо вмісту ХД у сировині, напівфабрикатах, інгредієнтах, готовій продукції вітчизняного та закордонного походження;

- консультаційного супроводження щодо питань безпечності ХД, їх взаємодії, синергізму / антагонізму технологічних властивостей, ризиків для здоров'я при поєднанні в рецептурах страв, виробів, в замовленнях відвідувачів;
- інформації про зміни показників безпечності ХД, про модифікацію складу, властивостей під час різних способів технологічної обробки;
- простих, доступних методів для комплексної оцінки безпечності ХД та продукції з їх вмістом (наприклад методи біотестування, біоіндекації).

### Список літератури

1. Должикова О.В., Єрьоменко Р.Ф. Вимоги до безпеки, якості та санітарно-гігієнічна оцінка харчових добавок. *Управління якістю в фармації: зб. матеріалів XV науково-практичної конференції*. 25.05.2021 р. Харків: МОЗ України; НФУ. С. 56-57.
2. Малєєв В.О., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Харчові добавки: визначення, ризику, аналіз споживання. *Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2020. Том. 31(70). Ч. 2. №3. С. 7-12.
3. Смоляр В.І. Сучасні проблеми використання харчових добавок. *Проблеми харчування*. 2009. №1-2. С. 5-13.
4. Мустафіна Г.М., Старченко І.І., Кока В.М. Сучасні уявлення про вплив окремих харчових добавок на організм людини. *Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2021. Том 21, вип. 1 (73). С. 194-198.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ E 551 У ЯКОСТІ РАДІОПРОТЕКТОРНОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

**Олександр Висоцький, Оксана Кочубей-Литвиненко**  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна  
*e-mail: okolit@email.ua*

Катастрофа на Чорнобільській АЕС завдала великої шкоди як довкіллю, так й людському організму. Слід відмітити, що за понад три минулих десятиліття радіаційний стан забруднених територій дещо покращився. Цьому сприяли природні процеси, розроблені та запроваджені заходи радіоактивного захисту довкілля, подолання наслідків аварії у сільськогосподарському та лісогосподарському виробництві, проведення дезактиваційних робіт тощо. Однак, не дивлячись на те, що вже минуло 37 років, людина і досі накопичує в своєму організмі радіоактивні елементи. Існує, так званий, «харчовий шлях» надходження радіонуклідів в організм людини. Довгоживучі ізотопи, які накопичуються у шарі ґрунту, тканинах рослин і тварин, надходять до організму людини з продуктами перероблення сировини рослинного та тваринного походження, водою, а також респіраторно із забрудненим

повітрям. Молоко і молочні продукти відносяться до харчових продуктів, які найбільш забруднені радіонуклідами [1]. Вчені-радіологи з Ексетерського університету (Великобританія) та Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології встановили, що коров'яче молоко в окремих приватних господарствах за 200 км від ЧАЕС й досі несе в собі радіоактивний слід з часів аварії на ЧАЕС [1]. Українські вчені, які вже 30 років ведуть радіаційні спостереження, стверджують, що проблема забруднення молока радіонуклідом цезію ( $^{137}\text{Cs}$ ) існує лише в окремих регіонах зі специфічними ґрунтами.

У цьому контексті пошук шляхів зниження радіоактивного забруднення молочної сировини і, як наслідок, готової продукції, був і лишається актуальним навіть у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС.

Відомою харчовою добавкою, яка протидіє злежуванню сухих молочних продуктів [2] та володіє певними сорбційними властивостями є діоксид кремнію (E 551) [3].

В Україні пірогенний діоксид кремнію виготовляють під торговою маркою «Орісіл» на однойменному підприємстві у місті Калуш Івано-Франківської області. Пірогенний кремнезем даного виробництва – це високодисперсний аморфний діоксид кремнію ( $\text{SiO}_2$ ), що отримують шляхом полум'яного гідролізу чотирихлористого кремнію ( $\text{SiCl}_4$ ). Відомо, що пірогенний кремнезем має частинки в нанорозмірному діапазоні [4], що може надати такій харчовій добавці нових функціонально-технологічних властивостей.

Науковцями Національного університету харчових технологій встановлено, що використання цього природного неорганічного сорбенту вітчизняного виробництва в нанорозмірному діапазоні приводить до зниження питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у незбираному молоці від 17,0 до 44,0 % залежно від питомої поверхні добавки та кількості його внесення.

На підставі проведених досліджень, був запропонований спосіб, який передбачає додавання пірогенного кремнезему до молочної сировини, зокрема, молочної сироватки, його комплексоутворення з білками та “уловлювання” цим комплексом  $^{137}\text{Cs}$ . Далі отриманий осад потребує видалення та утилізації. При цьому слід враховувати, що разом з отриманим ефектом сорбції  $^{137}\text{Cs}$  спостерігається зниження показників молочної сировини, які визначають його харчову та біологічну цінність через зниження вмісту білка. З огляду на це, на нашу думку, використання даного способу є більш раціональним для застосування для подвійного очищення молочної сироватки, отриманої з забрудненого молока, від білка та  $^{137}\text{Cs}$ . Очищена сироватка може бути використана для виробництва різноманітних напоїв функціонального призначення, а осад буде утилізовано за встановленими правилами до забрудненої сировини.

Отже, використання пірогенного кремнезему в молочній галузі в якості радіопротектора є перспективним та сприятиме забезпеченню безпечності молочних продуктів.

### Список літератури

1. Оксана Поліщук Незакінчена п'єса про Чорнобиль як склянка парного молока. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/> (дата звернення 10.10.2023)
2. Висоцький О. О., Кочубей-Литвиненко О. В. (2022) Вплив пірогенного кремнезему на стабільність сироватки молочної сухої під час зберігання. Наукові праці НУХТ, Т.28, № 5, 158-167.
3. Регламент Європейського парламенту та Ради ЄС № 1333/2008 від 16 грудня 2008 року про харчові добавки.
4. Turov, V. V., Gun'ko, V. M., Krupskaya, T. V., Andriyko, L. S., Marynin, A. I. Pasichnyi, V. N. (2020). Thixotropic system based on mixture of hydrophilic and hydrophobic silica. Chemistry, Physics & Technology of Surface, 11 (4), 456—469.

## ГУМІАРАБІК (E414) -ДОЗВОЛЕНА ХАРЧОВА ДОБАВКА ПРИ ВИРОБНИЦТІ ОРГАНІЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**Ольга Король, Іванна Пірнач, Олена Кохан**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: olha200124@gmail.com*

При виробництві органічних продуктів харчування використання харчових добавок суворо регламентується, органічні асоціації в своїх стандартах допускають лише їх невелику кількість, дозволена для застосування, причому найбільш суворими є стандарти асоціації Demeter International. Крім того органічні стандарти направлені на підтримку правдивості органічних продуктів, що зазнають переробки. Саме з цієї причини не дозволяється використання речовин і виробничих процесів, які надають продуктам властивостей, що не обумовлені його основними інгредієнтами (наприклад, додавання штучних барвників та ароматизаторів).

Сучасні харчові продукти переважно мають багатокomпонентний склад і виготовлення такої продукції передбачає використання низки інгредієнтів, що відносяться до харчових добавок без яких неможливо здійснити виготовлення продукції з високими показниками якості. При виробництві органічних харчових продуктів визначено перелік харчових добавок, які можна застосовувати для їх виробництва, але їх кількість суттєво менше ніж для неорганічних харчових продуктів [1]. Причому є обмеження у використанні харчових добавок в залежності від того якого походження сировина використовується для виробництва органічних харчових продуктів: рослинного чи тваринного. Згідно нормативних документів, в

переліку дозволених харчових добавок чітко визначені умови застосування і в більшості випадків вони стосуються конкретної органічної продукції.

При виробництві багатьох груп традиційних харчових продуктів широке застосування знайшла харчова добавка E414 - гуміараб'як. Згідно з визначенням Об'єднаного Експертного Комітету ФАО/ВООЗ по харчовим добавкам, гуміараб'як являє собою висушений на повітрі ексудат, отриманий при надрізі стовбурів або гілок *Acacia Senegal L. Willdenow* або *Acacia seyal*, а також інших споріднених різновидів Акації (Fam. Leguminosae). Для використання в харчовій та фармацевтичній промисловості смоли (ексудат) після розмелювання піддають додатковому очищенню шляхом розчинення у воді, ультрафільтрації та пастеризації, а потім висушують методом розпилювального сушіння. Отриманий продукт у вигляді порошку легко розчинний у воді, безбарвний, не має смаку та запаху. За хімічною будовою гуміараб'як належить до класу глікопротеїнів. Ця камідь характеризується розгалуженою компактною арабіногалактановою структурою з білковою фракцією в центрі і утворює малов'язкий розчин, що забезпечує гарні емульгуючі властивості. Будучи швидкорозчинною та високоочищеною формою, вона вбирає вологу і дуже швидко розчиняється у воді [2].

У харчовій промисловості добавка E414 використовується як текстурант, емульгатор, плівкоутворювач, піногасник і стабілізатор емульсій. Через особливості будови молекули, гуміараб'як здатний утворювати розчини з низькою в'язкістю навіть при високій молекулярній масі. Найчастіше гуміараб'як застосовують в харчовій промисловості: для надання блиску хлібобулочним виробам; він додається в основу жувальної гумки, де він утримує різні аромати, що дозволяє зберігати після смак гумки тривалішим; підходить для запобігання кристалізації цукру, в якості структурного компонента у виробництві цукерок та пастили; використовується в технології дражування у виробництві драже. Гуміараб'як знайшов широке застосування в якості стабілізуючого і емульгуючого компонента при виробництві емульсій, які отримали широке застосування в різних галузях харчової промисловості. У молочній галузі харчова добавка E414 застосовується в якості емульгатора при виготовленні йогуртів, морозива, вершків, кремів. Використання гуміараб'яку дозволяє збільшити обсяг продукту, приготувати стійку емульсію. Також як емульгатор, гуміараб'як використовується у виробництві газованих алкогольних та безалкогольних напоїв.

Ця харчова добавка натурального походження має нейтральний смак і є безпечною для здоров'я. Гуміараб'як не засвоюється організмом людини, Мікрофлора товстого кишківника розщеплює його повільно; у процесі травлення, що протікає з утворенням коротколанцюгових жирних кислот, виділяється близько 3,5 ккал, тобто до 80 % енергії крохмалю. Сприяє стабілізації рівня холестерину в крові, виведенню токсинів: пов'язує важкі метали та радіонукліди. Не має

алергенних властивостей. При прямому контакті не викликає подразнення шкірних покривів. Експертний комітет ФАО/ВООЗ вважає за можливе використання його без обмежень.

Однак лише з 1 січня 2022 року ця харчова добавка стала дозволеною законодавством України, бо увійшла в Перелік речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва [3]. Причому це має бути гуміарабік, що отриманий в результаті органічного виробництва. Дозвіл застосування цієї харчової добавки розширить можливості виробництва органічних харчових продуктів високої якості і забезпечить її стабільність протягом всього гарантійного терміну зберігання.

### Список літератури

1. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції" [закон України: // Відомості Верховної Ради України . - 2018. - № 36. - 275 ст.

2. Gum arabic – A versatile natural gum: A review on production, processing, properties and applications 2022, Industrial Crops and Products. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669022007877>

3. Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 09.06.2020 №1073 «Про затвердження Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях».

## НИЗЬКОЕТЕРИФІКОВАНИЙ ПЕКТИН В ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ

**Богдан Ганзіна, Антон Космик, Анна Грищенко**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: bogdan.hanzina@ukr.net*

На сучасному ринку хлібобулочних та кондитерських виробів є безліч виробів, які містять начинку, поливки, наповнювачі, сиропи. Переважна більшість таких видів сировини виготовляється з використанням ягід або фруктів, має солодкий смак. З метою забезпечення в'язкості таких наповнювачів застосовують харчові добавки-загущувачі, які сприяють підвищенню в'язкості рідкої фази начинок з шматочками ягід або фруктів, рівномірному розподілу компонентів, кращому утриманню вологи. В склад таких начинок додають модифікований крохмаль, камеді, пектин або суміші цих компонентів [3]. Поєднуючи в одній рецептурі начинки-наповнювача декілька видів добавок структуроутворювальної дії, досягають ефекту синергічної взаємодії, більш ефективного загущення, підвищенню в'язкості і термостабільності.

Під час огляду затверджених рецептур виробів та наведених в літературних джерелах результатів наукових досліджень встановлено, що в хлібопеченні майже не використовують начинки, виготовлені з овочів. Проте деякі компанії реалізують наповнювачі, виготовлені на основі гарбузового пюре. В більшості випадків, такі наповнювачі містять добавки, які не дозволено використовувати в технології органічних харчових продуктів, зокрема модифікований крохмаль. На нашу думку, у зв'язку з цим, у разі організації виробництва органічного хліба можуть виникати проблеми з пошуком постачальника та підбором начинки з органічної сировини, що містять лише дозволені харчові добавки.

Гарбузове пюре є досить перспективним видом сировини, яку можуть використовувати як рецептурний компонент тіста в технології кондитерських виробів [1, 2]. Було проведено ряд досліджень щодо можливості використання сирого гарбузового пюре та термічно обробленого в рецептурі хлібобулочних виробів. Доведено, що ефективніше використовувати пюре з термічно обробленого гарбузового пюре, яке за результатами досліджень авторів можна було б додавати в кількості до 50 % до маси борошна, дозуючи його в тісто [4].

Нами запропоновано використовувати пюре гарбуза як начинку булочних та здобних виробів. За результатами проведених досліджень, було встановлено, що начинка з пюре гарбуза у виробках зі здобного тіста має досить приємний смак. Начинку готували з гарбуза, підданого термічній обробці у мікрохвильовій печі та подрібненого до стану пюре. Підготовлене таким чином пюре мало виражений колір, приємний аромат, солодкий смак, навіть без додавання цукру. Проте було складно формувати вироби з такою начинкою, через розшарування рідкої фази начинки та м'якоті пюре гарбуза, а в готових виробках спостерігалось незначне намокання шарів м'якушки, які контактували з начинкою. Подальші дослідження будуть продовжені з метою встановлення оптимального дозування в начинку дозволеного до використання в технології органічних хлібобулочних виробів низькоестерифікованого яблучного пектику та створення необхідної кислотності, забезпечення вмісту сухих речовин для загущення начинки та покращення її вологоутримуючої здатності, підвищення в'язкості.

Виробництво начинки безпосередньо на хлібопекарському підприємстві для виробництва органічних хлібобулочних виробів сприятиме належному контролю її якості, використанню лише органічних овочевих продуктів і дозволених харчових добавок.

### Список літератури

1. Arifin N., Izyan S. N., Huda-Faujan N. Physical properties and consumer acceptability of basic muffin made from pumpkin puree as butter replacer //Food Res. – 2019.



2. Gurung B., Ojha P., Subba D. Effect of mixing pumpkin puree with wheat flour on physical, nutritional and sensory characteristics of biscuit //Journal of Food Science and Technology Nepal. – 2016. – Т. 9. – С. 85-89.

3. Йовбак, У. С. Вплив додаткових структуроутворювачів на властивості желейних начинок на основі морквяного та морквяно-яблучного пюре / У. С. Йовбак, В. І. Оболкіна, І. О. Крапивницька // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 7-8(92-93). – С. 5–7.

4. Свястин, І. В. Переваги використання гарбузового пюре в технології пшеничного хліба / І. В. Свястин, Ю. В. Карпович // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 8 квітня 2020 р. – Ч. 1. – Харків : ХДУХТ, 2020. – С. 45.

## **КАРОТИНОЇДИ В ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ**

**Ольга Душак, Олександр Бессараб, Дар'я Філіпішина**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: olga\_benderska@ukr.net*

Соки прямого віджиму та відновлені є суттєвим доповненням, найчастіше альтернативою поновлення нестачі споживання свіжих фруктів та овочів [1]. Високі смакові якості та широкий спектр легкозасвоюваних макро- та мікронутрієнтів зумовлюють їх популярність і користь для здоров'я. Найбільш популярні соки: апельсиновий, яблучний, томатний, а також ряд інших, містять різноманітні каротиноїди, що формують забарвлення, забезпечують антиоксидантні властивості та провітамінну активність, які мають більшу біодоступність, ніж сировина, з якої вони отримані.

В останні роки розширилися знання про склад каротиноїдів та їх біотрансформацію під час виробництва соків. Встановлено відомості про вміст у соках безбарвних каротиноїдів – фітоєну та фітофлуєну з біодоступністю 97–100 %, користь для здоров'я яких активно обговорюється світовим науковим співтовариством [1]. Уточнено оптимальні режими ведення процесів пастеризації соків, що забезпечують максимальне збереження каротиноїдів та сприяють підвищенню їхньої біодоступності. Пропонуються нові екологічно безпечні технології для стійкого виробництва соків як альтернативи традиційної стабілізації процесів в управлінні термічною обробкою. Пропоновані технологічні рішення дозволять задовольнити зростаючий попит споживачів на більш здорові і натуральні продукти.

Метою цього дослідження став аналітичний огляд даних, опублікованих міжнародним науковим співтовариством в останні десятиліття в галузі досліджень каротиноїдів рослинних харчових систем.

Залежно від вмісту каротиноїдів фруктові соки можна розмістити в наступний ряд: абрикосовий > персиковий > апельсиновий > мандариновий > яблучний > грушевий.

Найскладніший каротиноїдний профіль має апельсиновий сік, у якому ідентифіковано 30–42 каротиноїди переважно ксантофілів у зв'язаному стані. Сік із червоних апельсинів та грейпфрутовий відрізняється вмістом лікопіну. Овочеві соки, як правило, містять каротиноїдів значно більше, ніж фруктові. У каротиноїдних профілях овочевих соків – переважно томатному та морквяному, переважають каротини. У томатному соку – лікопін, у морквяному –  $\beta$ - та  $\alpha$ -каротини. У соку з помаранчевих томатів переважають фітоєн та  $\zeta$ -каротин.

### Список літератури

1. Bioaccessibility of phytoene and phytofluene is superior to other carotenoids from selected fruit and vegetable juices / P. Mapelli-Brahm, Jo. Corte-Real, A.J. Meléndez-Martínez, T. Bohn // Food Chemistry. 2017. № 229. P. 304–311. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.02.074

## ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЧЕРСТВОГО ХЛІБА

Височинська Анна, Валерій Махинько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: annabraun028@gmail.com*

**Вступ.** Незважаючи на високий рівень організації процесів хлібопекарського виробництва, все ж невеликий відсоток хліба може бути виготовлений з певними дефектами, а при тривалому зберіганні не уникнути його черствіння. Тому актуальними і доцільними є пошуки технологій, які б дали змогу повторно використати такий хліб у хлібопеченні чи інших галузях харчової промисловості.

**Матеріали і методи.** Було проведено аналітичний огляд літератури щодо використання ферментів для перероблення відбракованого та черствого хліба. Вивчено наукові роботи польських та туніських вчених, зосереджені на перспективах отримання етанолу та субстрату для росту дріжджів (*S. cerevisiae*) з відходів хліба.

**Результати.** Одним із напрямків повторного використання відбракованого хліба є отримання гідролізатів з нього. На основі проведеного аналітичний огляд встановили, що найчастіше для гідролізу застосовують ферменти  $\alpha$ -амілазу, амілоглюкозидазу та протеазу.

Так, польські вчені досліджували отримання етанолу з браку хлібних виробів [1]. Ними було описано етапи отримання спирту, а також запропоновано спрощений спосіб ферментації: на першому етапі крохмаль хліба розріджували  $\alpha$ -амілазою, щоб зменшити в'язкість клейстеризованого розчину та отримати коротколанцюгові декстрини за рахунок руйнування  $\alpha$ -1,4-глікозидних зв'язків в середині ланцюгів амілози та амілопектину. На другому етапу декстрини оцукрювали глюकोамілазою з отриманням мономерних цукрів (глюкози). Після гідролізу брагу засівали дріжджами і піддавали етаноловому бродінню. Для оптимізації процесу науковці запропонували сумістити процеси оцукрювання та бродіння, за якого зріджена суспензія крохмалю охолоджували до температури, при якій дріжджі можуть бродити, і додавали глюкоамілазу, щоб оцукрювати декстрини та використовувати їх. Таким чином вдалося досягти збільшення виходу етанолу до 80 %, що на 3...8 % більше порівняно з використанням для подібного органічного синтезу необробленого хлібного браку.

Вченими з Тунісу [2] досліджено виробництво хлібопекарських дріжджів з використанням відходів білого хліба. Для цього вчені гідратували подрібнені та просіяні відходи білого багету та гідролізували їх з використанням ферментних препаратів для отримання двох середовищ росту: середовище (I) містило суміш  $\alpha$ -амілази та амілоглюкозидази; у середовище (II) додатково вносили протеази. Освітлене середовище розбавляли та додавали  $\text{NH}_4\text{SO}_4$  (3,5 г/л) та  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (2 г/л). Після 48 годин ферментації було зареєстровано значне утворення біомаси в середовищах (I) і (II) ( $1,04 \times 10^8$  КУО/мл і  $2,74 \times 10^8$  КУО/мл) порівняно з контрольним середовищем ( $1,63 \times 10^8$  КУО/мл). Тобто коефіцієнт продуктивності середовища I і середовища II оцінювався як 0,63 і 1,68 відповідно. За результатами дослідів вчені зробили висновок, що виробництво дріжджової біомаси може бути хорошою альтернативою для повторного використання хлібних відходів із забезпеченням загального виходу біомаси на рівні 0,77 г/г.

**Висновок.** Використовуючи відбракований та черствий хліб в процесах органічного синтезу (етилловий спирт та дріжджова біомаса), доцільно застосовувати фермент  $\alpha$ -амілазу для гідролізу крохмалю, а також ферменти амілоглюкозидазу та протеазу для подальшого розчеплення біополімерів.

### Список літератури

1. Pietrzak W., Kawa-Rigielska J. Ethanol fermentation of waste bread using granular starch hydrolyzing enzyme: Effect of raw material pretreatment. *Fuel*. V.134, October 2014. P. 250-256.
2. Valorization of the powdered bread waste hydrolysate as growth medium for baker yeast. Benabda O. and oth. *Food and bioproducts processing*. 2018, V.109. P.1-8.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ**

**Юлія Єріс, Світлана Одаренко,**

Центр підготовки і перепідготовки робітничих кадрів № 1,

м. Кривий Ріг, Кривий Ріг, Україна

*e-mail: erisulia1@gmail.com*

На сьогодні особливо важливим є питання екологічно безпечного харчування. До екологічної продукції відносять ту, яка не містить токсичних речовин і має позитивну дію на організм людини; виготовляється без негативного впливу на навколишнє середовище; матеріали упаковки якої можна утилізувати або повторно використати.

Інтенсивний розвиток продовольчого ринку України сприяв зростанню обсягів виробництва продукції харчування, до складу якої входять харчові добавки. Харчові добавки – натуральні або синтетичні речовини, які вводять спеціально у харчовий продукт з технологічною метою задля покращення його якості. Серед них антиоксиданти (E 300-E 399), барвники (E 100- E 182) та емульгатори (E 500 – E 599), стабілізатори та загусники (E 400- - E 499), підсилювачі смаку та аромату (E 600 – E 699), піногасники (E 900 – E 999) [1].

Вивченню екологічно безпечних харчових добавок присвячено праці багатьох науковців, серед них: Архіпова А.Н., Борисенко А.В., Віштак І.В., Вербицький С.Б., Гайдук Ю.М., Гузов А.В., Дорохович А.М., Дробот В.І., Ілларіонова В.І., Кошова В.М., Соломон А.М., та інші [4].

Науковцями проведено ряд досліджень щодо впливу харчових добавок на організм людини. У їх результаті було виокремлено харчові добавки: дуже небезпечні, небезпечні, канцерогенні, ті, що впливають на розлади, шлунку, на розлади кишечника, на порушення тиску, призводять до шкіряних захворювань, небезпечні для дітей, підозрілі і заборонені харчові добавки (E 103, E 105, E 111, E 121, E 123, E 125, E 126, E 130, E 152, E 211, E 952) [3].

У нашій країні перелік дозволених харчових добавок регулюється законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [2]. До безпечних харчових добавок природнього походження відносять яблучну, сорбінову, аскорбінову кислоти, куркумін, хлорофіл, каротин, альфа-токоферол, пектин, целюлозу, глутамат натрію, мальтит, ксиліт, холін, колаген [5].

У харчовій промисловості залежно від технологічної мети обирають певну харчову добавку. При виробництві молочної продукції додають: консерванти, які мають антимікробні якості (аскорбінова, сорбінова, молочна кислоти, сорбат калію, бензоат натрію, калій азотнокислий); стабілізатори та емульгатори (цитрат натрію,

хлорид кальцію); для регулювання кислотності і стабілізації забарвлення (лимонна, ортофосфорна, оцтова кислоти). У м'ясній промисловості користуються попитом харчові добавки:

- консерванти: бензоат натрію, ізоаскорбат натрію;
- стабілізатори і емульгатори: камедь ксантану, кальцій хлористий;
- регулятори кислотності: оцтова кислота, гідроксид натрію;
- підсилювачі смаку та аромату: глюкоза, нітрит натрію.

Виготовляючи консервовану продукцію з риби та морепродуктів застосовують як природні так і синтетичні харчові добавки. Серед них: молочна та фумарова кислоти, нітрит натрію, ізоаскорбат натрію, цитрат натрію, камедь гуарова, глутамат натрію.

У кондитерській промисловості, з метою покращення консистенції, смаку, аромату кольору, використовують аскорбінову, лимонну, сорбінову, оцтову, молочну кислоти, гідрокарбонат натрію, глюкозу, фруктозу, сорбат калію, бензоат натрію, гліцерин, гідрокарбонат амонію.

При виробництві продовольчих продуктів важливо враховувати екологічну безпечність харчових добавок, особливо при виробництві продуктів дитячого харчування. Надмірне використання або використання харчових добавок, які є заборонені матимуть негативний впливу на організм, викликаючи алергічні реакції, підвищення рівню ацетону в крові, головний біль, захворювання нирок, шлунку, серцево-судинної системи, зору, навіть призводять до сколіозу.

Отже, екологічна безпечність харчових продуктів на пряму залежить від наявності у їх складі заборонених і шкідливих для життя харчових добавок. Тому органи контролю за їх виробництвом, Державна санітарно-епідеміологічна служба України та Міністерство охорони здоров'я, повинні звертати на це особливу увагу.

### Список літератури

1. Фармацевтична енциклопедія. URL : <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/173/xarchovi-dobavki> (дата звернення 09.10.2023)
2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 09.10.2023)
3. Соломон А. М., Віштак І. В., Войціцька О. М., Бондар М. М. . Харчові добавки та їх функціональна роль. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 4. С. 147–157. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt\\_2018\\_4\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt_2018_4_18) (дата звернення 09.10.2023)
4. Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів : наук.-допом. бібліогр. покажч. / упоряд. О. В. Олабоді. *Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка*. Київ, 2021. 176 с. URL:

[https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34267/3/Chemical\\_technologies\\_of\\_food\\_additives\\_and\\_cosmetics.pdf](https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34267/3/Chemical_technologies_of_food_additives_and_cosmetics.pdf) (дата звернення 08.10.2023)

5. Шемет В. Я., Гулай О. І. Харчові добавки натурального походження: короткий огляд. *Товарознавчий вісник*. 2023. Вип. 16. С. 6–18. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tvis\\_2023\\_16\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tvis_2023_16_3) (дата звернення 08.10.2023)

## **ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ АЛЬТЕРНАТИВИ**

**Тетяна Жадовець**

Національний університет харчових технологій

*e-mail: zhadowets77@gmail.com*

Кондитерське виробництво – це об’ємний напрямок харчової промисловості, який спеціалізується на виготовленні ароматних і солодких виробів з великою кількістю цукру в своєму складі, легкозасвоюваних та висококалорійних.

Сьогодні практично все промислове виробництво кондитерських виробів, у т. ч. борошняні та цукристі кондитерські вироби ґрунтується на використанні харчових добавок. Такі добавки покращують товарний вигляд, продовжують тривалість зберігання, здешевлюють продукт, а натуральні добавки дозволяють поліпшити біологічну цінність та споживні властивості продукту, задовольнити найвибагливіші смаки споживача.

Проте здоровий спосіб життя, широко пропагований в нашому суспільстві, диктує попит на вироби зі зниженою калорійністю та з «чистою етикеткою», в т. ч. за рахунок зменшення або виключення з їх складу харчових добавок.

Чудовою альтернативою заміників штучних добавок є використання натуральної місцевої рослинної сировини, яка являється нетрадиційною для тістечок, тортів і шоколадних цукерок. Наприклад над науковими дослідженнями та розробкою таких добавок працював колектив кафедри управління та експертизи товарів ЛНУ ім. Івана Франка. Ними розроблений спосіб виробництва цукатів овочевих у лимонному сиропі із цедрою. У виробництві цукатів застосовано місцеву овочеву сировину: моркву, буряк, кабачки-цукіні, гарбуз [2, с. 108]. Відмінні результати експериментальних досліджень за фізико-хімічними та органолептичними показниками, свідчать про доцільність та перспективність застосування овочевих цукатів для виробництва здорових, екологічно безпечних солодоців нового покоління.

Перспективним напрямком розвитку кондитерської галузі є й діабетичне харчування, де у якості заміни цукру пропонують такі хімічні добавки, як аспартам (E951), сахарин (E954), неотам (E961) та ін., що нерідко порушують мікрофлору кишечника, кислотну рівновагу крові і провокують запалення. В якості

альтернативи пропонуються сучасні підсолоджувачі: ізомальт, мальтит, еритрит і натуральні розчинні харчові волокна – інулін і олігофруктоза [1, с. 31]. Наприклад з ізомальтом можливо виготовляти льодяникову карамель, гіркий шоколад, цукрове печиво, халву, желейний мармелад на пектині, з мальтитом – гіркий шоколад, батончики-мюслі, цукрове печиво, зефір на пектині.

Перспективними продуктами для збагачення є вафельні кондитерські вироби з фруктовими та жировими начинками, які, незважаючи на високу калорійність і низьку біологічну цінність, обумовлену вмістом цукру і жирів, традиційно мають високий попит за рахунок високих смакових властивостей та низької вартості. Привабливі, з точки зору споживачів, органолептичні властивості одержаних за традиційними технологіями начинок вафельних кондитерських виробів досягаються завдяки використанню при їх виробництві широкого кола харчових добавок, які відповідають за аромат та смак продукту, проте негативно впливають на людський організм. Тому актуальною є розробка вафельних кондитерських виробів нового покоління для оздоровчого харчування, до складу яких входять натуральні рослинні добавки із плодовоовочевої сировини у формі екстрактів, кріопюре, порошків, виготовлених з використанням методів глибокої переробки сировини, що дають змогу максимально зберегти якість свіжої сировини за вмістом фітокомпонентів [3, с. 98].

Значним попитом у населення різних країн користуються й пончики, що зумовлене їх широким асортиментним рядом, приємним смаком, доступною ціною та зручністю споживання. Недоліком цих виробів є низький вміст нутрієнтів, корисних для людського організму, і висока калорійність. Для збагачення пончиків фізіологічно значущими речовинами (харчовими волокнами, біологічно-цінними білками, цинком, залізом, калієм, магнієм і міддю) під час їхнього виготовлення запропоновано використовувати горохове борошно та ферментний препарат Ліпопан 50BG (для покращення пористості у виробі) [1]. Їх сумісне застосування забезпечить отримання пончиків не просто з високим органолептичними властивостями, а й з нижчою калорійністю і покращеним нутрієнтним складом [4, с. 119].

Таким чином, домогтися «чистої етикетки» кондитерських виробів можна за рахунок двох сценаріїв:

– прибрати зі складу всі інгредієнти з індексом Е або мінімізувати кількість добавок. Але дане рішення може привести до підвищення вартості продукції, скорочення термінів придатності, погіршення смакових і органолептичних характеристик, які важливі для споживача;

– використовувати добавки, що мають одночасно декілька корисних властивостей. Даний шлях дозволить скоротити кількість використовуваних добавок без значної зміни якості продукту.

Переоцінити роль харчових добавок у кондитерській галузі вкрай складно. Вони виконують безліч технологічних функцій, впливають на структуру, колір, запах, смак та інші характеристики, що так цінуються споживачами солодоців. Тому потрібно правильно застосовувати харчові добавки для кондитерського виробництва, попередньо ознайомившись із нюансами використання кожної.

### **Список літератури**

1. Вислоухова С., Шевчук А. Кондитерські вироби нового покоління. Наука та інновації. 2017. № 6 (171). С. 30-33.

2. Павлишин М., Бурак Є., Шувар Н., Задорожна О., Саган В. Проблеми використання харчових добавок у кондитерській промисловості, їх альтернатива. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 30 листопада 2021. Київ : НУХТ, 2021. С. 108-109.

3. Погарська В., Юр'єва О., Погарський О., Лосєва С. Розробка нового покоління вафельних кондитерських виробів з використанням рослинних фітокомпонентів. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 30 листопада 2021. Київ : НУХТ, 2021. С. 97-99.

4. Степанькова Г., Шидакова-Каменюка О., Болховітіна О. Використання ферментного препарату ліпопан в технології пончиків з гороховим борошном. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 30 листопада 2021. Київ : НУХТ, 2021. С. 119.

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЯГІД СУНИЦІ САДОВОЇ ЗНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ**

**Ірина Заморська**

Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

*e-mail: zil197608@gmail.com*

Плоди та ягоди – незамінні продукти харчування, що є не лише основним джерелом вітамінів, цукрів, органічних кислот та мінеральних сполук, але і харчових волокон та антиоксидантів, що мають оздоровчі та профілактичні властивості. Проте, зважаючи на високі темпи дихання та обміну речовин в плодах і ягодах їхнє тривале зберігання суттєво ускладнено. Практично вирішити проблему споживання плодово-ягідної продукції можна шляхом заморожування з використанням замороженої продукції в раціоні харчування населення,

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023



підприємствами ресторанного господарства, в тому числі для виробництва кулінарної продукції.

Суниця садова – одна із найбільш поширених ягідних культур в світі, завдяки значній кількості в ягодах аскорбінової кислоти, калію, кальцію, магнію та антиоксидантів; швидкоплідності та використанню в якості сировини для харчової промисловості. Незважаючи на те, що виробництво заморожених ягід суниці домінує над іншими плодово-ягідними культурами, проблема збереження її якості залишається.

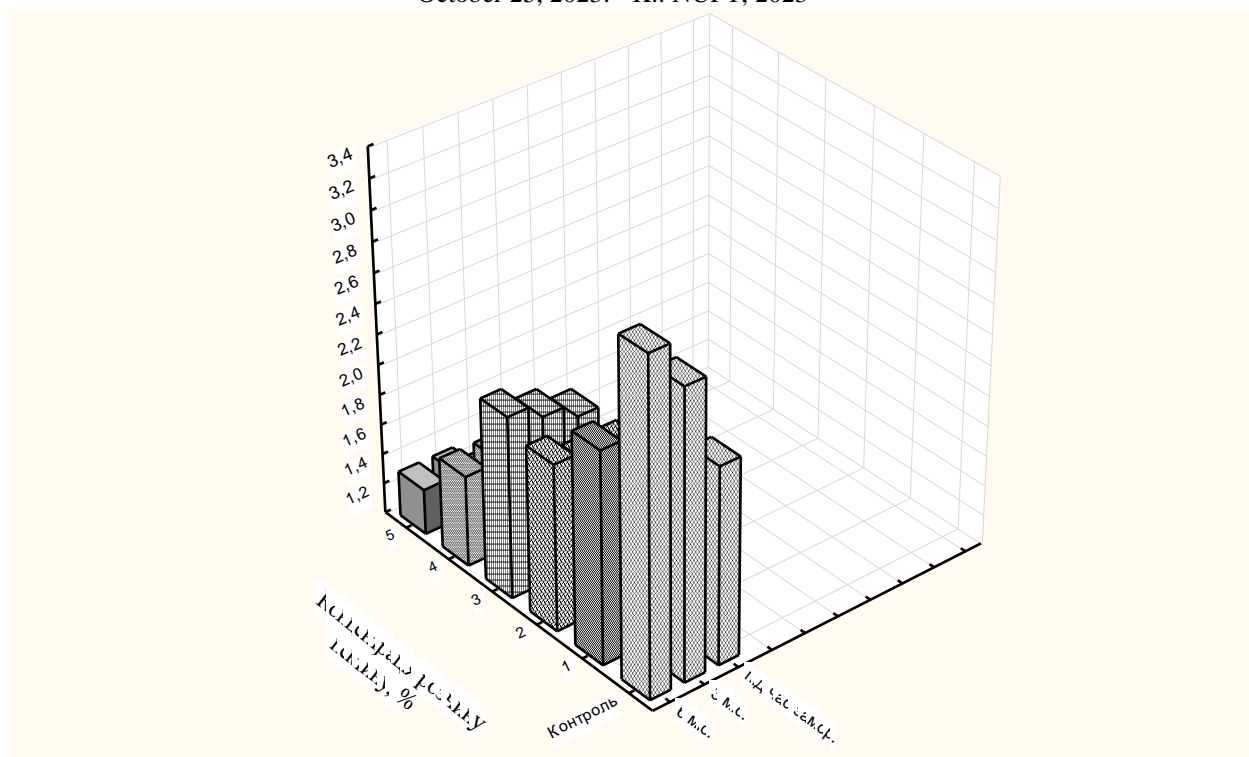
Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є застосування осмотичного зневоднення у висококонцентрованих розчинах цукру як попередньої обробки продукції перед заморожуванням, що надає продукції криозахисних властивостей. Проте, враховуючи стійку тенденцію до здорового харчування, споживачі віддають перевагу продукції зі знизеним вмістом цукрів. Застосування харчового покриття перед осмотичним зневодненням дозволить уникнути суттєвого зростання вмісту цукрів в заморожених ягодах.

Метою наших досліджень було удосконалення технології заморожених напівфабрикатів з ягід суниці садової зниженої енергетичної цінності за попереднього нанесення харчового покриття.

Підготовку ягід до заморожування здійснювали згідно чинної технологічної інструкції. Підготовлені ягоди суниці занурювали у розчин пектину з концентрацією 1, 2, 3, 4, 5 %, підсушували, витримували впродовж 30 хв. у 20 %-му водному розчині сахарози. За контроль приймали ягоди суниці без покриття. Ягоди заморожували розсіпом за температури мінус  $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , фасували у пакети з поліетиленової плівки, призначеної для пакування харчових продуктів масою до 0,5 кг і зберігали впродовж 6-ти місяців за температури мінус  $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Втрати маси продукції визначали методом зважування фіксованих проб, вміст компонентів хімічного складу – загальноприйнятими методами.

Статистичний аналіз виконували за допомогою програми StatSoft STATISTICA 10.0, Enterprise Single User (2011).

Дослідженнями встановлено (Рис. 1), що впродовж заморожування ягоди втратили від 1,2 до 2,3 % маси, залежно від концентрації розчину пектину за максимальних втрат – на контролі. Впродовж зберігання замороженої суниці втрати маси сягнули рівня 1,3-3,2 %. Нанесення харчового покриття з пектину перед частковим осмотичним зневодненням і заморожуванням дозволило знизити втрати на 0,1-1,1 % під час заморожування і на 0,8-1,9 % впродовж тривалого зберігання.



**Рисунок 1 - Втрати маси частково осмотично зневоднених заморожених ягід суниці залежно від концентрації розчину пектину та тривалості зберігання, %**

Попередня обробка суниці в розчині пектину різної концентрації з наступним частковим осмотичним зневодненням спричинила підвищення рівня сухих розчинних речовин в ягодах на 3,9-4,8 %, за мінімального – у продукції попередньо обробленої у пектиновому розчині 5 %-ної концентрації.

Часткове осмотичне зневоднення ягід у розчинах сахарози зумовило суттєве зростання масової частки цукрів – на 5,5-6,1 %, однак, нанесення харчового покриття дещо загальмувало інтенсивність цього процесу за мінімальної – у варіанті нанесення харчового покриття з розчину пектину 5 %-ї концентрації. Застосування попередньої обробки ягід у розчині пектину сприяло зниженню втрат цукрів під час заморожування та зберігання, сягнувши найнижчого значення у варіанті застосування 5 %-го розчину пектину – 0,2 %.

Таким чином, нанесення на ягоди суниці садової харчового покриття з пектину перед частковим осмотичним зневодненням та заморожуванням сприяє зниженню втрат маси ягодами впродовж заморожування та зберігання, гальмує процес підвищення рівня цукру в ягодах та сприяє отриманню замороженої продукції зниженої енергетичної цінності.

## ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКА ЕРИТРИТОЛУ У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНИХ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

**Владислава Лаврінець, Юлія Бондаренко**

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

*e-mail: bjuly@ukr.net*

**Вступ.** В сучасному світі зростає кількість споживачів, які опікуються своїм здоров'ям та звертають увагу на продукти з відміткою на маркуванні «зменшений вміст...», «збільшений вміст...», «продукт без додавання...», а також тих, хто контролює споживання солі, цукру, лактози. Тому виробникам харчових продуктів потрібно шукати рішення для задоволення сучасних потреб споживачів. У зв'язку з цим у виробництві харчових продуктів активно застосовують цукрозамінники

**Метою роботи** є встановлення впливу цукрозамінника еритритолу на якість здобних хлібобулочних виробів.

**Матеріали та методи.** У дослідженнях використовували цукрозамінник еритритол. Еритрит (еритритол) – це природний цукрозамінник з сімейства поліолів. Молекула еритриту містить залишки цукру і спирту. Ця речовина вперше було отримана британським хіміком Джоном Стенхаусом в 1848 році. За зовнішнім виглядом це кристалічний порошок без яскраво вираженого запаху, з цікавим «ментоловим» після смаком. Як харчова добавка еритритол був зареєстрований в Євросоюзі в 2008 році під кодом E968. Солодкість еритритолу становить 0,65...0,75 SES. Головною перевагою еритритолу є те, що він має практично нульовий глікемічний індекс та дуже низька калорійність до 0,2 ккал. Еритритол має пребіотичні властивості [1, 2].

Оскільки еритритол має майже нульову калорійність і низьку глікемічність, то дослідили його використання у виробництві здобних булочних виробів.

Для встановлення впливу еритритолу на якість виробів, порівняно з виробами з еквівалентним дозуванням цукру білого, було проведено випікання здобних виробів за рецептурою булочки «Таврійської», у складі якої міститься 15 % цукру білого (контрольний зразок). Дослідний зразок готували з таким же дозуванням еритритолу.

**Результати.** Встановлено, що порівняно зі зразком з цукром білим тривалість вистоювання тістових заготовок з еритритолом подовжується на 25 хв. Вироби з еритритолом мали на 31,5 % менший питомий об'єм та дещо нижчу формостійкість (рис. 1). М'якушка виробу з еритритолом мала, порівняно з контролем, дрібну пористість.

Для пояснення отриманих результатів було досліджено у цих зразках розпливання тіста, газоутворення у напівфабрикатах та їх газотримувальну здатність.

Встановлено, що внесення еритритолу у тісто зменшує його розпливання на 11,4 % порівняно з контролем. Це свідчить про те, що внесення еритритолу укріплює клейковинний каркас.

Оцінювання газотримувальної здатності тісті показало, що об'єм тіста у циліндрах за час його бродіння для зразку з еритритолом зменшився на 13 %, порівняно з контрольним зразком. Це підтверджує наше припущення, що внесення еритритолу укріплює клейковинний каркас, а також вірогідно, що в цьому зразку менша інтенсивність бродіння.



**Рисунок 1 – Фото виробів: 1 – з цукром; 2 – з еритритолом**

Встановлено, що у зразку тіста з еритритолом діоксиду вуглецю виділилося менше на 82,2 % порівняно з контрольним зразком з цукром білим. З літературних даних відомо, що еритритол не зброджується дріжджами, але напевно його розчини у тістовій заготовці також ще підвищують осмотичний тиск навколо дріжджової клітини, що зумовлює зниження нею бродильної активності.

**Висновок.** Таким чином використання еритритолу призводить до зниження об'єму готових виробів внаслідок погіршення бродильної активності дріжджів та значного укріплення клейковини. Однак зважаючи, що використання еритритолу сприятиме зниженню калорійності здобних булочних виробів та розширить асортимент виробів для споживачів, які обмежують вживання цукру білого, потрібно продовжити роботу по застосуванню технологічних заходів та харчових добавок для нівелювання негативного впливу еритритолу на формування об'єму виробів та структури пористості. Зокрема можна спробувати застосовувати ферментні препарати протеолітичної дії для розслаблення клейковинного каркасу.

### **Список літератури**

1. Nontokozo Z. Msomi, Ochuko L. Erukainure, Veronica F. Salau, Kolawole A. Olofinan, Md. Shahidul Islam Comparative effects of xylitol and erythritol on modulating blood glucose; inducing insulin secretion; reducing dyslipidemia and redox imbalance in a type 2 diabetes rat model. *Food Science and Human Wellness*. 2023.Vol.12, Issue 6. P. 2052-2060.

2. Sourav Misra, Pooja Pandey, Chirasmitta Panigrahi, Hari Niwas Mishra Evaluation of potentiality of erythritol on improving the physicochemical, functional, and pasting properties, along with the storability of multigrain flour using chemometric approach. *Journal of Stored Products Research*. 2023. Vol. 101. doi.org/10.1016/j.jspr.2023.102088.

## **ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ**

**Віра Зуйко<sup>1</sup>, Мар'яна Назар<sup>2</sup>, Тетяна Сильчук<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

<sup>2</sup>Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,  
Львів, Україна

*e-mail: virazuiko@gmail.com*

Виклики, які ставить перед країною війна, що окрім іншого зумовлює спад економіки, жорстко змінюють правила гри на ринку продукції і послуг. Це відчуває і харчова промисловість, особливо сектор середньої та малої потужності, а також крафтових виробництв. Наслідки від порушення електропостачання, збільшення промислових тарифів і, як наслідок, собівартості будь-якого продукту, ставить перед серйозним викликом виробників: забезпечення високої якості та збільшення ціни або зниження собівартості і рівня кінцевого товару. Український споживач, який звик отримувати високу якість харчових продуктів, зокрема хлібних і хлібобулочних виробів, за доступною ціною відчуває цю зміну. З огляду на це доцільним є використання прискорених технологій для зменшення собівартості без втрати якості продукції.

В НУХТ розроблено ряд полікомпонентних підкислювачів (ПКП) на основі ферментних препаратів, органічних кислот та структуроутворювачів [1] для виготовлення продукції з використанням житнього борошна в умовах крафтових виробництв та виробництв малої потужності. Окрім обґрунтованого складу порівняно із закордонними аналогами запропоновані ПКП дозволяють зменшити затрати часу в 2,5-3,5 рази, що в умовах нестабільного електропостачання та ціни даної складової собівартості є суттєвою перевагою і дозволяє отримати розширений асортимент хлібних виробів навіть за надзвичайних умов.

Другу важливу задачу, яку виконують хлібні виробники, як продукт щоденного вжитку – це забезпечення раціону харчування усіма необхідними нутрієнтами. Тому досліджено можливість використання продуктів вторинної переробки сировини, таких як харчові волокна гороху і картоплі (ХВГ та ХВК відповідно) як добавку у складі житньо-пшеничного хліба [2]. Вживання виробів, що забезпечують 20-35% щоденної потреби споживача у клітковині в умовах стресу та непростій екологічній ситуації дозволяє виробникам вносити свій важливий вклад у здоров'я нації.

Використання ПКП у поєднанні з харчовими добавками ХВГ та ХВК дає відповідь на декілька гострих викликів сьогодення для виробника із гарантією високого рівня якості продукції кінцевому споживачеві.

### Список літератури

1. Zuiko V., Sylchuk T., Bilyk O., Kovbasa V. Investigation of the effect of multicomponent acidulants on the preservation of freshness and aroma of rye-wheat bread / Eastern-european journal of enterprise technologies. 2017. Issue 5/11 (89). - p. 4-9
2. Investigation of the influence of peas dietary fibers on the process of formation of wheat dough / T. Sylchuk, V. Zuiko, M. Nazar, V. Tsyrunnikova, O. Tyshchenko, O. Pushka, O. Kyrpichenkova, O. Bortnichuk // Journal of Hygienic Engineering and Design, 2021, 35, p. 56-60

## РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГОРОБИНИ ЧОРНОПЛІДНОЇ ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБЛЕННЯ

**Яна Ілляшенко, Марина Самілик**

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

*e-mail: yannulia0911@gmail.com*

На сьогоднішній день важливим питанням у харчовій промисловості є забезпечення споживачів корисними та екологічно безпечними продуктами, які мають збалансований вміст вітамінів та нутрієнтів (макро- та мікроелементів).

Одним із напрямків вирішення даної проблеми є використання для збагачення харчових продуктів природних комплексів рослинного походження. Таким чином, особливого значення набуває можливість застосування плодів дикорослих рослин, що мають у своєму складі крім вітамінів та мінеральних речовин, біофлавоноїди, Р-вітамінні речовини, антиоксиданти і імуномодельючі комплекси. Особливу увагу слід звертати на рослини, які мають лікувально-профілактичну дію [1]. До харчової рослинної сировини, що має лікувально-профілактичні властивості відноситься чорноплідна горобина. Чорноплідна горобина (*Aronia melanocarpa*) походить з Північної Америки і була перевезена до Європи майже століття тому. Свіжі плоди в необробленому вигляді в їжу вживаються рідко через характерний гіркий смак. Традиційно, корінні американці використовували чорноплідну горобину для лікування застуди, кашлю та лихоманки. Було виявлено, що плоди містять численні активні інгредієнти. В даний час існує безліч оздоровчих і лікувальних препаратів, до складу яких входить чорноплідна горобина. В харчовій промисловості аронія застосовується для виробництва соків, соусів, джемів, фруктових чаїв та дієтичних добавок [2,3,4].

Біохімічна характеристика плодів горобини чорноплідної представлена у таблиці 1.

**Таблиця 1 – Біохімічна характеристика плодів горобини чорноплідної**

Основні показники, %	Горобина чорноплідна
Фенольні речовини	4,8–6,2
Дубильні речовини	0,4–0,8
Вітаміни групи В	0,28–0,32
Вітамін С	0,25–0,53
Вітамін Р	4–6
Каротин	0,05–0,08
Органічні кислоти	0,8–1,82
Пектинові речовини	0,4–0,7
Мінеральні солі	0,74–0,92
Цукри	10,7–12,3

Враховуючи особливості смаку плодів чорноплідної горобини, комплексну переробку її плодів запропоновано здійснювати шляхом осмотичної дегідратації.

Процес осмотичної дегідратації полягає у частковому зневодненні клітин рослинної сировини за рахунок надлишкового осмотичного тиску, створеного пересиченим розчином [5].

Часткове зневоднення плодів забезпечує перехід певної кількості води з клітин горобини у осмотичний розчин і, як наслідок, інактивацію ферментів. В результаті, отримуються цінні похідні продукти, які є гарною сировиною для подальшого використання в харчовій промисловості: осмотований розчин і частково зневоднений продукт.

Використовуючи осмотичну дегідратацію, висушування у вакуумі відбувається за температури до 50 °С протягом 1 години:

- з продукту видаляється значна кількість вологи;
- створюються несприятливі умови для розвитку мікроорганізмів;
- зберігається біологічна цінність плодів горобини чорноплідної.

Розроблення раціональної технології перероблення горобини чорноплідної дозволить забезпечити її комплексну переробку та використання побічних продуктів у харчовій промисловості, зменшенню кількості виробничих відходів та пошуку нової нетрадиційної сировини з високою біологічною цінністю та додатковими функціональними властивостями.

### Список літератури

1. M. Messina, S. Barnes (1991). The role of soy products in reducing risk of cancer, I. Natl. Cancer Inst, 83, P.541.
2. C. Chrubasik, G. Li, S. Chrubasik (2010). The clinical effectiveness of chokeberry: a systematic review, *Phytother. Res* 24, 1107-1114. doi: <https://doi.org/10.1002/ptr.3226>.

3. M. Vagiri, M. Jensen (2017). Influence of juice processing factors on quality of black chokeberry pomace as a future resource for colour extraction, Food Chem, 217, 409-417. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.08.121>.

4. R.W. Scott, R.M. Skirvin (2007). Black chokeberry (*Aronia melanocarpa* Michx.): a semi-edible fruit with no pests, J. Am. Pomol. Soc. 61, 135-137

5. М. М. Самілик, А. О. Геліх, Н. В. Болгова (2020). Застосування осмотичної дегідратації у технології цукатів із коренеплідних овочів, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, № 3(11), С. 13-20.

## **ПІДБІР НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ДЛЯ ПАТРІОТИЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

**Дарія Литвиненко<sup>1</sup>, Володимир Білохатнюк<sup>2</sup>, Оксана Кочубей-Литвиненко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Спеціалізована школа імені Т. Шевченка №112 м. Києва, Україна

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: okolit@email.ua*

Війна внесла корективи у життя українців не тільки в глобальному сенсі, але й на локальному рівні. Попитом у споживачів дедалі більше користуються вітчизняні товари та продукти, зростає увага до всього українського. Реагують на виклики та емоційний стан споживачів у таких складних умовах й виробники харчової продукції. Її асортимент розширюється патріотичними виробами в національних кольорах.

Жовтої гами в продукті можна досягти за рахунок використання харчових барвників Е 100...109, а блакитної – Е 130...139 [1]. Однак варто пам'ятати, що сучасний споживач надає перевагу усьому натуральному, а також про заборону використання штучних барвників у молочних продуктах [1].

Натуральні (природні) барвники – це фарбувальні речовини, виділені фізичними способами з рослинних і тваринних джерел. Іноді їх піддають хімічній модифікації для покращення технологічних і споживчих властивостей [2]. До переваг натуральних барвників можна віднести: вплив на смак і аромат продукту (каротини, цукровий колер); біологічна активність (рибовлафін, каротин); «психологічна» привабливість.

З огляду на зазначене, при формуванні патріотичної жовто-блакитної гами молочних продуктів, зокрема морозива, ароматизованих молочних десертів тощо, рекомендовано обирати саме натуральні барвники.

Жовті фарбувальні речовини містяться у натуральних барвниках групи флавоноїдів (флаволи, флавоноли, аурони, халкони). Флаволи і флавоноли виявлені в квітах петрушки, пшениці, хризантем, квіткових приймочок ірису. Інтенсивного жовтого кольору можна досягти за рахунок використання куркуміну (екстракт



куркуми, турмерик), який отримують з коріння куркуми. Порошок має помаранчево-жовтий та жовто-коричневий колір. Ще одним представником фарбувальних речовин жовтої гама є каротиноїди, зокрема каротини, ксантофіли.

Якщо асортимент натуральних барвників із жовтим забарвленням доволі різноманітний, то синьої гама досягти натуральними барвниками важка задача. Синій колір здатні забезпечити антоціани, але за лужного середовища, що неприйнятно для молочних продуктів. Ще однією умовою формування синього забарвлення за рахунок антоціанів є наявність солей магнію і кальцію.

Для вирішення питання формування блакитного кольору за збереження натуральності рекомендовано міксувати натуральні барвники жовтої та зеленої гама.

### **Список літератури**

1. Регламент Європейського парламенту та Ради ЄС № 1333/2008 від 16 грудня 2008 року про харчові добавки.
2. Поліщук Г.Є., Кочубей-Литвиненко О.В., Осьмак Т.Г., Басс О.О. Інноваційні харчові інгредієнти у технологіях молочних та молоковмісних продуктів; Нац. ун-т харч. технол. – К. : НУХТ, 2020 – 195 с.

## **ХАРЧОВІ ДОБАВКИ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

**Тетяна Лозова**

Львівський торговельно-економічний університет, Львів, Україна  
*e-mail: lozovatm@gmail.com*

Антиоксиданти відіграють дуже важливу роль у багатьох біологічних процесах, в яких присутні вільні радикали. Фізіологічна частина цих сполук запобігає пошкодженню клітинних компонентів внаслідок хімічних реакцій за участю вільних радикалів. Механізми окислення постійно виникають у живому метаболізмі, а активні форми кисню беруться із зовнішніх процесів посилення окислення. За останні роки було зроблено багато спроб швидких, економічних та зручних аналітичних підходів для виявлення та визначення антиоксидантної здатності. Електрохімічні методи пропонують альтернативну та потужну стратегію для визначення вмісту антиоксидантів, оскільки вони дозволяють просте та недороге виявлення. Застосовуються електрохімічні наносенсори для аналізу неферментативних / ферментативних ендогенних, екзогенних антиоксидантів і синтетичних антиоксидантів. Важливе значення має опис механізму, що лежить в основі модулюючого впливу природних і синтетичних антиоксидантів на окислювальний стрес.

Дослідження природних антиоксидантів та їх ролі в здоров'ї і харчуванні людини є надзвичайно важливим науковим напрямком.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

Деякі біологічні джерела, такі як лікарські рослини, овочі, прянощі та фрукти, оцінюються як джерела потенційно безпечних природних антиоксидантів.

Первинні антиоксиданти (природні або синтетичні) запобігають автоокисленню, віддаючи водень вільним радикалам, що утворюються на початкових стадіях автоокислення. Досі є сумніви щодо безпеки та схвалення, рівня і типу використання синтетичних антиоксидантів, що регулюється в більшості країн. В останні роки спостерігається глобальна тенденція до заміни синтетичних антиоксидантів натуральними, такими як екстракт листя оливи, мірицетин, катехін, геністеїн і кофеїнова кислота та багатьох інших. Важливо зменшити застосування синтетичних антиоксидантів через їх потенційний негативний вплив на здоров'я та в результаті споживчого попиту.

Науковцями розглядаються можливості та досліджуються природні антиоксиданти для стабілізації харчових олій та інших жировмісних продуктів. Вчені стверджують, що більшість натуральних добавок мають більшу антиоксидантну активність і термостабільність, ніж синтетичні.

Нині ефірні олії вважаються заміниками синтетичних добавок у харчових продуктах [1]. Оскільки окислення ліпідів є основним хімічним процесом, що впливає на псування майонезу, виконано дослідження для визначення антиоксидантної активності ефірної олії чебрецю (*Zataria multiflora* Boiss) на окислювальну стабільність обробленого майонезу (гомогенізованого) протягом 6 місяців зберігання. Антиоксидантну активність ефірної олії чебрецю (0–150 мкг/г) досліджували методом DPPH. Ефективність цієї ефірної олії (144,4 мкг/г) як природного антиоксиданту в майонезі досліджували за допомогою наступного аналізу: пероксид, анізидин, тотокс, тіобарбітурова кислота. ГХ аналіз ефірної олії призвів до ідентифікації сорока сполук. Ефірна олія характеризується великою кількістю монотерпенів, таких як тимол і карвакрол. Щодо антиокислення, досліджена ефірна олія сильно зменшила радикал DPPH ( $IC_{50} = 144,4 \text{ мкг/мл}$ ). Це дослідження підтверджує, що ефірна олія чебрецю володіє антиоксидантними властивостями *in vitro*. Результати показали, що процедури, що містять ефірну олію та ТВНQ, значно зменшують окислення, тоді як контрольний зразок окислювався швидше. Ефірна олія мала значний вплив на смак, запах і загальне сприйняття, але істотної різниці в кольорі та текстурі не спостерігалось. Результати даних експериментів свідчать про те, що ефірна олія чебрецю (*Z. multiflora*) може бути використана як джерело природного антиоксиданту для застосування в харчовій промисловості для запобігання окислення ліпідів, зокрема таких продуктів, що містять ліпіди, таких як майонез. Тому його можна використовувати як природний антиоксидант і ароматизатор у майонезі та інших подібних продуктах.

Шляхом надкритичної рідинної екстракції (SFE) отримано антиоксидантний екстракт з мандаринових кірок (TPs), який потім тестували на майонезі [2]. Харчову

добавку ТPs додавали до SFE з використанням CO<sub>2</sub>-EtOH як розчинника. Центральний композиційний дизайн був створений для оцінки впливу температури, тиску та % EtOH на вихід, загальний вміст фенолів (TPC), загальний вміст флаванону (TFC) та антиоксидантну здатність (AC) in vitro методом DPPH. Екстракти SFE показали високі TPC, TFC та AC. Ці екстракти були проаналізовані за допомогою UHPLC-DAD, попередньо ідентифікувавши вісім флавоноїдів. Найбільш активний екстракт отримано за 22,0 МПа, 80 °С, 5,0 % EtOH. Цей екстракт був протестований як антиоксидант для майонезу, під контролем вироблення TBARS (реактивних речовин тіобарбітурової кислоти). Було показано, що він захищає майонез від окислення ліпідів і був таким же ефективним, як і синтетичний антиоксидант ВНА. Ці результати описують ТPs як застосовну біомасу в харчовій промисловості.

Отже, виконані дослідження довели антиоксидантні властивості природних харчових добавок, які, окрім цього, виявляють високу оздоровчу дію на організм людини.

### Список літератури

1. Asiye Ahmadi-Dastgerdi, Neda Fallah, Maryam Zokaei, Majid Gholami-Ahangaran. The Role of Thyme (*Zataria multiflora* Boiss) Essential Oil as Natural Antioxidant on the Lipid Oxidation in Mayonnaise. *Journal of Food Quality*, 2022, V. 26 (3), pp. 366-380.

2. G. Franco-Arnedo, L. M. Buelvas-Puello, D. Miranda-asprilla, H. A. Martínez-Correa, F. Parada-Alfonso. Obtaining antioxidant extracts from tangerine (*C. reticulata* var. Arrayana) peels by modified supercritical CO<sub>2</sub> and their use as protective agent against the lipid oxidation of a mayonnaise. *The Journal of Supercritical Fluids*, V. 165 (1), 2020. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2020.104957>.

## ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИНОРОБСТВІ

**Ольга Мамай, Тетяна Кузьміна, Богдан Малий**

Херсонський національний технічний університет, Хмельницький, Україна

*e-mail: kntuxt@gmail.com*

Виноградне вино – це напій із соку винограду або мезги, що отримується в результаті спиртового бродіння. Хімічний склад вина включає не тільки етиловий спирт і воду, а й кислоти органічної природи (наприклад, винна і яблучна, молочна, лимонна, оцтова та ін.), вуглеводи, азотисті, дубильні і барвні речовини, мінерали, ферменти, вітаміни. Щоб вино зберігало корисні властивості, якісні показники, мало достатній термін придатності та характерний вишуканий аромат і смак необхідно використовувати харчові добавки [1].

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

Аскорбінова кислота і сірчистий ангідрид є харчовими добавками, що уповільнюють мікробне і окислювальне псування вин.

Аскорбінова кислота, або вітамін С, міститься у фруктах і в невеликих кількостях у винограді, але вона зникає при бродінні, тому зазвичай її у винах немає.

Однією з головних властивостей аскорбінової кислоти є її відновлювальна здатність. Добавка її до винограду доповнює захисну дію  $SO_2$ . У вині аскорбінова кислота фіксує розчинений кисень, запобігаючи окисленню компонентів вина, допомагає уникнути підрум'янювання білих і рожевих вин, а також раннього старіння червоних вин. Аскорбінова кислота ефективна тільки при наявності достатньої кількості вільного діоксиду сірки, виступає засобом швидкого видалення кисню з вина. Цю добавку можна додавати в вино для блокування ферментативного окислення; захисту від залізного касу; органолептичного захисту.

Додавання аскорбінової кислоти дозволяє обмежити дію ферментативного окислення. Додавання аскорбінової кислоти в червоні вина, що схильні до окисдазного касу, ефективно захищає забарвлення і затримує розвиток касу після аерації. При додаванні вітаміну С в сусло білих сортів здорового винограду відзначається гарний захист від окислення під час приготування вина. Смак свіжого винограду та сортовий аромат зберігаються так само добре, як і при сульфитації [2].

Провітрювання вина відразу після внесення в нього аскорбінової кислоти забезпечує знаходження заліза у двовалентному стані, порівняно з вином без аскорбінової кислоти, в якому відразу утворюється тривалентне залізо. Вино, багате на залізо і схильне до чорного, синього або білого касу, яке сильно мутніє після аерації, залишається прозорим, якщо до нього додати аскорбінової кислоти.

Якщо аскорбінову кислоту додають в аероване вино, що містить тривалентне залізо, спостерігають відновлення останнього в наступні години. Через 24 години все залізо вже знаходиться в двовалентному стані. Таким шляхом можна затримувати початок залізного касу та освітлювати вино на початку помутніння.

Відновлююча здатність аскорбінової кислоти проявляється інакше, ніж у сірчистого ангідриду. Аскорбінова кислота має набагато вищі і різні антиокислювальні властивості. Відмінність між цими речовинами полягає в тому, що сірчистий ангідрид є захисною речовиною уповільненої дії, тоді як аскорбінова кислота діє практично миттєво. У ланцюзі окислень сірчистий ангідрид діє не відразу. У звичайних дозах не перешкоджає окисленню заліза і не захищає вино від залізного касу. Сірчистий ангідрид окислюється таким же шляхом, як і компоненти вина, і для того, щоб він почав діяти, потрібно кілька днів, тоді як аскорбінова кислота відразу ж руйнує розчинений кисень [2].

Таким чином, сірчистий ангідрид забезпечує захист вина на тривалий термін, аскорбінова кислота може зупинити і негайно компенсувати шкоду від швидкої аерації.

Велика чутливість аскорбінової кислоти до окислення забезпечує практичну ефективність тільки в умовах обмеженого контакту з повітрям, тобто вона захищає від невеликої, короткочасної аерації, але не забезпечує захист від інтенсивної та тривалої аерації. При великому контакті з повітрям аскорбінова кислота сама каталізує окислення деяких компонентів, що не окислюються за її відсутності. Виникає небезпека утворення пероксидів. З цієї причини аскорбінову кислоту слід завжди використовувати тільки у винах із достатнім вмістом вільного сірчистого ангідриду.

Додавання сірчистого ангідриду і вітаміну С при виробництві виноматеріалів забезпечує оптимальний розвиток аромату, одержання ніжних, тонких вин, ефективний захист від окислення, що покращує стійкість вин при зберіганні.

### Список літератури

1. Світлична А.Ю., Кібенко Н.Ю. Перспективи використання виноробства в Україні та світі. *Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування*. 2023. С.23-24. URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/36521/1/MMNK\\_Aktualni%20pytannia%20biotekhnolohii%20%20ekolohii%20ta%20pryrodokorystuvannia\\_2023-23-24.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/36521/1/MMNK_Aktualni%20pytannia%20biotekhnolohii%20%20ekolohii%20ta%20pryrodokorystuvannia_2023-23-24.pdf) (дата звернення: 10.10.2023).

2. Риборо-Гайон Ж., Пейно Э., Риборо-Гайон П., Сюдро П. Теория и практика виноделия. : Веб сайт. URL: <https://vinograd.info/knigi/teoriya-i-praktika-vinodeliya/produkty-zamenyayuschie-sernistyy-angidrid/askorbinovaya-kislota-dlya-zaschity-vin.html> (дата звернення: 12.10.2023).

## ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ СПРЕДУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Руслан Онопрійчук, Олена Грек

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: ruslan.onopriichuk@gmail.com*

Продукти з модифікованим жирним складом – спреди відрізняються різноманітністю жирних кислот, що входять до їх складу, і високим вмістом водної фази. Під час зберігання таких продуктів проходять фізичні, хімічні, біохімічні та мікробіологічні процеси, в результаті яких утворюються речовини (перекиси, альдегіди, кетони), з'являється згіркнення, погіршення органолептичних властивостей, і як наслідок, зменшується термін придатності. Жири, що входять до складу основи спреду, а саме вершкове масло та олія, внаслідок особливостей жирнокислотного складу є нестабільними. Зміну якості спредів у процесі зберігання контролювали за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором, смаком і запахом, вмістом продуктів окиснення (перекисне число) і гідролізу (кислотне число).

Для прискорення з'ясування ефективності впливу антиоксиданту на зміну якості жирової основи спреду його зберігали за температури  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$  в термостаті. Для дослідження використано концентрований розчин «GRINDOX 109» (Danisco, Данія), який є сумішшю антиокислюючих речовин: бутилгідроксианізоли (БНА) (10 %), бутилгідрокситолуолу (БНТ) (10 %), пропілгаллату (6 %), лимонної кислоти з пропіленгліколем, харчового емульгатора і рапсової олії (68 %) в якості основи. Рекомендований виробником інтервал дозування антиоксиданту складає 0,2-1,0 г на кг продукції. Для визначення впливу антиоксиданту на терміни зберігання було вироблено дослідні зразки спредів з додаванням «GRINDOX 109» в кількості 0,5 % з послідовним пакуванням по 100 г в пергамент.

На першому етапі досліджено органолептичні показники спреду з додаванням антиоксиданту в порівнянні з контролем (спредом без антиокислювачів) при зберіганні за різних температур. Обрано два режими зберігання, а саме перший – за температури від 0 до мінус  $5^\circ\text{C}$  протягом 30 діб та другий режим – за температури  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$  в термостаті для прискорення процесу окиснення спредів протягом 15 діб. За результатами, були побудовані профілограми спредів з та без антиоксидантів після зберігання за умов зазначених вище. Температурний режим зберігання суттєво вплинув на зміну органолептичних показників спредів. Погіршення органолептичних характеристик зразку спреду без антиоксиданту відбувалось значно швидше за температури  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$  порівняно з контролем. Під час зберігання спреду без антиоксиданту в змодельованих умовах прискорення псування спостерігали швидкі окиснювальні перетворення. Так досліджуваний спред набув легкого згірклого смаку та змінив забарвлення вже через 36 год. Після п'яти діб зберігання за температури  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$  органолептичні показники спреду з «GRINDOX 109» залишались без суттєвих змін. На 10 добу спостерігалось незначне пожовтіння поверхні у зразку спреду з антиоксидантом, а в контролі – значне потемніння поверхні та фіксувався присмак осалення. Після 15 діб зберігання в контролі були виявлені ознаки пліснявіння, а в зразку з доданням антиоксиданту – осалення. Таким чином, застосований антиоксидант мав відносно високу антиокиснювальну активність у процесі зберігання спреду. Закономірність окиснювальних перетворень у жировій основі спредів за органолептичними показниками підтвердили результати зміни їх пероксидних чисел.

Аналізуючи зміну органолептичних показників спредів з наповнювачами протягом зберігання за температури (від 0 до мінус 5)  $^\circ\text{C}$ , не встановлено істотних міжгрупових розбіжностей. При цьому з'явилась вада нечистий аромат, однак смаку окиснення не виявлено. Поява вказаної вади, ймовірно, пов'язана з біохімічними процесами, що відбуваються в плазмі масла.

Отже, добираючи антиоксиданти, можна суттєво гальмувати небажані окиснювальні та гідролітичні зміни жирової основи спредів.

## **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МОДИФІКОВАНИХ КРОХМАЛІВ НА В'ЯЗКІСНО-ШВИДКІСНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОЧНО-ОВОЧЕВИХ ПАСТ**

**Оксана Кочубей-Литвиненко, Тетяна Осьмак, Ульяна Бандура,  
Ангеліна Півторацька**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: osmaktg@ukr.net*

**Вступ.** Сучасний ринок стабілізаційних систем досить різноманітний, він охоплює як традиційні, відомі з давніх часів стабілізатори структури – агар, агароїди, желатину, крохмаль, так і нові стабілізаційні системи – похідні метилцелюлози, модифіковані крохмалі, комплексні інтегровані стабілізаційні системи. Модифіковані крохмалі набувають широкого застосування у виробництві різних харчових продуктів, в тому числі молочних, так як мають ряд переваг: регулювання температури і в'язкості клейстеризації, підвищена розчинність у холодній воді, емульгуючі властивості, підвищена стійкість до синерезису та дії високих температур тощо.

**Матеріали і методи.** В'язкісні характеристики визначали на роторному віскозиметрі з вимірювальною системою циліндр-циліндр шляхом вимірювання кінетики деформації. Вимірювання напруги зсуву  $\tau$  (Па) проводили при температурі 20°C при дванадцяти значеннях градієнта швидкості зсуву ( $\gamma$ ) в діапазоні від 3 до 1312  $\text{с}^{-1}$  при прямому та зворотному ході. На окремих етапах дослідження фіксували максимальну ефективну в'язкість практично незруйнованої структури ( $\gamma=3 \text{ с}^{-1}$ ), мінімальну ефективну в'язкість гранично зруйнованої структури ( $\gamma=1312,2 \text{ с}^{-1}$ ) та ефективну в'язкість відновленої структури ( $\gamma=3 \text{ с}^{-1}$ ).

Тиксотропну здатність, яка характеризується ступенем відновлення структури, визначали у відсотках за різницею значень ефективної в'язкості практично незруйнованої структури за градієнту швидкості зсуву ( $\gamma=3 \text{ с}^{-1}$ ) та ефективної в'язкості за зворотного ходу вимірювання при цьому ж градієнті швидкості зсуву.

**Результати.** На кафедрі технології молока і молочних продуктів НУХТ розроблені рецептури нових видів кисломолочних молочно-овочевих паст. Під час виробництва кисломолочних молочно-овочевих паст велике значення належить харчовим стабілізуючим добавкам. Вони забезпечують необхідну, задану консистенцію, підвищують стійкість продукту до дії зовнішніх чинників протягом всього терміну придатності.

Ефективна в'язкість молочно-овочевих сумішей є однією з найважливіших характеристик, яка обумовлює закономірності формування структури кисломолочних паст упродовж усього технологічного процесу. Для формування належних реологічних характеристик кисломолочних паст застосовують компоненти, які спроможні зв'язувати воду та структурувати багатокomпонентну

систему. В якості стабілізаторів структури використовували картопляний крохмаль (контроль), модифікований картопляний крохмаль LYCKEBY Volume C E1420, модифікований картопляний крохмаль Microlys 52 E1442, модифікований картопляний крохмаль CheesMaker BL 140. Комплексна взаємодія пектиновнісної овочевої сировини і модифікованих крохмалей (LYCKEBY Volume C E1420 і Microlys 52 E1442) у складі кисломолочних паст дозволяє суттєво покращити в'язкісно-швидкісні характеристики сумішей, що підтверджується високим ступенем відновлення зруйнованої структури.

**Висновок.** Доведено доцільність застосування модифікованих картопляних крохмалей LYCKEBY Volume C E1420 і Microlys 52 E1442 у складі кисломолочних паст, що забезпечує структурування сумішей у межах рекомендованих значень ефективною в'язкості та підвищує їхню тиксотропну здатність.

## РОЛЬ РОСЛИННИХ КАМЕДЕЙ У ПОДОВЖЕННІ СВІЖОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

**Вікторія Борщ, Олена Білик**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Альбіна Фаін**

Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний  
коледж, Кам'янець-Подільський, Україна

*e-mail: vika.borsch14@gmail.com*

**Вступ.** Хліб і хлібобулочні вироби є незамінними продуктами в нашому щоденному харчуванні. Однак, відомо, що вони швидко псуються і мають обмежений термін зберігання.

**Матеріали та методи.** Методологічна база включає наукові праці вітчизняних вчених, а також інтернет-ресурси. Методи дослідження включають в себе аналіз і систематизацію інформації стосовно питань стану та подальших перспектив розвитку використання рослинних камедей в технології хлібобулочних виробів.

**Результати.** Процес черствіння хлібобулочних виробів пов'язують зі змінами у крохмалі та білках під час зберігання. Науковцями та виробниками рекомендується використовувати для подовження свіжості гідроколоїди [1]. Натуральними гідроколоїдами є рослинні камеді – це рослинні екстракти, які містять природні речовини з консервуючими властивостями, що можуть застосовуватися для подовження терміну зберігання харчових продуктів [2]. У хлібопекарській промисловості застосовують різні види камедей, а саме ксантанова, гуарова, гуміарабік. Останніми роками у харчовій промисловості ці інгредієнти стають дедалі популярнішими. Незважаючи на те, що їх концентрації становлять зазвичай не більше 1%, вони сильно впливають на структурно-механічні та органолептичні



властивості готових виробів [3]. Гуарова камідь збільшує терміни зберігання хлібобулочних виробів [4] за допомогою утримання вологи у виробках, завдяки уповільненню ретроградації амілопектину, оскільки гуарова камедь взаємодіє переважно з крохмалем. Також гуарова камедь може перешкоджати зв'язуванню молекул амілози, завдяки тому, що гуар за допомогою водневих зв'язків утворює проміжні сполуки з амілозою [5]. Автори [6] встановили, що ксантанова камідь стабілізує крохмальні гелі та уповільнює ретроградацію крохмалю завдяки зміні стримуно утворення макромолекулярних конструкцій з крохмалем. Гуміарабік завдяки високій здатності утримувати вологу, регулювати активність води збільшує свіжість хлібобулочних виробів у 3 рази [7].

### Список літератури

1. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents / Alan Imeson: John Wiley & Sons, 2011. 368 p.
2. Food Additives Data Book / Jim Smith, Lily Hong-Shum John Wiley & Sons, 2011. 1128 стор
3. Kohajdovb Z., Karoviovb J. Influence of hydrocolloids on quality of baked goods // Acta Sci.Pol., Technol. Aliment.2008. Vol. 7. № 2. P. 43-49.
4. Selomulyo V. O., Zhou W. Frozen bread dough: Effects of freezing storage and dough improvers // Journal of Cereal Science. 2007. № 45. P. 1-17.
5. Shalini K. G., Laxmi A. Influence of additives on rheological characteristics of whole-wheat dough and quality of chapatti (Indian unleavened flat bread) Part I--hydrocolloids // Food Hydrocolloids. 2007. № 21. P. 110-117.
6. Brennan C. S., Tan C. K., Kuri V. et. al. The pasting behaviour and freeze- thaw stability of native starch and native starch-xanthan gum pastes // International Journal of Food Science and Technology. 2004. № 39. P. 1017-1022.
7. Оболкіна, В. І. Перспективи застосування гуміарабіку при створенні нового асортименту кондитерських виробів / В. І. Оболкіна, Н. В. Олексієнко, Ю. А. Кепканов // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2018. – № 8. – С. 32–34.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ПОЛІДЕКСТРОЗИ (E1200) ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІСКВІТНОГО Н/Ф ЗНИЖЕНОЇ КАЛОРІЙНОСТІ ТА ГЛІКЕМІЧНОСТІ

**Богдана Піжівська, Софія Дрьомова, Олена Кохан**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: danapizivska@gmail.com*

**Вступ.** В сучасному харчуванні одним із трендів є споживання низькокалорійних харчових продуктів, оскільки надлишкова вага тіла, ожиріння та пов'язані з ними супутні захворювання зустрічаються все частіше. Кондитерські

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

вироби характеризуються як джерело великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів. Ця обставина обумовлює необхідність пошуку нових видів сировини для заміни в рецептурах виробів висококалорійних традиційних вуглеводів, в першу чергу цукру білого кристалічного.

**Матеріали і методи:** Матеріалом для дослідження стало низькокалорійне інноваційне волокно – полідекстроза (E1200), що зараз широко використовується в технологіях різних харчових продуктів з метою зниження їх калорійності та глікемічності. Застосовані аналітичні та загальноприйняті методи дослідження, щодо можливості використання полідекстрози у виробництві бісквітного напівфабрикату.

**Результати.** Полідекстроза представляє собою аморфний полімер, частково зв'язаний продукт каталітичної конденсації розплавленої суміші близько 90 % D-глюкози, 10 % сорбіту та 1 % лимонної чи 0,1 % фосфорної кислоти. Структура даного полімеру представлена переважаючим 1,6 глікозидним зв'язком, при цьому можлива наявність зв'язків інших видів. Полідекстроза (E-1200) являє собою порошок від білого до жовтого кольору, без запаху, з легким солодким смаком, а також можлива наявність невеликої кількості вільної глюкози, сорбіту та D-ангідроглюкози із поміченим вмістом лимонної та фосфорної кислот [1]. Полідекстроза є харчовою добавкою та пребіотиком, що застосовується при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту, з метою покращення процесів обміну, зменшення рівня поганого холестерину в крові. А також полідекстроза міститься в складі низькокалорійних та діабетичних продуктів як замітник сахарози. Основною характеристикою полідекстрози є її висока розчинність, яка є більшою порівняно з іншими моно- та дисахаридами, поліолами та полісахаридами. Полідекстроза має високу стійкість розчинів до зміни рН середовища та температури, за рахунок цього її можливо використовувати в технологіях різних видів продуктів, а також можливе температурне оброблення продукції. Це волокно застосовується в якості вологоутримуючого агенту, що є перспективним для його застосування при виробництві кондитерських виробів, для яких притаманні десорбційні процеси під час зберігання [2].

За рахунок того, що полідекстроза за характеристикою близька до сахарози, вона здатна знижувати калорійність продуктів. Калорійність полідекстрози складає 1 ккал/г, що становить 25 % калорійності цукру та 11 % калорійності жиру. Добова потреба полідекстрози становить 25-30 г, її глікемічний індекс – 8 %. Завдяки низькому глікемічному індексу, вона майже не здійснює вплив на рівень глюкози в крові та засвоюється незалежно від інсуліну. Завдяки таким властивостям продукти з полідекстрозою можна споживати людям у який наявний цукровий діабет [3].

З метою зниження калорійності і глікемічності бісквітних напівфабрикатів нами були проведені дослідження для встановлення впливу часткової заміну цукру

білого кристалічного на полідекстрозу. В рецептурах бісквітного напівфабрикату були проведені заміни по зменшенню кількості цукру білого кристалічного на полідекстрозу в кількості 10, 20, 30% до рецептурної кількості цукру. Заміна цукру на полідекстрозу в кількості до 10 % сприяє зменшенню в'язкості цукрово-яєчної суміші, що призводить до зменшення густини бісквітного тіста та отримання виробів з більшим питомим об'ємом. Однак вже при збільшенні дозування полідекстрози понад 20 %, навпаки спостерігалось збільшення в'язкості цукрово-яєчної суміші, що призводило до збільшення густини тіста і зниження питомого об'єму готових виробів. Встановлений позитивний вплив полідекстрози на органолептичні показники виробу. За результатами досліджень різних груп показників досліджуваних зразків було встановлене раціональне дозування полідекстрози в кількості 20% до маси цукру, що забезпечує найвищий питомий об'єм готового виробу, зразок мав найменші відсотки упікання та усихання, що впливає на збільшення виходу готової продукції.

Однак така заміна цукру полідекстрозою не суттєво впливає на зниження калорійності та глікемічності виробу, тому необхідно продовжувати пошуки шляхів зниження цих показників для бісквітного напівфабрикату, використовуючи комбінації харчових добавок. На нашу думку, перспективним поєднанням полідекстрози може бути з групою поверхнево-активних речовин, що дозволить збільшити частку полідекстрози на заміну традиційного цукру. Саме в цьому напрямку будуть продовжені наші дослідження.

**Висновок:** Визначена перспективність застосування харчового волокна полідекстрози при виробництві бісквітного напівфабрикату. Експериментальні дослідження показали обмежене використання цього наповнювача при виготовленні бісквітного напівфабрикату, визначена раціональна заміна цукру полідекстрозою, що забезпечує збереження показників якості, покращення органолептичних характеристик та гальмує процеси черствіння виробу.

#### Список літератури

1. Лакіза О.В., Щербина М.В., Іщенко К.Ю. Розробка бісквітних напівфабрикатів дієтичного призначення. 2018. С. 25 – 28.
2. Онофрійчук О. С., Кохан О. О., Камбулова Ю. В., Марцинкевич Л. В. Дослідження поведінки неглазурованих помадних цукерок з частковою заміною цукру на полідекстрозу під час їх зберігання. 2021. №28. С. 22–33.
3. M. Schirmer, M. Jekle, E. Arendt, T. Becker. Physicochemical interactions of polydextrose for sucrose replacement in pound cake. Food Research International. August 2012, P. 291-298.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА «КРЕМУ КОНДИТЕРСЬКОГО ДЛЯ ЗБИВАННЯ»**

**Олена Шидакова-Каменюка<sup>1</sup>, Олексій Шкляєв<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

<sup>2</sup>ТОВ «КОМПАНІЯ БАЛЕКС», Харків, Україна

*e-mail: shidakovae@gmail.com*

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України. В наш час, коли купівельна спроможність населення знижується, все частіше на передній план виходить питання забезпечення потреб споживачів в доступній та недорогій кондитерській продукції. Особливим попитом користуються група тортів та тістечок, для оздоблення яких застосовують в тому числі різні види кремів. Значна кількість класичних рецептур передбачає виготовлення кремів на основі вершків молочних. Однак, така сировина є нестійкою до мікробіологічного псування. Крім того, за останні роки ціна на вершки молочні суттєво зросла, що значно підвищує собівартість виробів з їх використанням та знижує конкурентоспроможність даної групи виробів порівняно з цукерками, халвою, печивом тощо.

Тому, значна кількість виробників тортів та тістечок віддають перевагу використанню замість вершків молочних так званих рослинних вершків. Рослинні вершки можуть бути різних товарних форм: сухі (у вигляді порошку), та рідкі – у вигляді емульсії різної жирності. Використання сухих рослинних вершків для виготовлення оздоблювальних напівфабрикатів обмежене. Це зумовлене тим, що креми на основі сухих рослинних вершків швидко втрачають пишність. Рослинні вершки з емульсійною структурою, які переважно випускаються під назвою «Крем кондитерський для збивання», за основними технологічними властивостями наближені до вершків, виготовлених з молока, а за деякими характеристиками (швидкість набивання, піноутворювальна здатність, піностійкість, мікробіологічна стабільність) перевершують їх.

Виробники рослинних вершків з емульсійною структурою виготовляють широкий спектр продукції, що відрізняються жирністю (18%, 20%, 26%, 28%, 30%, 34%) та вмістом білкових сполук (безбілкові та білоквмісні). Функціонально-технологічні властивості «Крему кондитерського для збивання» (дала за текстом – «Крем») забезпечуються внесенням до нього різних харчових добавок діапазону E400...496 (категорія «Загусники, стабілізатори та емульгатори»). Проте деякі харчові добавки можуть проявляти різні властивості залежно від рН середовища, наявності супутніх речовин, послідовності їх внесення, виду дисперсійного середовища, температури проведення технологічних процесів тощо.

Наприклад, як емульгатори під час виготовлення «Крему» застосовують каррагінани (E407) та камеді (E410, E412, E414, E415, E418), що в інших системах можуть виконувати роль загусників або желювальних агентів. Тобто у разі порушення технологічного процесу або співвідношення інгредієнтів в рецептурі рослинних вершків емульгувальні властивості цих харчових добавок можуть погіршитися. Добавки E420 (сорбіт) та E421 (манніт), що також входять до складу «Крему», є підсолоджувачами, але за певних умов проявляють властивості емульгаторів. Крім того, E420 є хорошим вологоутримувальним агентом. Емульгувальними властивостями володіють добавки E435 та E436 (поліетиленглікольні сполуки). Ці речовини також здатні регулювати в'язкість систем, забезпечуючи їх необхідну консистенцію. В технології «Крему кондитерського для збивання» E435 та E436 використовуються як дестабілізуючі агенти. Вони виконують дві функції. По-перше, забезпечують стабільність продукту під час його зберігання та транспортування. По-друге, під час виготовлення оздоблювального напівфабрикату на основі «Крему», вони полегшують адсорбцію жирових крапель на поверхню повітряних бульбашок в процесі збивання, що дозволяє отримати стабільну збиту масу необхідної щільності. Важливою складовою «Крему» є також добавки E481 та E482, яким притаманні емульгувальні та піноутворювальні властивості. Тобто, під час виготовлення продукту вони, поруч з іншими добавками, беруть участь у формуванні його належної консистенції, а у разі отримання оздоблювального напівфабрикату на базі «Крему» – сприяють належній аерації маси. Тобто, властивості «Крему кондитерського для збивання» забезпечуються комплексним використанням широкого спектру різних харчових добавок. Однак важливим є не лише підбір харчових добавок, а й дотримання необхідних параметрів технологічного процесу під час їх внесення – кількості добавок, дисперсійного середовища, температурних режимів тощо.

Технологічний процес виробництва рослинних вершків складається з наступних операцій: підготовка сировини та води, отримання грубої емульсії, стерилізація, гомогенізація, охолодження та асептичне пакування.

На стадії отримання грубої емульсії важливим є обґрунтування дисперсійного середовища для внесення харчової добавки. При цьому керуються показником її гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ). Так, значення ГЛБ від 0 до 6 мають речовини, що добре розчиняються у жирі; значення ГЛБ від 6 до 10 характерне для добавок, що можуть диспергуватися як у жирі так і у воді; показник ГЛБ від 10 до 18 свідчить про їх розчинність у воді.

Підбір кількості харчових добавок – найвідповідальніший етап формування якості готового виробу. Надмірне внесення каррагінанів, камедей, загусників призведе до ущільнення консистенції продукту та значно погіршує його піноутворювальні властивості. Перевищення кількості дестабілізуючих агентів

спричинятиме згущення «Крему» від незначних коливань. Надмірне дозування стабілізаторів потребуватиме подовження тривалості процесу збивання під час виготовлення оздоблювальних напівфабрикатів та спричинятиме погіршення їх якості – збитий крем буде погано аерований та матиме ущільнену структуру. За підвищення дозування піноутворювачів навпаки – отримується нещільний крем, що з часом ще більше розріджується.

Таким чином, під час виготовлення «Крему кондитерського для збивання» важливим є визначення виду та співвідношення харчових добавок, що дозволить отримати на виході продукт, здатний задовольняти потребам кондитерської галузі.

## **ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВКИ E503 ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

**Валерія Сичкова, Олена Кохан**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: valeria100601@ukr.net*

Харчова добавка E503 дозволена до використання при виробництві органічних харчових продуктів рослинного походження [1]. Для виготовлення більшості борошняних кондитерських виробів використовується ця добавка, що виконує функцію хімічного розпушувача і забезпечує необхідну структуру готовому виробу, що суттєво впливає на комплексну оцінку якості продукту в цілому. Також ця добавка відома під назвами - вуглеамонійна сіль, вуглекислий амоній, харчовий амоній. Вуглеамонійна сіль (E503) являє собою кристалічний продукт, що добре розчиняється у воді, але схильний до гідролізу, тому важливо забезпечувати його герметичне пакування.

Вуглеамонійна сіль (E503) використовується в харчовій промисловості як розпушувач для багатьох борошняних кондитерських виробів, а також може застосовуватися при виробництві шоколаду та цукерок в якості емульгатора. Цей інгредієнт також широко застосовують в рецептурах товарних сумішей розпушувачів для випікання в домашніх умовах. В таких сумішах він може бути використаний разом з харчовою содою або іншим хімічним розпушувачем.

Особливістю цієї добавки є те, що за високої температури вище 60°C він розкладається на газоподібні продукти, які і розпушують тістову заготовку, надаючи їй відповідного об'єму. У порівнянні з харчовою содою, вуглеамонійна сіль має перевагу завдяки утворенню більшої кількості газу при однаковій кількості розпушувача, і при цьому не надає ніякого присмаку готовому продукту, оскільки повністю розкладається до газоподібних речовин, які випаровуються під час випікання виробів.

Перед використанням кристали вуглеамонійної солі за необхідності

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

подрібнюють і змішують з борошном або готують розчин розпушувача, який додають безпосередньо під час тістоприготування.

Солі карбонату вважаються помірно шкідливими – відносяться до третього класу небезпеки. З'єднання карбонату здатні виділяти шкідливий аміак, який викликає алергію, отруєння, але тільки при їх застосуванні в початковому стані. При виробництві борошняних кондитерських виробів під дією температури небезпечні сполуки розпадаються, стають нешкідливими. В готових виробах добавка не знаходиться, вплив на організм E503 не здійснює, тому при правильному застосуванні E503 вважається однією з безпечних харчових добавок.

### **Список літератури**

1. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції" [закон України: // Відомості Верховної Ради України . - 2018. - № 36. - 275 ст.

## **РЕГУЛЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ТІСТА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІПШУВАЧІВ**

**Наталія Боровікова, Ольга Шаніна, Тетяна Гавриш**  
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна  
*e-mail: nuklon@ukr.net*

Вода є важливим рецептурним компонентом та дієвим чинником будь-якого технологічного процесу, включаючи процес тістоутворення. Під час приготування тіста вода взаємодіє з його компонентами шляхом утворення додаткових водневих зв'язків з біополімерами борошна. Для здійснення гідролітичних процесів, що протікають в тісті при бродінні і випічці, необхідна наявність в ньому вільної вологи.

Об'єктами досліджень було обрано борошно рисове (ТМ «Сто пудів»); вода питна; желатин (ТМ «Мрія») та агар (ТМ «Приправка»). Відбір і підготовку проб проводили за єдиною методикою за ГОСТ 27668-88. Визначення втрат вологи проводили за допомогою вагів-воломіру ADGS-50, застосовуючи термогравіметричний метод, який полягає у визначенні маси підготовленого зразка до і після його висушування шляхом нагрівання.

За рівного співвідношення борошна й води, внесення агару у кількості 0,5...1,0% прискорює швидкість випаровування вологи з рисового тіста у перші 5 хвилин сушіння на 11...18%. Внесення желатину суттєво не впливає на зміну швидкості випаровування вологи з тіста.

Внесення суміші агару та желатину призводить до уповільнення випаровування вологи з тіста на 23...28%. Такий результат можна пояснити тим, використання комбінації структуроутворювачів білкової та полісахаридної природи сприяє

утворенню додаткових гідрофільних зв'язків та зниженню швидкості випаровування вологи.

Застосування агару у тісті з підвищеною вологістю призводить до зниження швидкості випаровування вологи на 19%, внесення желатину – на 15%, сумісне застосування цих добавок – на 30%.

Доведено ефективний вплив добавок білкової та полісахаридної природи на водоутримуючу здатність тіста. Більш наглядно це спостерігається при додаванні суміші агару та желатину в тісті з підвищеною вологістю. Швидкість випаровування вологи в таких умовах суттєво знижується. Це дозволить отримати вироби більш стійким до черствіння і як наслідок зберегти свіжість хліба на більш довгий термін.

### **Список літератури**

1. Chugunova O. V., Pastushkova E. V. Modeling of organoleptic indicators of bread with plant supplements // Bulletin of the South Ural State University. Series Food and Biotechnology. 2015. Vol. 3, Issue 4. P. 80–87. doi: 10.14529/food150411
2. Roslyakov Yu. F., Vershinina O. L., Gonchar V. V. Scientific developments for bakery and confectionary industries // Technologies of food and processing industry AIC-products of healthy nutrition. 2016. Issue 6. P. 42–47.

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРІЙНИХ ФРУКТОВИХ ТА ЯГІДНИХ ДЖЕМІВ**

**Ольга Стоянова, Катерина Зубкова, Анастасія Врублевська,  
Ольга Маковецька**

Херсонський національний технічний університет, Хмельницький, Україна  
*e-mail: stoyanova.olga@ukr.net*

Сучасні умови цукрового ринку, вимоги науки про збалансоване харчування, потреба відновлення та захисту здоров'я населення вимагають розширити асортимент низькокалорійних харчових продуктів за рахунок використання натуральних цукрозамінників. До натуральних цукрозамінників належать цукри, отримані промисловим шляхом із природної сировини, наприклад, із стевії. Більшість українських виробників орієнтуються на експорт та сертифікують продукцію відповідно до міжнародних органічних стандартів. Найчастіше це органічні стандарти Європейського Союзу (Регламент Ради ЄС №834/2007 та Регламент Комісії ЄС №889/2008) та стандарти США (NOP) [1]. Варто зазначити, що стандарти Європейського Союзу використовуються операторами ринку як для експорту, так і для позиціонування своєї органічної продукції на внутрішньому ринку України. Залежно від цільового ринку, виробники керуються й іншими стандартами, серед яких COR (Канада), Bio Suisse (Швейцарія), Bioland та Naturland



(Німеччина), Soil Association (Велика Британія), KRAV (Швеція) [1]. Експорт фруктових та ягідних джемів дуже низький.

Сучасне виробництво концентрованих фруктових консервів (повидло, джеми, варення) спрямовано на вдосконалення існуючих технологій або на розширення асортименту продуктів харчування, поліпшення їх якості та надання профілактичної дії. На українському ринку працює група компаній з випуску фруктових і ягідних джемів: ТМ «Верес», ТМ «Гайсин», ТМ «Дари ланів», ТМ «Holiday», ТМ «Еммі», ТМ «Шафран Еліт», ТМ «Корисна Кондитерська». Багато імпортованих джемів не містять цукру, наприклад фірми: St. Dalfour, Bioitalia, SCHNEEKOPPE, Helios, JimJams і Wilkin & Sons).

Новітня технологія фруктових джемів базується на результатах багаторічних праць вітчизняних вчених. Паралельно з традиційними продуктами останніми роками в нашій країні та за кордоном все більше розповсюдження отримують комбіновані фруктові та овочеві продукти. Популярність застосування інтенсивних синтетичних підсолоджувачів у харчовій промисловості пов'язана з їх високим цукровим еквівалентом та низькими цінами, що досить вигідно з економічного погляду. Асортимент цукрозамінників у світі досить різноманітний і продовжує удосконалюватись. До них відносяться цукрозамінники, отримані як із натуральної, так і з синтетичної сировини. Але використання останніх потребує особливого контролю [2].

Аналіз міжнародних стандартів [3,4] показав, що рівень адаптації національного законодавства, яке регулює вимоги до фруктових джемів (варення), желе, мармеладу до вимог правових актів ЄС є недостатнім, а питання безпеки цукрів та цукрозамінників не врегульоване. Вітчизняні виробники вже починають сертифікувати свою продукцію, у більшості випадків призначену для експорту, за стандартами ISO, GMP, IFS, BRC, Global GAP, Codex Alimentarius. Однією з проблем функціонування системи НАССР є відсутність достатньої кількості технічних регламентів. У Європейському Союзі питання безпеки та якості харчових продуктів у ланцюгу «від лану до столу» (методика НАССР) регулюється близько 400 європейськими директивами. Для створення аналогічної системи їх необхідно запровадити в законодавство України, а також пов'язаних з ними стандартів Кодексу Аліментаріус [5].

Проведений аналіз наукової літератури свідчить про те, що інноваційні підходи при розробці продуктів профілактичної дії (імуномодельючої та радіозахисної) полягають у впровадженні в виробництво технологій концентрованих фруктових джемів з використанням цукрозамінників. Тому розробка технологій фруктових джемів для профілактичного харчування потребує удосконалення з метою підвищення їх якості відповідно до міжнародних стандартів.

Підсумовуючи, можна сказати, що внутрішній ринок органічних фруктових та

ягідних джемів розвивається та має тенденцію до зростання. Після підписання Угоди про вільну торгівлю з ЄС українські виробники джемів будуть поступово виходити на європейський ринок. Головне – отримати європейські сертифікати якості. Тому виробництво фруктових джемів профілактичного харчування є перспективним напрямом для плодоовочевих переробних підприємств.

### Список літератури

1. Дослідження органічного ринку України (2019-2020) р./ Галашевський С. та ін. Київ, 2021. 66 с. URL: [https://organic.info.ua/Market\\_study\\_2019-2020\\_web.pdf](https://organic.info.ua/Market_study_2019-2020_web.pdf) (дата звернення: 10.09. 2023)
2. Адамчук Т.В. Стевія та підсолоджувачі на її основі. *Проблеми харчування*. 2012. №1-2. С.57-60.
3. Регулювання продовольчої безпеки у законодавстві європейського союзу та України. URL: <https://just.odessa.gov.ua/%20files/upload/%20files/10.pdf> (дата звернення: 15.02. 2023)
4. Council Directive 2001/113/EC of 20 December 2001 relating to fruit jams, jellies and marmalades and sweetened chestnut purée intended for human consumption. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32001L0113> (дата звернення: 15.09. 2023)
5. Шор К., Руда М., Рогінська-Грін Я. Адаптація до законодавства ЄС: практика впровадження. базове дослідження. Київ, 2019. С. 52.

## ХАРЧОВІ ДОБАВКИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

**Оксана Кирпіченкова, Інга Дочинець**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: oknikir@gmail.com*

XXI століття характеризується розвитком досліджень наукових аспектів приготування кулінарної продукції. Вплив технологічних режимів приготування, розширення асортиментного складу сировини, розробка нових технологій завжди в полі зору науковців та практиків. Але серед проблем, що постають сьогодні, з'явилися нові, пов'язані із воєнним часом. Нестабільне постачання енергії та, навіть, тривалі блекаути в зимовий період, кидають новий виклик щодо виробництва та зберігання продукції ресторанного господарства.

Для уповільнення черствіння борошняних виробів використовують комплексні поліпшувачі. Вони надають м'якушці виробів додатковий об'єм і пружність, запобігають черствінню. Комплексний поліпшувач «Мажимікс Свіжість» ТОВ «Лесафрр Україна» є ефективним поліпшувачем, що добре себе зарекомендував при виробництві хлібобулочної продукції. Цей поліпшувач

використано при виробництві сирцевих та заварних пряників. Визначено, що додавання у пряникове тісто з овочевим пектиновмісним пюре поліпшувача «Мажимікс Свіжість» сприяє утворенню більш аморфної коагуляційної структури, що є наслідком гідролізу крохмалю під дією амілолітичних ферментів поліпшувача. Це дає можливість покращити структурно-механічні властивості м'якушки та подовжити термін зберігання пряників [1].

Популярним є використання композиційних сумішей емульгаторів для різних груп кондитерських виробів. Розроблено рецептуру та технологію бісквітно-масляного напівфабрикату для здобного комбінованого печива «Шантане» з використанням пасти «Естер М 02». Використання даної пасти в комплексі з морквяним гідролізованим пюре дає змогу отримати печиво з підвищеною харчовою цінністю, поліпшеними органолептичними показниками, подовженим терміном придатності [2].

Отже використання харчових добавок дає можливість отримувати вироби з оптимальними показниками і тривалішим терміном свіжості, що дуже актуально в сьогоденних умовах.

### Список літератури

1. Оболкіна, В. І. Оцінка ефективності технології пряників з використанням пектиновмісних овочевих пюре / В. І. Оболкіна, О. М. Кирпіченкова // Перший незалежний науковий вісник. – 2016. – № 9–10. – С. 102–107. Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/28218>
2. Кирпіченкова, О. М. Розроблення технології здобного печива з поліпшеними споживчими властивостями / О. М. Кирпіченкова, В. І. Оболкіна // Харчова промисловість. – Київ : НУХТ, 2016. – Вип. 19. – С. 62–65. Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/25844>

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТУ КСИЛАНАЗИ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОВУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН

Дмитро Дейнега, Євген Буркацький, Юлія Бондаренко  
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна  
*e-mail: bjuly@ukr.net*

**Вступ.** Нестача харчових волокон у раціоні людини вважається фактором, що підвищує ризик розвитку та поширення таких захворювань як гіперліпідемія, діабет, ожиріння, рак товстої кишки. Хлібобулочні вироби – це доступні кожному споживачеві харчові продукти, що можуть бути носієм харчових волокон.

**Матеріали та методи.** Застосовані аналітичні методи обробки наукових праць та інтернет-ресурсів.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

**Результати.** Для виготовлення хлібобулочних виробів з підвищеним вмістом харчових волокон використовують цільнозмелене борошно або до сортового борошна додають висівки. Такі вироби мають кращі, ніж вироби з сортового борошна, функціональні властивості, однак для них характерні нижчі споживчі характеристики внаслідок підвищеного вмісту клітковини та водорозчинних полісахаридів, які негативно впливають на формування клейковинного каркасу тіста. У такому випадку науковці розглядають можливість застосування ферменту ксиланази.

У процесі приготування тіста ксиланаза гідролізує пентозан до ксилози, ксилобіози та інших речовин. При цьому вивільняється вода, яка поглинається клейковиною, тому використання у тісті з цільнозмеленого борошна або сортового з додаванням висівок ксиланази сприяє розвитку глютенної мережі. Завдяки цьому покращується еластичність та розтяжність тіста, підвищується об'єм хліба. Крім того під дією ксиланази накопичуються низькомолекулярні цукри, які є додатковим живленням для бродіння дріжджів, що сприяє підвищенню газоутворення у тісті та скороченню тривалості його бродіння [1].

У роботі [2] встановлено, що питомий об'єм хліба з цільнозмеленого борошна, підвищується та покращується еластичність його м'якушки у разі додавання ферменту ксиланази у кількості 8 г на 100 кг борошна.

**Висновок.** Використання ферменту ксиланази є перспективним заходом для покращання споживчих характеристик хлібобулочних виробів, виготовлених з цільнозмеленого борошна або з сортового борошна з додаванням висівок.

#### Список літератури

1. Ahmad Z., Butt M., Ahmed Dr Anwaar, Khalid N. Xylanolytic Modification in Wheat Flour and its Effect on Dough Rheological Characteristics and Bread Quality Attributes. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*. 2013. 56. P. 723-729.
2. Jaekel L., Silva C., Steel C., Chang Y. Influence of xylanase addition on the characteristics of loaf bread prepared with white flour or whole grain wheat flour. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2012. № 32 DOI:10.1590/S0101-20612012005000116

## INFLUENCE OF SUNFLOWER LECITHIN ON CONFORMATIONAL CHANGES IN DOUGH AND BREAD FROM WHEAT FLOUR

**Anastasiia Shevchenko, Vira Drobot, Svitlana Litvynchuk**

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*e-mail: nastyusha8@ukr.net*

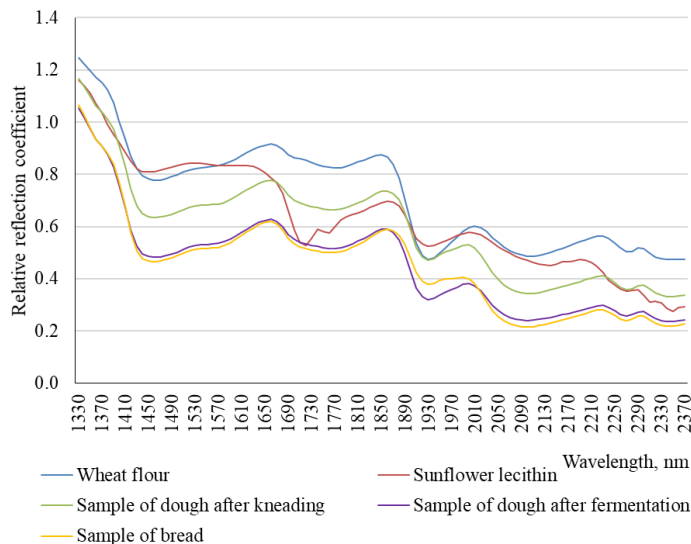
**Introduction.** The use of food additives of various direction became widespread to improve the quality of bakery products. One of these additives is lecithin, soy lecithin is

used to a greater extent. However, given the residual amount of phytoestrogens in it, sunflower lecithin should be preferred. In addition to emulsifying properties, lecithin participates in almost all biochemical processes of the human body, it is involved in the formation of cell membrane structures, making them mobile, elastic and permeable. In addition, sunflower lecithin helps lower cholesterol, improve digestion, and is produced using milder extraction methods [1].

**Materials and methods.** In order to determine the conformational changes in the structure of wheat flour dough and bread when using a food additive - lecithin, the method of infrared reflection spectroscopy in the near-infrared region of the spectrum was used. Samples of raw materials, dough after kneading and after fermentation with the addition of 3% sunflower lecithin to the mass of flour and bread were studied.

**Results.** The obtained results (Fig. 1) indicate that the spectrum of wheat flour has mainly a higher intensity of reflection than the spectrum of sunflower lecithin, however, this tendency is broken in some sections of wavelengths. In the range of wavelengths 1330-2370 nm, the first minimum of reflection intensity for sunflower lecithin was 1450 nm, for wheat flour - 1460 nm. The next minimum for sunflower lecithin was at wavelength of 1720 nm, which did not appear at all on the spectrum of wheat flour. This length is related to lipid components and indicates the absorption of carbonyl esters of fats. At a wavelength of 1740 nm, the spectrum of sunflower lecithin had a maximum reflection intensity, and the spectrum of wheat flour had a barely noticeable distortion at this wavelength. This is explained by the presence of choline in lecithin in large quantities, which is practically absent in wheat flour. The reflectance minimum characteristic of moisture lies at a wavelength of 1930 nm, and indicates a lower moisture content in lecithin, which is somewhat higher in wheat flour. At a wavelength of 2100 nm, the spectrum of wheat flour appears as a minimum, and the spectrum of sunflower lecithin continues to slowly decrease, which indicates the absence of protein in its composition, which is present in flour [2]. The minima of reflection intensity, which are present only in the spectrum of lecithin, occur at wavelengths of 2310 and 2350 nm and characterize lipid groups due to its lipid nature.

The reflection spectra of dough and bread samples are located below the spectra of raw materials, with the exception of some extrema, the reflection coefficient decreased accordingly. At a wavelength of 2100 nm, which characterizes protein structural groups, there is a minimum extremum for all samples except lecithin, the value of the relative reflectance of the flour sample is 0.49, the dough after kneading is 0.34, after fermentation is 0.24, bread is 0.21. This can be explained by the fact that lecithin does not participate in the formation of gluten and causes a decrease in its amount [3].



**Fig. 1 Reflection spectra of wheat flour, sunflower lecithin, dough and bread**

When comparing the spectra of dough samples after fermentation and bread, there are practically no differences in reflection coefficients. This is explained by the effect of high temperatures on the biopolymers of the dough, which practically do not change their properties during the baking process.

**Conclusions.** The obtained data on the conformational transformations of the structural elements of the dough with sunflower lecithin allow predicting the effect of the additive on the properties of the dough and the difference in the assimilation of bakery products with this raw material in the recipe. Considering the valuable properties of sunflower lecithin both for improving the properties of the dough and for the human body, it is a promising raw material for use in bakery production.

### References

1. Partridge, D., Lloyd, K. A., Rhodes, J. M., Walker, A. W., Johnstone, A. M., Campbell, B.J. (2019). Food additives: Assessing the impact of exposure to permitted emulsifiers on bowel and metabolic health – introducing the FADiets study, *Nutrition Bulletin*, 44(4), 329–349.
2. Mæhre, H. K., Dalheim, L., Edvinsen, G. K., Elvevoll, E. O., Jensen, I. (2018). Protein determination—method matters. *Foods*, 7(1), 5-14. <https://doi.org/10.3390/foods7010005>
3. Shevchenko A., Drobot V. (2021). Influence of food additive – sunflower lecithin on the properties of dough for manufacturing bakery products. Proceedings of the Ist International Scientific and Practical Conference «Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine», November 30, 2021. - K.: NUFT, 2021. 62-63.

## **ВИКОРИСТАННЯ ПІДСОЛОДЖУВАЧІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА**

**Юлія Наконечна, Віта Новохатка, Костянтин Наконечний**  
Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, Україна  
*e-mail: nakonechna4554@gmail.com*

Пріоритетним напрямком розвитку кондитерської галузі є створення інноваційних технологій нового асортименту виробів з метою удосконалення структури асортименту, підвищення харчової цінності, зниження калорійності. Борошняні кондитерські вироби, а саме пісочне печиво, належать до висококалорійних харчових продуктів з низьким вмістом біологічно активних речовин [1].

Пісочне печиво містить велику кількість жиру та цукру. Цукор впливає на смак, розміри, колір, твердість і якість поверхні. У зв'язку з конкуренцією на ринку та зростанням попиту на натуральні продукти, постійно здійснюються спроби покращити харчову цінність та функціональність печива шляхом удосконалення технології та модифікації його нутрієнтного складу. Оскільки дуже важливим аспектом пісочного печива є вміст цукру, цукор має бажаний вплив на смак, розміри, колір, твердість та якість поверхні пісочного печива. Однак сьогодні високий рівень цукру не є бажаним [2]. Споживання надмірної кількості цукру збільшує калорійність продуктів, що призводить до шкідливого впливу на організм, включаючи ожиріння та хронічні захворювання. Тому метою дослідження було замінити цукор підсолоджувачем під назвою стевіозид. Стевіозид широко використовується, як низькокалорійний підсолоджувач у харчовій промисловості, який приблизно в 300 разів солодший за сахарозу [3]. Зниження артеріального тиску, лікування ожиріння, зниження рівня цукру в крові та посилення секреції інсуліну є ексклюзивними терапевтичними характеристиками стевіозиду.

Печиво було виготовлено, відповідно до технологічної інструкції, за винятком того, що 50–100% початкової маси цукру було замінено на стевіозид. Якість тіста та печива оцінювали за такими показниками як твердість тіста, тест на розрив печива, вміст вологи, активна кислотність, колір поверхні та розміри. Статистичний аналіз проводили відповідно до методів статистичної обробки даних.

Результати показали, що заміна стевіозиду у рецептурі печива не мала значного впливу на вміст золи, жиру та білка в печиві, але активна кислотність та вміст вологи значно зросли. Повна заміна цукру стевіозидом знизилася рівень калорійності до 15% у рецептурі печива. Питомий об'єм, об'єм і насипна щільність не зазнали значних змін зі збільшенням вмісту стевіозиду, але діаметр і коефіцієнт розширення значно зменшилися. Додавання стевіозиду до різних рецептур печива зменшило

твердість текстури, в той час як їх гнучкість значно зростає. Додавання стевіозиду призвело до отримання більш легкого та менш крихкого печива. Сенсорна оцінка печива, виготовленого з рівним співвідношенням цукру та стевіозиду (50:50), показала найвищі сенсорні показники за ароматом, кольором, смаком.

Проведені фізико-хімічні та сенсорні дослідження для аналізу структурно-механічних змін під час заміни цукру на підсолоджувач стевіозид у рецептурі пісочного печива. Печиво, що містить стевіозид, має відповідний потенціал для запобігання діабету та ожиріння через знижений вміст цукру та калорій. З іншого боку, низькокалорійне печиво (особливо із 100% заміною цукру на стевіозид) не тільки не має негативного впливу на якість печива, але також покращує якість печива, включаючи колір, та органолептичні показники.

### Список літератури

1. Sandrou, D. K., & Arvanitoyannis, I. S. (2000). Low-fat/calorie foods: current state and perspectives. *Critical reviews in food science and nutrition*, Vol. 40(5), P.427-447.
2. Antonios Drakos, Elpida Tsakiroglou, Vasiliki Evageliou, Ioanna Mandala, (2021). The Effect of Inulin on the Physical and Textural Properties of Biscuits Containing Jet Milled Barley Flour, *Polysaccharides*, Vol 2, 1, P 39-46
3. Schiatti-Sisó, I. P., Quintana, S. E., & García-Zapateiro, L. A. (2023). Stevia (*Stevia rebaudiana*) as a common sugar substitute and its application in food matrices: an updated review. *Journal of Food Science and Technology*, Vol 60(5), P.1483-1492.

## ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ХЛІБОПЕЧЕННІ

**Людмила Бурченко, Олена Білик, Володимир Бондар**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: l27\_burchenko@ukr.net*

Хліб посідає перше місце в споживчому кошику українців через свою живильну і біологічну цінність. Хлібобулочні вироби є найважливішим стратегічним та соціально-значимим продуктом, який має високий потенціал у збереженні та покращанні здоров'я нації.

Ефективний розвиток хлібопекарських підприємств, їх конкурентоспроможність можливі за умови впровадження інноваційних технологій, які ґрунтуються на національних традиціях приготування і споживання хлібобулочних виробів з урахуванням змін споживчих мотивацій, розвитку нутріціології, біохімії, хімії, мікробіології, світового досвіду удосконалення роботи галузі, насамперед впровадження ресурсозберігаючих технологій, заходів з підвищення екологічності виробництва, безпечності, формування заданої якості продукції, корегування фізіологічних властивостей і харчової цінності, їх відповідність вимогам сучасності.



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

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

Сучасний ринок пропонує широкий асортимент комплексних покращувачів широкого спектру дії вітчизняного і зарубіжного виробництва. Вони відрізняються складом (наявністю різних ензимів, емульгаторів та інших інгредієнтів), дозуванням, ефективністю, універсальністю тощо. Асортимент покращувачів включає: Ібіс (ТОВ «Лесафр Україна»), Рута Рай (ДП "Зееландія", Україна), Амілокс, Топаз, Полімол, Цитрасол (ГОСНИИХП, Росія), RS-2, Прима Пан (Бельгія, фірма «Пуратос»), пастоподібна комбінована закваска ВА3 (Австрія, фірма «Бакальдрин») та багато інших.

Виходячи з аналізу складу і використання різних комплексних хлібопекарських поліпшувачів та полікомпонентних сумішей, виникла необхідність їхньої розробки для подовження свіжості хлібобулочних виробів, вироблених за прискорених технологій. Тому метою нашої роботи було – розробити рецептури полікомпонентних сумішей у склад яких входять харчові добавки зі статусом GRAS для подовження свіжості хлібобулочних виробів, вироблених за прискореними технологіями.

Процес черствіння хлібобулочних виробів зупинити неможливо, але можливо уповільнити його швидкість проходження такими заходами:

- використанням якісної основної і додаткової сировини;
- використовувати традиційні технології та інтенсивне замішування тіста, що сприяють глибшим біохімічним перетворенням біополімерів борошна в тіста;
- оптимізувати вміст вологи у готових виробах за рахунок пакувальних матеріалів;
- застосуванням харчових добавок різного принципу дії.

У технології хлібобулочних виробів рекомендується використовувати безпечні сировину та харчові добавки, які мають статус GRAS, адже ці вироби є

повсякденним продуктом харчування людини. Статус безпечності GRAS (Generally Recognized As Safe) є загальноприйнятим і регуляторним позначенням, вперше представленим Управлінням з контролю за продуктами та ліками США (FDA) в 1985 р. Статус GRAS присвоюють харчовим інгредієнтам, які не можуть заподіяти шкоди організму людини.

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

Встановлено, що використання суміші пророщених зерен та розроблених полікомпонентних сумішей дає змогу подовжити термін зберігання хлібобулочних виробів з пшеничного борошна вищого сорту до 72 год без пакування, що підтверджено покращанням пористості, підвищення загальної деформації, накопиченню низькомолекулярних декстринів, що уповільнюють процес черствіння за рахунок утворення тривимірної сітки, яка перешкоджає віддачі крохмалем води. Встановлено, що у зразках з сумішшю пророщених зерен та полікомпонентними сумішами більший вміст зв'язаної вологи порівняно з контролем, що підтверджує подовження свіжості хлібобулочних виробів.

Удосконалено прискорену технологію хлібобулочних виробів з використанням суміші пророщених злаків та полікомпонентних сумішей, що має соціальний ефект, який полягає у виробництві продукції підвищеної харчової та біологічної цінності подовженого терміну споживання.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ДІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З БОРОШНОМ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР**

**Вікторія Чіхрай<sup>1</sup>, Лариса Михонік<sup>1</sup>, Інна Гетьман<sup>2</sup>**

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

*e-mail: gm\_lora@i.ua*

**Вступ.** Створення хлібопекарської продукції, збагаченої функціональними компонентами природного походження, що додають виробам профілактичну спрямованість, є одним із завдань сучасного хлібопечення. З цією метою доцільно включати до рецептур хліба продукти переробки круп'яних культур, які є

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

природними біокоректорами з високим вмістом біологічно цінних білків, неперетравлюваних полісахаридів, вітамінів, мінеральних сполук та інших корисних для організму людини речовин [1].

**Матеріали і методи.** Застосовані аналітичні методи дослідження літературних джерел щодо можливості використання ферментних препаратів у виробництві хлібобулочних виробів з оздоровчими властивостями.

**Результати.** Під час виготовлення безглютенового хліба широко використовується борошно круп'яних культур – гречане, кукурудзяне, пшоняне та рисове. Але відсутність клейковини в цих видах борошна створює труднощі щодо створення структури продукту, подібної тій, до якої звикли споживачі - пористої, пружньо-еластичної. Ці пов'язано з тим, що клейковина пшеничного борошна (глютен) володіє унікальними технологічними властивостями, які відіграють найважливішу роль у формуванні структурно-механічних властивостей тіста та текстури готових виробів [2].

Оскільки заміна пшеничного борошна на безглютенове у співвідношенні «один до одного» неможлива, додатково застосовують різні види нативних крохмалів, суміші гідроколідів, білків, ферментних препаратів. Трансглютаміназа – відносно новий засіб, що використовується в процесі виробництва хлібобулочних виробів. Цей фермент може змінювати протеїни за рахунок утворення поперечних зв'язків, що у виробництві безглютенових хлібобулочних виробів призводить до збільшення об'єму, поліпшення текстури та збільшення терміну зберігання хліба [3].

З метою покращення харчової та біологічної цінності продукти переробки круп'яних культур доцільно також використовувати в технології пшеничного хліба. Аналіз літературних даних показав, що ферментні препарати, зокрема фосфоліпаза,  $\alpha$ -амілаза та ксиланаза суттєво поліпшують структурно-механічні характеристики тіста з пшеничного борошна з додаванням кукурудзяного, гречаного та вівсяного, зростає об'єм хліба та показник пористості м'якушки. Аналогічна тенденція спостерігається і для показника намочуваності м'якушки, при цьому упікання хліба практично не змінюється [4].

**Висновки.** Перспективним напрямком покращення структурно-механічних властивостей тіста з борошном круп'яних культур є внесення ферментних препаратів та харчових добавок структуроутворювальної дії. Проте, детального дослідження потребує перебіг процесів тістоутворення та теплової обробки тістових заготовок з використанням харчових добавок.

### Список літератури

1. Дубініна А.А., Ленерт С.О., Попова Т.М. Використання пшона у виробництві хліба оздоровчого призначення. Харчова наука і технологія. 2016. №4. С. 18-24.

2. Шаніна О.М., Лобачева Н.Л. Вивчення впливу ферменту трансглютаміназа на конфірмаційний стан білків борошняного тіста. Східноєвропейський журнал передових технологій. 2014. №5. С. 28-33.

3. Лобачева Н.Л. Використання добавок регуляторів структури безглютенового тіста та готових виробів. Вісник НТУ "ХП". 2018. № 9. С. 207-211.

4. Ковальчук І., Голота М., Михонік Л.А. Доцільність використання ферментних препаратів у технології хліба з використанням продуктів переробки круп'яних культур. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні». 2021. С. 131 – 132.

## **ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА З ДОДАВАННЯМ ПШОНЯНОГО ТА СОЧЕВИЧНОГО БОРОШНА**

**Яна Корчак, Юлія Бондаренко**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: yanakorchakb@gmail.com*

Хлібобулочні вироби є важливою складовою раціону людини. У виготовленні пшеничного хліба важливу роль має клейковина (глютен), яка є основним структуроутворюючим білком, що надає тісту унікальних пружно-еластичних характеристик та обумовлює формування структури м'якушки хліба та об'єму готових виробів. Однак, деякі люди мають генетичну непереносимість клейковини. Це проявляється захворюванням – целиакією. На сьогодні єдиним ефективним методом лікування пацієнтів, які страждають на целиакію, є повне та довічне виключення глютену з їхнього раціону [1]. У виготовленні безглютенового хліба формування структури тіста та м'якушки готових виробів можливе завдяки включенню у рецептуру виробів з безглютенової сировини гідроколоїдів.

**Метою роботи** є підбір гідроколоїдів для виробництва безглютенового хліба з додаванням пшонаного та сочевичного борошна.

**Матеріали та методи.** Випікання безглютенових виробів проводили за рецептурою, що містить борошняно-крохмальну суміш із пшонаного та сочевичного борошна та кукурудзяного крохмалю у співвідношення 35:25:40, дріжджі пресовані, сіль кухонну, цукор білий. Основною складовою пшонаного борошна є вуглеводи з досить високим вмістом харчових волокон. Жир пшонаного борошна містить біологічно активні лінолеву і олеїнові ненасичені жирні кислоти, які сприяють зниженню холестерину в крові. До його складу входить близько 12 % білка, що містить ряд незамінних амінокислот. Борошно жовтої сочевиці містить до 24 % білкових речовин з високим вмістом незамінних кислот – ізолейцину та валіну. Цей

вид борошна належить до продуктів з низьким глікемічним індексом. У борошні з сочевиці, містяться речовини – ізофлавоїни, які запобігають розвитку онкологічних захворювань. Білки пшонаного та сочевичного борошна не утворюють клейковину.

Структуруювачами у виготовленні безглютенового хліба були використані такі гідроколоїди: камедь ксантану, гуміарабік. Ксантанова камедь (E415) високомолекулярна полісахаридна сполука, що складається з D-глюкози та D-манози, основних складових молекул гексози, та D-глюкуронової кислоти. Виготовляють ксантанову камедь ферментацією з використанням бактерій *Xanthomonas campestris*. Отриманий продукт це сипкий порошок білого або кремового кольору, без запаху. Ксантанова камедь добре розчинна в гарячій і холодній воді. Гуміарабік (E414) – природний комплекс вільних агрегатів цукрів та геміцелюлози. Ядро агрегатів складає дуже розгалужений галактан із  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 3)-зв'язком між D-галакталозою, до якого поряд з арабінозою, галактозою та рамнозою приєднуються калій, кальцій та магній. Одержують висушуванням смолистого виділення після надрізу кори стовбура та гілок *Acacia senegal*. Гуміарабік виробляють у вигляді порошку від білого до кремового кольору, без запаху та смаку. Цей гідроколоїд добре розчинний у холодній воді, утворює розчини низької в'язкості [2].

Дозування кожного гідроколоїду становило 1% до маси борошняно-крохмальної суміші. Оцінювання якості виробів проводили за органолептичними показниками якості.

**Результати.** За результатами пробного лабораторного випікання встановлено у разі додавання гуміарабіку формується виріб, що має дещо опуклу верхню скоринку, на відміну від пласкої поверхні у зразку з ксантаном. У виробі за додавання обох видів камедей утворюється дрібна рівномірна пористість м'якушки. Для виробу з додаванням камеді ксантану відзначено відчутне підлипання м'якушки. Цей недолік значно менше проявляється у зразку з гуміарабіком. Враховуючи позитивний ефект використання гуміарабіку, було проведено також дослідження для встановлення щодо впливу гуміарабіку на якість виробів у збільшеному до 5 % дозуванні. Результати випікання свідчать, що не має сенсу збільшувати дозування гуміарабіку, оскільки це не сприяло покращанню якості виробів, а зумовило суттєві зміни у структурі м'якушки – при нарізанні та розжовуванні вона розсипалася на дрібні крихти. Пористість такої м'якушки була дуже дрібною і щільною. Вироби були меншими за об'ємом, порівняно зі зразками з дозуванням 1 % гуміарабіку та не мали опуклої поверхні.



**Рисунок 1 – Фото безглютенового хліба з дозування 1 % (а) та 5 % (б) гуміарабіку**

**Висновок.** Таким чином, на підставі пробних лабораторних випікань було встановлено, що для отримання безглютенового хліба з хорошими споживчими характеристиками, який виготовляють з борошняно-крохмальної суміші із пшоняного та сочевичного борошна та кукурудзяного крохмалю у співвідношення 35:25:40 доцільно застосовувати гідроколоїд гуміарабік у кількості 1 % до маси суміші.

#### **Список літератури**

1. Rishi D. Naik, Douglas L. Seidner, Dawn Wiese Adams Nutritional Consideration in Celiac Disease and Nonceliac Gluten Sensitivity. *Gastroenterology Clinics of North America*. Vol. 47, Issue 1. 2018. P. 139-154.
2. Emmanuel Anyachukwu Irondi, Yunus Temitayo Imam, Emmanuel Oladipo Ajani, Emmanuel Oladeji Alamu. Natural and modified food hydrocolloids as gluten replacement in baked foods: Functional benefits. *Grain & Oil Science and Technology*. 2023 (<https://doi.org/10.1016/j.gaost.2023.10.001>).

## **ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ ПШЕНИЧНОЇ КЛЕЙКОВИНИ ТА АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР**

**Тетяна Кирічок, Михайло Коломієць,  
Максим Максименко, Лариса Михонік**

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна  
e-mail: [GM\\_Lora@i.ua](mailto:GM_Lora@i.ua)*

Сучасний стан здоров'я населення в останні десятиліття зазнає очевидних змін та має тенденцію на погіршення харчування сучасної людини. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) 75% населення землі, які мають хронічну патологію, необхідно оздоровлюватись натуральними продуктами [1]. Покращити якість харчування здатні хлібобулочні вироби з нетрадиційною для

хлібопечення сировиною. Окрему групу серед таких сировинних інгредієнтів займають продукти переробки круп'яних культур – борошно, пластівці, висівки, подрібнена крупа тощо. Зазначені продукти дозволяють не лише покращити харчову і біологічну цінність виробів, а й надати їм неповторного смаку і аромату.

Науковці та виробничники пропонують включати до рецептур хлібобулочних виробів подрібнену крупу, а також гречані, вівсяні та ячмінні пластівці. Сучасні технології їх виготовлення забезпечують максимальне збереження біологічно-активних речовин вихідної сировини. Перевагами використання пластівців є те, що більшість нутрієнтів знаходяться у їх внутрішніх шарах і, відповідно, захищені від впливу зовнішнього середовища [2]. Складові пластівців менше піддаються окислювальним процесам та руйнуванню, краще зберігається природний смак та аромат цього продукту.

При оцінці продуктів переробки круп'яних культур також виділяють висівки як найбільш вартісно вигідні та багаті за хімічним складом. Білки висівок за своїми властивостями близькі до фізіологічно активних білків тканин тварин і є більш повноцінними і збалансованими за амінокислотним складом, ніж білки ендосперму зерна [3]. Висівки заповнюють дефіцит харчових волокон, які ми не отримуємо з їжею в достатній кількості.

Слід зауважити, що недоліком використання як пластівців, так і висівок є те, що вони втручаються в клейковинний каркас тістової заготовки, при цьому погіршується газоутримувальна здатність тіста, і, відповідно, об'єм і стан пористості готових виробів. Проведені науковцями дослідження показали, що додавання 3 % сухої пшеничної клейковини та 0,006 % аскорбінової кислоти до маси борошна призводить до збільшення питомого об'єму хліба з пшеничного борошна з додаванням 15 % гречаних пластівців на 5,5-7 %, а також до покращення показника пористості [4].

Таким чином при створенні рецептурних композицій хлібобулочних виробів з продуктами переробки круп'яних культур доцільним є включення до їх складу сухої пшеничної клейковини та аскорбінової кислоти.

### **Список літератури**

1. Гарна С.В., Колесніков О.В., Трембач О.І. Актуальні проблеми ринку дієтичних добавок, харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання та функціональних харчових продуктів, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна. 2014. С. 226-227.

2. В. І. Дробот, Л. А. Михонік, О. Д. Тесля, А. Б. Семенова. Використання зернових пластівців у технології оздоровчих продуктів. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2013. № 1(98). С. 3-4.

3. L. Stevenson, F. Phillips, K. O'Sullivan, J. Walton, Wheat bran: Its composition and benefits to health, a European perspective. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 2012, Vol. 63(8). P. 1001–1013.

4. Семенова, А. Б., Михонік Л.А. Рецептурна композиція з гречаними пластівцями для хлібопічок. А. Б. Семенова, Л. А. Михонік. Програма і матеріали 78 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів та студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». 2012. Ч. 1.

## **ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПСУВАННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

**Олена Білик, Дмитро Хоменко,**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Таїсія Борвисюк**

Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж, Кам'янець-Подільський, Україна

*e-mail: bilyklena@gmail.com*

**Вступ.** Актуальною проблемою хлібопечення є запобігання захворюванню хліба на картопляну хворобу та утворенню плісені під час зберігання завдяки високій вологості. Такий хлібобулочний виріб набуває неприємного запаху, з'являються мікотоксини і він стає не придатний до споживання. Швидкість появи плісняви або зростання бактерій у хлібобулочних виробках залежить від кількості і типу присутніх у них спор і цей приріст залежить від вологості виробів та від температури і відносної вологості навколишнього середовища під час зберігання. Ефективною харчовою добавкою для вирішення даних проблем є пропіонат кальцію [1].

**Матеріали і методи.** Для досліджень впливу пропіонату кальцію на показників технологічного процесу, якості тіста та готових виробів проводили лабораторні випікання. Якість тіста оцінювали за фізико-хімічними показниками за загальноприйнятими методиками. Якість готових виробів визначали за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Комплексний показник якості визначали за бальною оцінкою якості хлібобулочних виробів [2]. В дослідженнях використовували пропіонат кальцію Probake (Нідерланди) у вигляді дрібного легкорозчинного порошку.

**Результати.** Під час визначення оптимального дозування пропіонату кальцію проводили лабораторне випікання, тісто готували прискореним способом за рецептурою хліба пшеничного (цей виріб був контролем), проводили бальне оцінювання і розраховували комплексний показник якості. Пропіонат кальцію



дозували в кількості 0,2, 0,3, 0,4 та 0,5 % до маси борошна. В результаті досліджень встановлено, що дозування пропіонату кальцію в кількості 0,4 % до маси уповільнює утворенню плісені до 7 діб. Дослідження показали, що за умови додання в тісто пропіонату кальцію зменшується питомий об'єм виробів та погіршується пористість, тому подальші дослідження будуть стосуватися підбору харчових добавок для інтенсифікації процесу бродіння.

**Висновок.** Встановлено, що використання пропіонату кальцію уповільнює розвиток плісені і оптимальним дозуванням є 0,4 % до маси борошна.

#### **Список літератури**

1. О. В. Васільцова складові екологічної безпеки продукції хлібопекарських підприємств / «НАУКОВІ ГОРИЗОНТИ», «SCIENTIFIC HORIZONS» № 6 (69), 2018 р. с. 86-94.

2. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посібник / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсенєва, О.А. Білик, В.Ф. Доценко та ін. – К. : Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.

### **ВИВЧЕННЯ ДІЇ СТАБІЛІЗАТОРІВ КОЛЬОРУ НА ЗМІНУ ЗАБАРВЛЕННЯ ВИРОБІВ МАКАРОННИХ З ПОРОШКОМ БУРЯКОВИМ**

**Галина Волощук<sup>1</sup>, Віра Юрчак<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут післядипломної освіти НУХТ, Київ, Україна

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: volo\_g@ukr.net*

З метою поліпшення асортименту виробів макаронних та підвищення їх харчової цінності розроблено ряд технологій короткорізаних макаронних виробів різної форми з використанням порошків овочевих та плодово-ягідних. Для макаронних виробів з овочевими порошками під час варіння характерною є часткова втрата кольору, який надає їм добавка, особливо це стосується виробів з буряковим порошком. Поясненням цьому є частковий перехід забарвлюючих речовин у варильну воду, а також складні процеси руйнування бетаніну, флавоноїдів та інших забарвлюючих речовин під час сушіння виробів та їх варіння з доступом кисню. Тому доцільним було дослідити можливість застосування харчових добавок поліфункціональної дії для збереження кольору макаронних виробів з буряковим порошком.

Для цього вивчали вплив антиоксидантів (лимонної, аскорбінової кислот), а також добавок, які мають властивості утворювати стійкі до окислення комплекси, а саме: солей магнію ( $MgCl_2$ ,  $MgCO_3$ ) та К-На виннокислого на збереження кольору макаронних виробів з 3% бурякового порошку під час варіння. Всі добавки-

стабілізатори кольору та їх дозування є дозволеними МОЗ України для використання в харчовій промисловості.

В результаті аналізу макаронних виробів визначили, що використання 0,2 % до маси борошна лимонної кислоти та 0,02 % аскорбінової кислоти сприяє покращенню кольору їх після варіння, в порівнянні з контрольними зразками інтенсифікується основне забарвлення – бордове (бурякове). Дія антиокисної добавки найкраще підсилюється синергістами – К-На виннокислим і карбонатом Mg. Світло-буряковий колір найкраще зберігається після варіння при внесенні аскорбінової кислоти та синергіста К-На виннокислого.

Додавання до тіста з овочевими порошками добавок антиокиснювальної дії попереджує руйнування каротиноїдів, бетаїну та бетаніну по механізму вільнорадикального окислення, а також сприяє покращанню процесів структуроутворення тіста. Поверхня всіх зразків була гладенькою, без мікротріщин, вони скловидні на зламі. Тобто, досліджувані добавки не погіршують структурно-механічні властивості виробів. Коефіцієнт збільшення маси після варіння у виробих з добавками вищий за такий в контрольному зразку, всі вироби добре зберігають форму, не злипаються.

Отже, на збереження кольору макаронних виробів з буряковим порошком під час варіння найбільший поліпшувальний вплив має використання аскорбінової кислоти сумісно з К-На виннокислим та використанням  $MgCO_3$ .

## **PROSPECTS FOR REPLACING FOOD ADDITIVES WITH WITH NATURAL RAW MATERIALS**

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАМІНИ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НАТУРАЛЬНОЮ СИРОВИНОЮ**

## **ПРОБІОТИЧНІ ІММОБІЛІЗОВАНІ КЛІТИНИ НА ПРИРОДНИХ РОСЛИННИХ НОСІЯХ**

**Леонід Капрельянц, Тетяна Велічко, Лілія Пожіткова**

Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

*e-mail: pozhitkova@ukr.net*

Резистентна мікробіота відіграє значну роль у підтриманні гомеостазу організму людини за рахунок безпосередньої участі в обмінних, ендокринних, імунних процесах в інфекційній резистентності мікроорганізму та інші. Дисбіози в першу чергу кишківника, можуть відігравати роль етіологічних чинників у розвитку низки захворювань, патогенічно пов'язаних з порушенням еобіозу.

Для підтримання нормальної мікробіоти шлунково кишкового тракту (ШКТ) людини та з метою забезпечення виникнення дисбіозів, застосовують пробіотики як лікарські форми пробіотичних препаратів так і дієтичні добавки. На сьогодні найбільш поширені препарати, що являють собою ліофілізовану в захисному середовищі біомасу пробіотиків, поміщену в капсули, саше, або пресовану в таблетки.

Останнім часом все більшого поширення набувають препарати пребіотиків IV покоління – пробіотики, іммобілізовані в гелевих носіях, або на поверхні сорбентів. Ці препарати більш стійкі, ніж існуючі лікарські форми, забезпечують транспортування репродуктивних доз клітин пробіотика у відповідні відділи кишківника та колонізацію ними пристінкового шару слизової оболонки. Іммобілізовані клітини зберігають проліферативну функцію, як безпосередньо після іммобілізації, так і після тривалого використання в біотехнологічних процесах. При цьому кінетичні характеристики росту (питома швидкість росту і час проведення) іммобілізованих клітин істотно не відрізняється від аналогічних характеристик вільних клітин. В фармацевтичній галузі іммобілізовані пробіотичні препарати використовують для корекції нормальної мікрофлори ШКТ, при лікуванні антибіотиками, та при профілактиці гострих респіраторних захворювань [1, 2].

Іммобілізовані пробіотики – це живі мікроорганізми природної мікробіоти теплокровних організмів чи їх активні метаболіти, які штучно зв'язані з нерозчинними носіями без змін своїх біологічних властивостей. Ці препарати представляють собою живі клітини біфідо- чи лактобактерії, які іммобілізовані на поверхні ентросорбента та ліофільно висушені.

Створення іммобілізованих пробіотичних клітин на природних модифікованих модифікованих рослинних носіях сорбентах – скаффолдах є складною теоретичною і практичною задачею сучасної біотехнології.

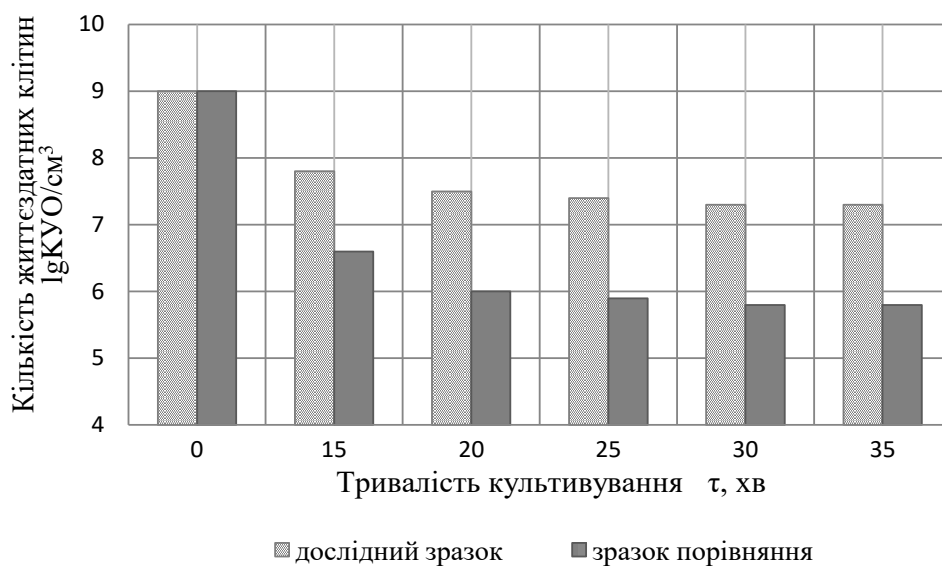
Використання іммобілізованих форм пробіотичних мікроорганізмів на спеціальних багатокомпонентних рослинних скаффолдах ще не набуло широкого

використання, але звернуло увагу як виробників, так і спеціалістів в галузі охорони здоров'я людини, завдяки особливостям їх поведінки в ШКТ, та здатності більш ефективно корегувати баланс його мікробіоти.

Метою роботи – дослідження властивостей іммобілізованих мікроорганізмів *p. Lactobacillus* на рослинному носії - скаффолді. Теоретично обґрунтовано і багаточисленними дослідженнями доказано, що пробіотики позитивно впливають на організм людини. Однак сама бактеріальна клітина чутлива, як до факторів навколишнього середовища, так і до несприятливих внутрішніх факторів організму людини. Виходячи із вище наведеного при розробці функціональних пробіотичних добавок і продуктів слід враховувати найважливіші критерії ефективності їх властивостей, а саме: пробіотична чутливість живих мікроорганізмів, їх стійкість до несприятливих факторів шлункового соку та їх інтеграція в біоплівку кишківника.

Для дослідження поведінки іммобілізованих бактеріальних клітин використовували отриманий макропористий сорбент – скаффолд (тирси соснової), активований шляхом дроблення, фракціонування на ситах та хімічно-ферментованою обробкою, що представляє після модифікації біополімерну матрицю в склад якої входить полісахариди клітинної стінки тиоси: целюлоза та невелика кількість важкогідролізованих геміцелюлоз і лігніну. Розроблений нами носій-сорбент має високу гідрофільність, забезпечуючи біосумісність і низький рівень неспецифічної адсорбції, високу щільність і ємкісні показники.

Результати досліджень показали, що лактобацили іммобілізовані на рослинному носії-скаффолді тирси соснової, мають високий рівень кислотності при культивуванні (рис.1).



**Рисунок 1 – Стійкість іммобілізованих лактобацил**

Після інкубації в умовах кислого середовища пепсину в дослідному зразку наявне незначне зниження кількості живих іммобілізованих клітин, виживання знизилось на 1,5 порядку в залежності від часу дії кислого середовища, тоді як в зразку порівняння (не іммобілізовані клітини) таке зниження склало до 4 порядків КУО/см<sup>3</sup> по відношенню до початкового їх значення. Сам рослинний носій-скаффолд проявляє виражений протективний (захисний) ефект на мікробні клітини, сприяє більш швидкій їх адаптації до нових умов середовища, без морфофізіологічної зміни стану клітини, призводить до поліпшення їх функціональності, безпеки та стабільності, а саме – здатність формувати приепітеліальні біоплівки за рахунок штучно створених на частинках скаффолда мікроколоній пробіотичних бактерій, які перебувають в іншому (захищеному) фізико-хімічному стані і забезпечують більш інтенсивну взаємодію їх з пристінковим шаром слизової кишківника.

### Список літератури

1. Старовойтова С. А. Современные аспекты технологии иммобилизованных пробиотиков // *Biotechnologia Acta*. – 2012. – Т. 5. – №. 4. – С. 009-020.
2. Ардатская М.Д. Пробиотики, пребиотики и метабиотики в коррекции микробиологических нарушений кишечника // *Медицинский совет*. 2015. – №.13. – С. 94.
3. Коцаба Ю. Я., Бабінець Л. С. Актуальні аспекти застосування пробіотиків при дисбіозі товстої кишки // *Семейная медицина*. – 2018. – №. 4. – С. 85-87.

## НЕТРАДИЦІЙНА СИРОВИНА У ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНІЧНОГО ХЛІБА

**Альона Комарчук, Наталія Фалендиш**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: loli.merkuriya.87@gmail.com*

**Вступ.** Зростання обігу та популярності органічної продукції у сучасному світі свідчить про зростання усвідомленості споживачів щодо важливості екологічності в сільськогосподарському виробництві. Воно базується на використанні натуральних методів догляду за рослинами та тваринами, а також відмові від хімічних пестицидів та синтетичних добрив. Органічне виробництво сприяє збереженню біорізноманіття, покращенню якості ґрунту та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище, створюючи продукти, які відповідають високим стандартам якості та безпеки для споживачів та навколишнього середовища.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження даної роботи були сировина (борошно з конопель) та готові вироби. Методи визначення: органолептичні та фізико-хімічні згідно із загальноприйнятими методиками.

**Результати.** Метою досліджень було: визначити якісні характеристики борошна конопель, встановити оптимальну кількість борошна з конопель для виробництва органічного хліба з використанням сортового пшеничного борошна, а також проаналізувати вплив конопляного борошна на якість хліба.

Аналіз якості борошна з конопель показав, що: колір борошна – оливковий; запах – відповідає даному виду борошна та має ледь відчутний горіховий аромат; смак відповідає борошну та має приємний горіховий присмак; мінеральні домішки відсутні; масова частка вологи – 7,4%; кислотність – 8 град.

Було визначено вплив борошна з конопель на якість та кількість клейковини в тісті, з дозуванням 10, 15 та 20%. З отриманих даних можна зробити висновок, що додавання борошна з конопель зменшує кількість сирової клейковини на 16-32%, окрім того змінюється розтяжність з середньої на коротку. Менший вміст клейковини у зразках з добавкою порівняно з контролем, можна пояснити тим, що в конопляному борошні достатньо великий вміст оболонки які із білками пшеничного тіста утворюють комплекси, які при відмиванні втрачаються.

Для оцінки якості пробних лабораторних зразків були використані загальноприйняті методики визначення органолептичних та фізико-хімічних показників. Аналіз готових виробів показав, що зі збільшенням дозування борошна з конопель колір скоринки стає більш інтенсивнішим, пористість м'якушки добре розвинута товстостінна, колір м'якушки набуває зеленуватого забарвлення інтенсивність якого зростає зі збільшенням дозування борошна з конопель, смак і запах набувають відчутного присмаку добавки. Результати дослідження показали, що еластичність м'якушки, порівняно із контрольним зразком, практично не змінилась у всіх зразків.

За результатами досліджень було визначено раціональне дозування борошна з конопель у кількості 10% до маси борошна. Таке дозування забезпечує найбільш наближенні органолептичні та фізико-хімічні показники досліджуваного хліба до контрольного зразка та покращує харчову цінність виробів

**Висновки.** У результаті проведених досліджень виявлено позитивний вплив борошна конопляного на показники технологічного процесу та якість органічного хліба із пшеничного борошна. Отже, проведені дослідження дають можливість використання борошна конопляного в технології органічних хлібобулочних виробів для поліпшення органолептичних показників готових виробів та підвищенні їх харчової цінності.

### Список літератури

1. Блаженко М., Фалендиш Н. Органический хлеб з использованием нетрадиционного сырья. «Аспекты инновационных исследований в аграрных науках»: Международная научно-практическая конференция, м. Тбилиси. 2021. С. 49–51.

2. Блаженко М., Фалендиш Н. Органічні конопляні продукти для використання у хлібопекарській галузі. "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті" : Матеріали 88 Міжнар. наук. конф. молодих уч., аспірантів і студентів, Київ, 2022. Ч.1. С. 91.

3. Фалендиш Н., Федорова Т. Збагачення хліба із пшеничного сортового борошна. Polish science journal. 2021. Т. 2, № 45. С. 8–11.

4. Фалендиш Н., Блаженко М. Перспективи використання органічних продуктів переробки насіння конопель у хлібопеченні. "Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні" : Матеріали I Міжнародно науково-практ. конф., м. Київ, 30 листоп. 2023 р. 2021. С. 143–145.

## ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК СЕЛЕНУ У ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТАХ

**Мирослав Хоньків, Віктор Стабніков**

Національний університет харчових технологій

*e-mail: myroslavh85@gmail.com*

**Анотація.** Селен (Se) є есенціальним мікроелементом, і з його дефіцитом пов'язані різні порушення обміну речовин, дисфункція щитовидної залози, серцево-судинні та пухлинні захворювання, що призводять до скорочення тривалості життя людини [1]. Одним з можливих способів компенсації дефіциту Se, є безпосереднє збагачення продуктів харчування даним мікроелементом в необхідних концентраціях. Для цього є можливим використання ряду форм Se – селеніту натрію, селенметіоніну, метилцистеїну та наночастинок Se. Серед них, найбільш перспективною формою для використання в харчовій промисловості є Se у вигляді наночастинок. Це зумовлено найвищою біодоступністю та найменшою токсичністю серед усіх форм селену. Синтез наночастинок хімічними та фізичними методами є дорогавартісним, тоді як використання біотехнологічного підходу є економічно найбільш доцільним. Зокрема, для цієї мети, може бути використано здатність молочнокислих бактерій, що містяться у бактеріальних заквасках для виготовлення ряду харчових продуктів (кисло-молочні продукти, сири, хлібопекарські вироби), до біосинтезу наночастинок Se з неорганічних форм (переважно селеніту натрію). Повідомляється про велику кількість досліджень, в яких використовуються представники родів *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Levilactobacillus*, *Leuconostoc*, *Fructobacillus*, *Weissela* та *Bifidobacterium* для синтезу наночастинок селену [2].

Впровадження синтезу Se молочнокислими бактеріями в технології функціональних продуктів дозволяє розширити ряд їх корисних властивостей без



значних змін в самому виробництві. Зокрема, цей підхід придатний до створення такої продукції як йогурти, сири, морозиво, різного роду консервації, хлібобулочні вироби, ферментовані фруктові напої.

Використання наночастинок Se в харчових продуктах є цілком безпечним, про що свідчать токсикологічні дослідження, одне з яких було проведено для йогурту, з використанням культури *L. casei* FEGY 9973, які синтезують наночастинок з високим ступенем вмісту Se (26,87 г/л) [3]. Одержані результати демонструють, що додавання наночастинок Se до йогурту не впливає на властивості хімічного складу, в'язкість, а також мікробіологічні властивості кінцевого продукту, як свіжого, так і під час зберігання.

В якості харчової добавки, наночастинок Se навіть у невеликих кількостях проявляють характерні властивості консервантів. Зокрема, вони володіють значним антимікробним потенціалом. Особливо важливим є їх висока протимікробна активність щодо штамів опортуністичного патогену *Staphylococcus aureus*. Дослідження показали, що мінімальна інгібуюча концентрація (МІК) наночастинок селену проти ізолюваних з м'ясних продуктів штамів *S. aureus* ATCC ВАА-2419, WR-3, MR-4 складає 22,5, 30,0, та 25,0 мкг/мл відповідно. Це дозволяє використовувати наночастинок Se в м'ясних продуктах для контролю даного патогену [4].

Додатково наночастинок Se в харчових продуктах можуть замінити ряд інших харчових добавок, адже проявляє антиоксидантну та антиканцерогенну дію.

Серед особливих функціональних властивостей, які додаються харчовим продуктам з вмістом наночастинок Se, варто виділити протидіабетичний ефект, а також сприятливий ефект при різних патологіях, таких як рак, зниження імунітету, гіперліпідемія та інші. [5].

**Висновки.** Використання наночастинок Se знижує ризик виникнення ряду патологій у людей, за рахунок зменшення дефіциту Se, що дає змогу розширити властивості функціональних продуктів. Наночастинок селену можуть виступати як харчова добавка до інших харчових продуктів, за рахунок своїх властивостей в якості консерванту та в якості антиоксидантного агента. Потенціал функціональних властивостей селену потребує подальшого дослідження, адже може бути застосований як агент для попередження ряду захворювань.

### Список літератури

1. Ноцтек М.С., Горчакова Н.О., Беленічев І.Ф., Пузиренко А.М., Чекман І.С. Селен та наноселен, роль в організмі та застосування в медичній практиці. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2015, 4(92): 129-133.
2. Stabnikova O., Khonkiv M., Kovshar I., Stabnikov V. Biosynthesis of selenium nanoparticles by lactic acid bacteria and areas of their possible applications. *World*

*Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2023, 39(9): 1-20. doi: 10.1007/s11274-023-03673-6.

3. Salama H. H., El-Sayed H. S., Abd-Rabou N. S., Hassan Z. M. Production and use of eco-friendly selenium nanoparticles in the fortification of yoghurt. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2021. 45(6): e15510. doi: 10.1111/jfpp.15510..

4. Alsaggaf M. S. Prevalence of resistant *Staphylococcus aureus* strains in frozen meat and their control using phytosynthesized selenium nanoparticles. *Kuwait Journal of Science*. 2021. 48(4): 1-18. doi: 10.48129/kjs.v48i4.10650.

5. Casanova P., Monleon D. Role of selenium in type 2 diabetes, insulin resistance and insulin secretion. *World J. Diabetes*. 2023. 14(3): 147-158. doi:10.4239/wjd.v14.i3.147.

## ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ З ЦІЛЬНИХ ПЛОДІВ ШИПШИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ІЗ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА

Чмихаленко Анастасія, Фалендиш Наталія

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: falendysh96@gmail.com*

**Вступ.** Повноцінне харчування – основа всіх процесів, що відбуваються в організмі людини, і забезпечують його життєдіяльність.

Плоди шипшини та продукти їх переробки є природним джерелом вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів, харчових волокон і справляють на організм людини потужну антиоксидантну, імуномодулюючу, протидіабетичну, гастропротекторну та іншу лікувальну й оздоровчу дію. Відповідно і порошок плодів шипшини багатий на есенціальні речовини, які необхідні для нормального функціонування організму людини.

**Матеріали і методи.** Для збагачення хліба із пшеничного сортового борошна, у роботі використовували , порошок з цільних плодів шипшини (ТУ У 10.3-2652410173-001:2018, виробник «Аква БРК» Україна). Для дослідження готували зразки тіста із пшеничного борошна з доданням порошку у кількості 3%, 5% та 7%, а також тісто без внесення добавки у якості контролю.

**Результати.** Для замісу тіста використовували борошно пшеничне першого сорту. Клейковину тіста відмивали після відлежування 20 хв та досліджували її кількість, розтяжність та еластичність.

Дослідження показали, що вміст сирогої клейковини у зразках із доданням порошку шипшини зменшується на 1,7%, 3,8% та 5,9% порівняно із контролем (табл. 1). Внесення порошку шипшини також знижує розтяжність клейковини, що в подальшому буде впливати на формування об'єму готових виробів.

**Таблиця 1 – Вплив шроту пшениці на кількість і якість клейковини**

Показник	Зразки			
	Контроль	3 % шроту	5 % шроту	7 % шроту
Кількість сирові клейковини, %	28,6	28,1	27,5	26,9
Розтяжність, см	16	13	12	7
Еластичність	Хороша			

**Висновки.** Отже, використання порошку цільних плодів шипшини, дасть можливість збагатити хліб із пшеничного борошна, але разом із тим, потребує подальшого вивчення його впливу на якість тіста та готових виробів. Для забезпечення відповідної якості хліба, необхідним є регулювання параметрів технологічного процесу та визначення раціонального дозування порошку шипшини.

## **РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ ПО ТИПУ ЙОГУРТУ**

**Олександр Тягнирядно**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: tyagniryadno.oleksander@gmail.com*

Аналіз літературних даних свідчить про реальні приклади ресурсозбереження в молочній галузі, результатом яких є впровадження новітніх технологій, що ґрунтуються на раціональному використанні вторинної молочної сировини, а саме сироватки.

**Матеріали і методи.** Для отримання кисломолочного напою по типу йогурту в якості сировини було використано молоко знежирене, суху та свіжу пастеризовану підсирну молочну сироватку, що є цінною біологічною сировиною для виробництва різноманітних продуктів харчування. Вона є побічним продуктом виробництва сиру або казеїну в молочній промисловості і зазвичай містить високий рівень лактози, низький рівень азотистих сполук, білка, солей, молочної кислоти та невелику кількість вітамінів та мінералів [1].

**Результати.** Виробництво кисломолочного напою по типу йогурту здійснювали за класичною технологією: приймання молочної сировини за кількістю та якістю, очищення, охолодження до 4...6 °С, тимчасове резервування (за необхідності) не більше 6...8 год, нормалізація за масовою часткою сухих речовин, пастеризація за температури 90...95 °С з витримкою до 10 хв, охолодження до температури заквашування 35...40 °С, внесення закваски на основі болгарської палички та термофільних стрептококів, перемішування, сквашування за температури 40...45 °С до досягнення кислотності згустку 80 оТ, охолодження до 2...6 °С. На стадії нормалізації проводили часткову заміну молока на свіжу

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

пастеризовану сироватку в кількості від 5 до 40 %, а для нормування кількості сухих речовин в суміші при необхідності додавали суху молочну сироватку. Визначення максимально можливої кількості заміни молока на сироватку базувався на дотриманні принципу збереження показників якості та смакових характеристик для традиційних кисломолочних напоїв по типу йогурту. В якості контролю використовували йогурт, виготовлений за класичною рецептурою згідно ДСТУ 4343:2004. Всі зразки з додаванням свіжої сироватки в кількості від 5 до 35 % мали чистий кисломолочний смак без сторонніх присмаків і запахів, колір молочний, з легка кремовим відтінком та однорідну, ніжну, з непорушним згустком консистенцію. При підвищенні кількості заміни молока на сироватку від 40 % продукт набував органолептичних показників, не властивих кисломолочним напоям по типу йогурту – виражений присмак сироватки та не однорідний, тягучий згусток, який при зберіганні розшаровувався.

**Висновки.** Запропонована ресурсозберігаюча технологія доводить можливість заміни до 35 % молока на свіжу сироватку без погіршення показників якості готового продукту. При цьому підвищується біологічна цінність, за рахунок збагачення сироватковими білками та розширюється асортимент кисломолочних напоїв по типу йогурту.

#### Список літератури

1. Gupta, S.; Prakash, D. Therapeutic Potential of Milk Whey. *Beverages* 2017, 3, 31. <https://doi.org/10.3390/beverages3030031>.

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИРОВИНИ З ГРИБІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ З ОЗДОРОВЧИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

Ірина Бандура, Олександр Сокот

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
Запоріжжя, Україна,  
*e-mail: irabandura@gmail.com*

Аналізом сучасних наукових джерел підтверджено високий потенціал використання борошна з дереворуйнівних грибів, зокрема, гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm) для підвищення біологічної цінності продуктів щоденного споживання: хлібобулочних, макаронних виробів, паштетів, соусів тощо [1]. Також відомо про позитивний ефект застосування добавки на основі грибного борошна з гливи у виготовленні рисової каші для дитячого харчування. Так, додавання 5...20 % борошна давало змогу суттєво підвищити вміст пребіотичних речовин ( $\beta$ -глюканів) та білків, у той же час знизити вміст простих вуглеводів [2]. Результатами експериментів з додавання висушених глив до рецептури селямі

доведено суттєве зниження окиснення ліпідів та білків під час зберігання ковбасних виробів [3]. Виготовлення печива з 10% вмістом грибного порошку дозволило збільшити обсяг виготовленої продукції та підняти коефіцієнт розподілення і загальний вміст білків у контрольних зразках [4]. Отже, борошно з висушених грибів гливи звичайної має високі перспективи застосування у харчових продуктах оздоровчого спрямування, бо імунорегулюючі та гепатопротекторні властивості грибів гливи на цей час достатньо вивчені. Потреби в грибній сировині для виготовлення харчових добавок можуть бути легко реалізовані за рахунок інтенсифікації ресурсозберігаючих технологій вирощування гливи звичайної в Україні [5].

Втім, виготовлення сухих харчових добавок потребує значно вищих енергетичних витрат, як порівнювати з виготовленням та зберіганням грибного фаршу. Ця сировина на відміну від порошоків не потребує застосування технічної операції відновлення. Сучасне обладнання для подрібнення бланшованих грибів дає змогу отримати необхідну пастоподібну консистенцію напівфабрикату та зберегти нативну структуру грибних полісахаридів, які за рахунок високого вологоутримуючого потенціалу значно покращують реологічні властивості виготовлених продуктів. За результатами попередніх експериментів визначено перспективні шляхи застосування добавки з грибного фаршу у технології виготовлення хліба як опарним, так і безопарним способом. Доведено позитивний вплив такої добавки у кількості 10...20 % на органолептичні показники продукту та його біологічну цінність за рахунок збільшення вмісту білків та біоактивних полісахаридів грибів.

### Список літератури

1. Cheung P.C. Mushrooms as Functional Foods. John Wiley & Sons, 2008. 293 p.
2. Aishah M.S., Wan Ishak W.R. The effect of addition of oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) on nutrient composition and sensory acceptance of selected wheat- and rice-based products. *International Food Research Journal*. 2013. Vol. 20. P. 183–188.
3. Özünlü O., Ergezer H. Possibilities of using dried oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in the production of beef salami. *J. Food Process. Preserv.* 2021. Vol. 45. №2. P. 115-117.
4. Baltacıoğlu C., Baltacıoğlu H., Seyhan R., Uğur Ö., Avcu O. Investigation of the effect of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) powder on biscuit production and effect on quality criteria by fourier-transform infrared spectroscopy. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2020. Vol. 45 (2). P. e15174.
5. Bandura I.I., Kulik A.S., Bisko N.A., Khareba O.V., Tsyz O.M., Khareba V.V. Analysis of the biological efficiency and quality factors of mushrooms of the genus *Pleurotus* (Fr.) P.Kumm as a model of effective cultivation of lignicolous fungi with high functional value. *Plant Var. Stud. Prot.* 2020. №16. P. 334–342.

## ЗАСТОСУВАННЯ КАЗЕЇНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

**Олександра Солтисюк, Віра Дробот**

Національний університет харчових технологій. Київ, Україна

*e-mail: v.i.drobot@ukr.net*

**Вступ.** Харчування відіграє важливу роль у підтримці здоров'я осіб, хворих на цукровий діабет, і одним з ключових факторів у цьому є правильний вибір продуктів. Хліб є одним з основних продуктів харчування, а булочки та здобні вироби користуються великим попитом серед населення. Проте хворі на цукровий діабет не можуть споживати такі вироби, а доступні діабетичні альтернативи є обмеженими. Крім того, на вітчизняному ринку практично відсутні хлібобулочні вироби з низьким глікемічним індексом та які б одночасно при цьому мали високу біологічну та харчову цінність[1].

**Матеріали та методи.** Застосовані аналітичні методи дослідження літературних джерел щодо можливості використання казеїну у виробництві хлібобулочних виробів.

### **Результати.**

Хлібні вироби мають високу калорійність, є джерелом білків, вуглеводів, вітамінів, мінімальних речовин. Проте у хлібобулочних виробах недостатній вміст білків. Білки хліба не повноцінні за амінокислотним складом. Підвищення білкової цінності здійснюється шляхом збагачення його білок вмісною сировиною. Такою сировиною є молочно білковий концентрат казеїн.

Казеїн - це білок, який отримують з молока, має властивості, що можуть сприяти поліпшенню структури тіста та якості хлібобулочних виробів [2]. Казеїн може впливати на текстуру, структуру та м'якість, та еластичність м'якушки хліба, а також підвищувати його харчову цінність, зокрема білкову цінність та амінокислотний склад. Казеїн має здатність утримувати вологу та запобігати висиханню хліба. Це може сприяти подовженню терміну зберігання та підвищенню харчової цінності хлібних виробів [3].

Казеїн містить 85% білка, тоді як пшеничне борошно 10,3 % з високим амінокислотним складом за лізином валіном та іншим амінокислотами.

Науковими дослідженнями встановлено, що при внесенні в тісто казеїну в кількості 7-14% до маси борошна уповільнюється тривалість вистоювання тістових заготовок, знижується газоутворення, об'єм виробів, пористість, але покращується формостійкість. Вироби мають молочний присмак.

Зниження показників якості пов'язано зі зменшенням газоутворення при бродінні тіста. Це погіршує доступ поживних речовин до дріжджових клітин. За використання казеїну погіршується доступ ферментів до складових борошна в тісті,

накопичується менше водорозчинних речовин, що також знижує інтенсивність бродіння.

Дослідженнями проведено на кафедрі ТХКВ НУХТ встановлено доцільне внесення до рецептури виробів 8-9 % до маси борошна казеїну. При цьому вироби з казеїну містять на 11-13% більше білкових речовин порівняно з виробами без казеїну.

**Висновок.** Використання казеїну в виробництві хлібобулочних виробів сприяє поліпшенню структури, м'якості та тривалості збереження хліба, а також підвищує харчову цінність продукції. Внесення харчових добавок в хлібопекарській промисловості може мати багато переваг, включаючи поліпшення текстури, м'якості та тривалості свіжості хліба, а також підвищення харчової цінності продукту.

#### Список літератури

1. Дробот В.І., Грищенко А.М., Тесля О.Д., Сильчук Т.А., Місечко Н.О. «Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів» (Монографія. Кондор-Виробництво), 2016 — 238с.
2. Smith, A. et al. (2020). "Functional properties of casein and its applications in food: a comprehensive review." *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 19(2), 935-953.
3. Patel, A., et al. (2018). "Application of casein in bakery products: A review." *J. Food Sci. Technol.* 55(11), 4303-4310.

## ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Соляник Володимир**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна  
*e-mail: drdrago530@gmail.com*

**Вступ.** Хліб традиційно є одним з головних продуктів харчування людини. Цю особливість раціону населення можна використовувати для впливу на загальний стан їх здоров'я. З цією методикою вченими розробляються різноманітні хлібні продукти функціонального призначення. Поширеною практикою є використання у таких виробках борошна різних видів та їх сумішей, таких як пшеничного, гречаного, кукурудзяного, рисового тощо.

**Матеріали та методи.** Методологічна база дослідження включає наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених, а також інтернет-ресурси з науково-технічною інформацією. Методи дослідження передбачають проведення аналізу та систематизацію інформації стосовно використання борошняних сумішей у виробництві функціональних продуктів.

**Результати.** За підсумками проведеного аналітичного огляду було встановлено, що використання борошняних сумішей різного виду може бути спрямовано на вирішення однієї з двох основних задач. Перша — це підвищення чи розширення функціональних властивостей хліба. Використання борошняних сумішей забезпечить вплив на такі функціональні характеристики хлібних виробів, як підвищення харчової та біологічної цінності, покращене збалансування за основними нутрієнтами, а також продовження терміну зберігання. Варіюючи склад і тип борошняних сумішей, можна впливати на такі складові готових виробів, як вміст клітковини, білка, вітамінів та мінералів. Додатковою перевагою є можливість створювати вироби з певними заданими оздоровчими властивостями. Наприклад, вироби з кукурудзяного борошна мають чудову засвоюваність та не містять глютену, що є важливим для людей з алергією на пшеничних білок чи його непереносимість. Рисове борошно містить в своєму складі в 2 рази менше жирів, ніж пшеничне, але дає таке ж відчуття ситості, що може бути використано в раціонах людей з надлишковою вагою.

Друга мета застосування борошняних сумішей — формування заданих споживчих характеристик кінцевої продукції. Склад борошняної суміші може бути розроблений спеціально для вирішення певних цільових технологічних завдань: покращення якості хліба, зокрема його текстури, аромату та смаку, а також уникнення небажаних явищ (наприклад, розтріскування скоринки хліба). Вдало підібрані борошняні композиції дають змогу стабілізувати якість хліба і забезпечити підтримання постійних показників якості навіть в умовах масового виробництва, а для пекарень є чудовим варіантом створення великої кількості різноманітних виробів з певними, наперед заданими, характеристиками.

**Висновок.** Використання борошняних сумішей є обґрунтованим з точки зору розширення функціональних властивостей хлібобулочних виробів і покращення та цілеспрямованого регулювання якості кінцевого продукту.

## **АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА БІЛКУ ДЛЯ КОВБАСНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СПОСІБ ЇХ ВИРОБНИЦТВА**

**Наталя Поварова, Віталій Луцький**

Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

*e-mail: povarova.natasha@gmail.com; luts kij.vitalii@gmail.com*

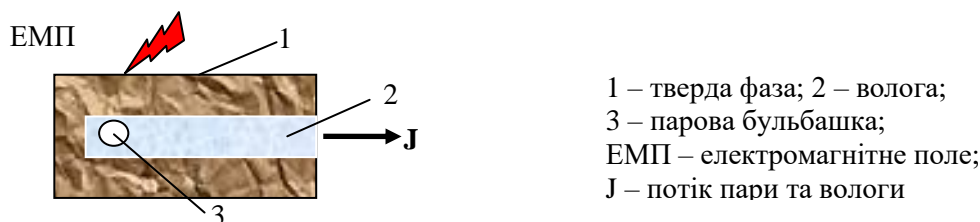
Актуальність теми обумовлена потребою у забезпеченні конкурентоспроможності і високих органолептичних показників м'ясних виробів, підвищення їх харчової та біологічної цінності. На перший план виходять інгредієнти які можуть бути джерелами тваринного білка. Тваринні білки є хорошими емульгаторами, стабілізаторами структури, володіють високою водо- та



жирозв'язуючою здатністю та за своїми функціональними властивостями наближені до м'язових білків. Важливою перевагою тваринних білків є їх багатоцільове призначення, простота у використанні, збереження властивостей при тривалому зберіганні, можливість забезпечити збільшення виходу готових виробів та високу рентабельність виробництва. До джерел тваринного білка відносять яєчний білок, молочний білок, білок крові, білок шкіри ВРХ, свиней [1,4].

В Україні історично розвинене свинарство, шкіра свиней є свого роду побічним продуктом у процесі виробництва свинини, вона є дешевим джерелом колагену. Колаген має велику молекулярну масу, і його важко безпосередньо поглинати та використовувати, тоді як дрібномолекулярні колагенові пептиди мають вищу ефективність поглинання та сильнішу біологічну активність. Процес вилучення колагену полягає в тому, щоб видалити всі неколагенові речовини та відновити колаген як кінцевий продукт. Процес відновлення зазвичай включає попередню обробку вихідної тканини, вилучення колагену та подальше сушіння [2].

Ключовим моментом ефективного запровадження будь-яких інновацій є впровадження і використання ресурсозберігаючих та конкурентоспроможних технологій. У харчових та переробних виробництвах сушіння, як правило, визначає і собівартість, і якість продукту. В умовах енергетичної кризи, стабільного зростання вартості енергоносіїв енергетичні та екологічні концепції сушіння потрібно оптимізувати. Встановлено, що одним із способів збереження тваринного білка в нативному стані є сушка при низьких температурах, а саме використання мікрохвильово-вакуумного сушіння [2, 3].



**Рисунок 1 - Фізична модель системи «тверда фаза – волога – капіляр – електромагнітне поле»**

При використанні електромагнітного поля (рис.3) в капілярі має місце дисипація енергії поля у теплоту. Полярні молекули вологи в умовах електромагнітного поля надвисокої частоти переходять у режим коливання. Йде дисипація електромагнітної енергії у теплоту. Підведена електромагнітна енергія витрачається на підвищення внутрішньої енергії при зміні теплоємності, переходу води в пару. В результаті – підвищення тиску в капілярі. Причому, це зростання тиску може носити вибуховий характер через малий об'єм рідини в капілярі і концентрації енергії. Саме цей стрибок тиску й викликає бародифузію. При цьому,

суттєві зміни відбудуться в формуванні поля концентрацій вологи в системі. Визначальним фактором при виникненні бародифузії є температура в локальній точці об'єму сировини [2].

**Висновки.** Розробка оптимальних методів і режимів попередньої обробки сировини, екстракції і сушіння дозволять отримати добавку з найкращими технологічними властивостями. Білкова структуроутворююча добавка тваринного походження завдяки своїм властивостям може бути широко застосована для виробництва ковбасних виробів. Впровадження у вітчизняне виробництво інноваційних технологій з використанням вітчизняної сировини сприятиме розвитку економіки.

### Список літератури

1. Matinong, A.M.E.; Chisti, Y.; Pickering, K.L.; Haverkamp, R.G. Collagen Extraction from Animal Skin. *Biology* 2022, 11, 905. <https://doi.org/10.3390/biology11060905>
2. Burdo, O., Povarova, N., & Melnyk, L. (2019). Кінетика та енергетика зневоднення м'яса птиці в умовах вакууму та мікрохвильового поля. *Food Science and Technology*, 12(4). <https://doi.org/10.15673/fst.v12i4.1218>
3. Поварова Н.М., Мельник Л.А. Дослідження композицій білкових добавок тваринного і рослинного походження та їх використання у м'ясних виробках. Наукові праці НУХТ, Одеса. 2019. Т. 25, № 6. С. 226—233
4. Пасічний В. М., Полумбрик М. М. Внесення колагенвмісних сумішей у фаршеві системи. Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького, Львів. 2016. Т. 18, № 2(68). С. 150—152

## БОРОШНО ІЗ ЦВІРКУНІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНА СИРОВИНА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКУ

Ольга Серета, Оксана Мельник

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

*e-mail: seaol@ukr.net*

Зростаюча обізнаність споживачів щодо правильного харчування стимулює їх до пошуку продуктів, які забезпечуватимуть організм людини необхідними нутрієнтами для життєдіяльності. Збалансоване харчування забезпечує попит на складові, які знаходяться в правильних пропорціях в різних продуктах харчування та відмову від складових, які є шкідливими для організму людини.

Важливо, щоб їжа, яка була вжита споживачем, відповідала енергетичним та фізіологічним потребами організму, а також нутрієнти знаходилися у правильних пропорціях, забезпечуючи достатню кількість макро- та мікроелементів, необхідних для повноцінного функціонування нашого організму [1].

Значна кількість досліджень науковців зосереджені на збагаченні харчових продуктів різними біологічно активними харчовими добавками. Підвищити харчову цінність продуктів намагалися шляхом зменшення кількості жиру та вмісту цукру або підвищення кількості білку [2].

*Метою даної роботи є дослідження властивостей борошна із цвіркунів для його використання у виробництві харчової продукції борошняної групи, як білкової добавки, що значно підвищує вміст білку у борошняних виробках.*

Об'єктом нашого дослідження стала технологія бісквітних напівфабрикатів, які мають підвищену енергетичну цінність, однак при цьому низький вміст біологічно-активних речовин. Незважаючи на це, бісквітні напівфабрикати досить популярні та охоче споживається по всьому світу, а особливо в Україні.

Також відомо, що бісквітний напівфабрикат має зручну харчову матрицю для модифікації його рецептури шляхом включення різних інгредієнтів. Покращення його харчової цінності досягається шляхом додавання інноваційної сировини, внесення якої в рецептуру бісквіту дозволить підвищити вміст білку та біологічно-активних речовин у складі готового продукту [3].

На сучасному рівні, однією з головних проблем є забезпечення не тільки необхідної кількості їжі, а її збалансованість, засвоюваність, харчова та біологічна цінність, яка характеризується кількістю та якістю білку.

Застосування альтернативних джерел білка, таких як, борошно із цвіркунів (БЦ) дозволить отримати продукти з новими властивостями, збагачені білком, вітамінами, мінералами, такими як Ca, Mg, K, Fe, Cu, Mn, і Zn, та харчовими волокнами.

Заміна пшеничного борошна на БЦ впливає на зміни в якості та засвоюваності білку продукту, на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості напівфабрикату та готового виробу.

Так аналіз текстур при виготовленні безглютенового хліба показав, що у даному випадку заміна крохмалю на БЦ у кількості до 6,0% викликає зниження комплексної в'язкості тіста, ймовірно, через емульгуючі властивості білка у БЦ [4].

Додавання БЦ у рецептуру макаронних виробів сприяло зменшенню втрат при варінні та підвищенню твердості варених зразків макаронних виробів, що говорить про високу якість макаронних виробів, збагачених БЦ [5].

Борошно із цвіркунів додавали у різних пропорціях для виготовлення вівсяного печина з сумішшю вівсяного та гречаного борошна. Розрахунки дослідників показали, що в результаті енергетична цінність була підвищена на 8,46 ккал при внесенні 15 г БЦ на 100 г готового продукту [6].

Щодо бісквітних напівфабрикатів, то при заміні пшеничного борошна на БЦ у кількості 10,0 % кількість білків збільшилась майже на 23,2% у порівнянні із контрольним зразком, кількість вуглеводів зменшилась на 48,3%. Отримані

результати дозволяють зробити висновок, що бісквітний напівфабрикат з додаванням БЦ можна рекомендувати, як виріб збагачений білковим компонентом та мінеральними речовинами

Отже, часткова заміна пшеничного борошна на БЦ, як альтернативного джерела харчових нутрієнтів, сприяло розширенню асортименту борошняних виробів за рахунок створення нових смакових властивостей продукту, підвищенню їх біологічної цінності, наданню продукції функціональних властивостей.

#### Список літератури

1. Cena, H.; Calder, P.C. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients* 2020, 12, 334. [[CrossRef](#)]
2. Jakubowska, D.; Staniewska, K. Information on food fortification with bioactive compounds in observation and consumer studies. *Pol. J. Nat. Sci.* 2015, 30, 307–318.
- De Nogueira, A.C.; Steel, C.J. Protein enrichment of biscuits: A review. *Food Rev. Int.* 2018, 34, 796–809. [[CrossRef](#)]
3. Kowalczewski, P.; Walkowiak, K.; Masewicz, Ł.; Bartczak, O.; Lewandowicz, J.; Kubiak, P.; Baranowska, H. Gluten-Free Bread with Cricket Powder—Mechanical Properties and Molecular Water Dynamics in Dough and Ready Product. *Foods* 2019, 8, 240. [[CrossRef](#)]
4. Adamina Duda, Julia Adamczak, Paulina Chełmińska 1, Justyna Juskiewicz 1 and Przemysław Kowalczewski Quality and Nutritional/Textural Properties of Durum Wheat Pasta Enriched with Cricket Powder. *Foods* 2019, 8, 46; doi:10.3390/foods8020046
5. Barbara Biró, Mária Anna Sipos, Anikó Kovács, Katalin Badak-Kerti, Klára Pásztor-Huszár and Attila Gere. Cricket-Enriched Oat Biscuit: Technological Analysis and Sensory Evaluation *Foods* 2020, 9, 1561; doi:10.3390/foods9111561

## ВПЛИВ ПОЛПШУВАЧІВ НА ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАМОРОЖЕНОГО ТІСТА

**Наталія Петришин<sup>1</sup>, Ольга Тесля<sup>1</sup>, Валентина Рак<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Львівський державний університет  
фізичної культури імені Івана Боберського, Львів, Україна

<sup>2</sup>Львівський фаховий коледж харчової переробної  
промисловості НУХТ, Львів, Україна

*e-mail: n.z.lviv@gmail.com*

Використання швидкозаморожених хлібобулочних виробів або виробів із замороженого тіста добре себе зарекомендувало під час організації харчування робочих колективів в різні зміни, пасажирів на залізничному та інших видів транспорту. Такі види продукції і напівфабрикати можуть ефективно

використовуватися також в екстремальних умовах, наприклад, в районах стихійних лих чи під час війни.

Мета дослідження – вплив поліпшувачів на якість хлібобулочних виробів із замороженого тіста.

Важливим фактором, що впливає на якість всіх заморожених виробів і напівфабрикатів є інтенсивність і глибина заморожування. В процесі інтенсивного відведення тепла від продукту, утворюються дрібні, рівномірно розподілені кристали. Під час подальшого розморожування і розігрівання початкові властивості таких продуктів добре відновлюються. В процесі повільного відведення тепла від продукту створюються умови для утворення великих кристалів, що супроводжується руйнуванням нативної структури клітин які погано відновлюються під час розморожування і розігрівання [1]. Крім того, низькі температури сприяють до часткової денатурації білків у замороженому тісті, що супроводжується зниженням гідрофільних властивостей білків. Це приводить до збільшення кількості вільної води в тісті та є причиною до його розрідження після розморожування і погіршення реологічних властивостей [2].

Тому особливої уваги заслуговує вивчення заходів для забезпечення високих якісних показників булочних виробів із замороженого тіста за прискореного способу їх приготування із використанням поліпшувачів широкого спектру. Вважається, що найкраще при приготуванні тіста для заморожених напівфабрикатів є застосування різних за принципом дії ферментних препаратів. Це один із засобів інтенсифікації технологічного процесу, покращення реологічних властивостей тіста, якість клейковини та поліпшення органолептичних і фізико-хімічних показників якості хлібобулочних виробів, в тому числі подовження їх терміну зберігання [3].

Серед сучасних хлібопекарських поліпшувачів, що пропонують на світовому ринку, є ферментні препарати високого ступеню очищення німецької компанії AB Enzymes. Препарат Veron M4 - високоактивний на основі грибною  $\alpha$ -амілази.

Загальновідомо, що препарат такої дії гідролізуючи крохмаль, продукує декстрини, мальтозу та деякі олігосахариди. Це сприяє повнішому протіканню клейстеризації, запобігає утворенню нових зв'язків в амیلосі та амілопектині, а також виникненню поперечних зв'язків між молекулами крохмалю і білків клейковини, що призводять до ущільнення структури хліба. Розщеплення зв'язків у амیلосі і амілопектині сприяє утворенню амілопектин-ліпідних комплексів. Ці процеси сприяють збільшення газо- та цукроутворення в тісті, покращується смак та аромат виробів, а також запобігають черствінню хліба [4].

Аналіз даних науково-технічної інформації дозволили обґрунтувати та підтвердити позитивний вплив ферментних препаратів на основі грибною  $\alpha$ -амілази для запобігання зниження якості хлібобулочних виробів із замороженого тіста або

заморожених тістових заготовок та збереження їх свіжості за рахунок істотного зниження швидкості рекристалізації амілопектинової фракції крохмалю.

### **Список літератури**

1. Ощипок І. М. Технологія продукції закладів ресторанного господарства: підручник /І. М. Ощипок, Н.З. Петришин, Р.О. Бліщ – Львів: Видавництво ЛТЕУ, 2022. – 444 с.
2. Танасійчук Б. М., Мешков Ю. Є. Шляхи подовження тривалості зберігання хліба // Технологія легкої і харчової промисловості. Вісник ХНТУ – № 1, Ч. 1, 2020 р. – С. 135-140.
3. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
4. Тесля О. Д. Удосконалення безопарного способу приготування тіста для приготування хлібобулочних виробів //Автореферат – 2011. 20с.

## **USING SPONTANEOUS FERMENTATION SOURDOUGH IN THE PRODUCTION OF RYE-WHEAT BREAD WITH THE ADDING AMARANTH FLAKES**

**Iryna Parkhomets, Tetiana Sylchuk**

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*e-mail: parkhometsiryna@gmail.com*

Nutrition is one of the initial factors, that determines the state of health of the population. Bread is the most important product in the human diet and occupies 30...35% of the total amount products consumed per day. Therefore, constant attention devoted to improving and increasing its quality.

The traditional technology of rye-wheat bread production is based on the use of sourdough. This technology requires long-term preparation and large areas of manufacture. So, a very big disadvantage for rye sourdough is that it must be used at a certain time and also it cannot be stored for a long time. Thus, today this technology of rye-wheat bread production is quite energy-consuming.

The technology of rye-wheat bread using dry canned and frozen spontaneous fermentation sourdough was proposed in this paper. Amaranth flakes are also offered as non-traditional plant raw materials in the preparation of rye-wheat bread.

Amaranth, as well as quinoa, belongs to gluten-free pseudocereals. In Ukraine, amaranth is one of the most profitable agricultural crops grown mostly in the Southern and the Eastern regions. Amaranth is an excellent source of protein, starch, lipids, cellulose, and minerals. Carbohydrate-containing components of amaranth are, first of all, fine-grained starch, inositol, glucose, fructose, raffinose, sucrose, maltose, and stachyose.

The physicochemical properties and content of soluble and insoluble cellulose make amaranth grain biologically valuable, too. Amaranth grain contains more lipids (up to 10%) than most cereals do. Amaranth lipids consist of triacylglycerols (80%) and other minor components: squalene, sterols, tocopherols, carotenoids, phospholipids. Squalene is an important nutrient of amaranth. This organic compound carries oxygen directly to cell membranes throughout the human body.

Amaranth grain is a rich source of minerals, such as calcium, magnesium, iron, selenium, and molybdenum. In order to improve the technology of bread and increase its value the use of amaranth flakes was proposed. Amaranth flakes are made from organic whole (intact, unprocessed) grain, in which all its valuable parts (skin, so-called aleurone layer and germ) are preserved. The grain is rolled through a press and as a result it become less hard but does not losing its useful properties.

Preparation of spontaneous fermentation sourdough using rye flour and water at a temperature of 26-28 °C. Recovery of the leaven was carried out every 12 hours, adding the amount of the mixture that was selected. Also controlled its acidity and lifting force.

Spontaneous fermentation sourdough with the necessary quality parameters for storage was dried at different temperatures and kept for different times. Recovered dry spontaneous fermentation sourdough and conducted the necessary experiments and checked quality indicators, titrated acidity and lifting force of spontaneous fermentation sourdough. Also were conducted experiments and recovery of frozen spontaneous fermentation sourdough and determination of its quality indicators took place.

Using of non-traditional plant raw stuff for production of rye-wheat bread makes it possible to get multifunctional products properties. The inclusion of non-traditional types of raw materials in the recipe makes it possible to enrich the finished products with the necessary micro- and macronutrients, essential amino acids, dietary fibers and vitamins. And the using spontaneous fermentation sourdough to shorten the process of making rye-wheat bread.

### References

1. Silchuk T., Drobot V. Research of biotechnologic properties of dough semi-finished products / Scientific Works of NUFT 2017. Vol. 23, Issue 1. P. 210-215 DOI: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/24830>
2. Drobot V., Silchuk T. Using spontaneous fermentation sourdough in the production of rye-wheat bread / Scientific Works of NUFT 2016. Vol. 22, Issue 1. P. 180-184 DOI: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/22584>
3. Mykolenko S., Zhygunov D., Rudenko T. Baking properties of different amaranth flours as wheat bread ingredients / Food science and technology. 2020. Vol. 14, Issue 4. P. 62-71 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i4.1896>

## РОЗРОБКА ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ З ВИНОГРАДНОЇ МАКУХИ

Євгеній Котляр, Богдан Єгоров

Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

*e-mail: yevhenii11@ukr.net*

Пріоритетним напрямком розвитку харчової, фармацевтичної та косметичної промисловостей є комплексна технологія використання вторинних компонентів переробки винограду.

Актуальність теми дослідження підтверджується необхідністю та затребуваністю вивчення проблеми раціонального використання вторинних ресурсів виноробної та консервної галузей.

За літерарними даними флаванольний склад насіння 17 сортів винограду, які вирощують в основних виноробних районах Кастилья-Леон (Іспанія), були виявлені двадцять сім різних флаваноїдів проціанідинового типу. В проаналізованих сортах винограду були також присутні дубильні речовини, але в незначній кількості. Усі сорти містили флаваноїди, присутність яких можна вважати характерним для складу виноградного насіння [1].

Борошно з виноградного насіння є важливим інгредієнтом, що знижує окислення ліпідів у сосисках. Екстракт виноградного насіння позитивно впливає на окислювальну і мікробну стабільність м'яса баранини [2], може бути фітохімізахисним засобом проти раку шкіри, має антигіпертензивну дію і розглядається як цінний матеріал природних антиоксидантів.

У складі виноградної олії присутній резвератрол має протимікробну, протизапальну, бактерицидну, протипухлинну та антисклеротичну дію. Він зміцнює стінки судин, нормалізує гормональний фон, стабілізує роботу печінки і регулює вироблення сальних залоз.

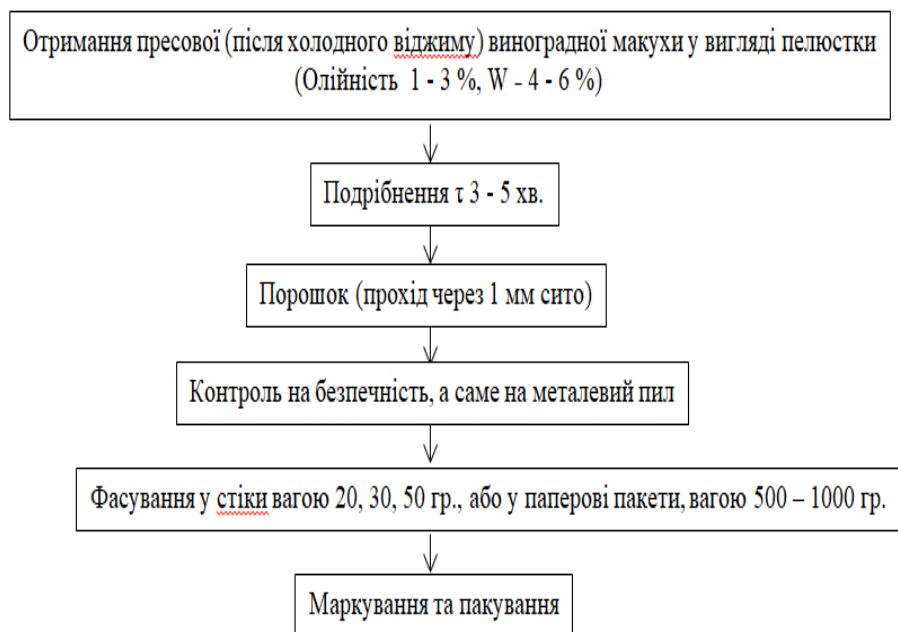
У лікувальних цілях не рекомендується вживати більше 2 столових ложок продукту на добу [3].

Вторинні побічні продукти і відходи, що утворюються в агропромисловому комплексі та харчовій промисловості, ще не повністю економічно використовуються [2].

**Матеріали та методи.** Розробка харчової добавки з макухи виноградного насіння сорту Каберне досліджуваних 2019-2021 років врожаїв. Проведені дослідження представлені у науковій праці [4].

**Результати.** На основі літературних даних, які свідчать про доцільність використання макухи з різних сортів виноградного насіння у харчових продуктах, розроблена технологія виробництва харчової добавки з макухи виноградного насіння сорту Каберне досліджуваних 2019-2021 років врожаїв, яка наведена на рисунку 1.





**Рисунок 1 – Технологія виробництва харчової добавки з макухи виноградного насіння сорту Каберне**

**Висновки.** Розроблена технологія виробництва харчової добавки з макухи виноградного насіння сорту Каберне досліджуваних 2019-2021 років врожаїв.

#### **Список літератури**

1. Котляр Є. О., Ткаченко Н. А. Насіння різних сортів винограду – перспективна сировина в олійно-жировій галузі: матеріали 79-ї наук. конф. викладачів, Одеса, 16-19 квіт. 2019 р. /, Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2019. С. 61-62.
2. Bozan B., Tosun G., Özcan D. Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity// Food Chem. 2008. Vol. 109. P. 426-430.
3. Chedea Veronica Sandra, Braicu Cornelia, Socaciu Carmen. Antioxidant/prooxidant activity of a polyphenolic grape seed extract // Food Chemistry. 2010. Vol. 121 (1). P. 132-139.
4. Kotliar Ye. Development of a technology of oil made from seeds of grapes cultivated in the Odesa region without losing the quality characteristics // Food science and technology. 2022. Vol. 16 (1). P. 92-100.

## **АСОРТИМЕНТНА І БАД-КОРЕКЦІЯ РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ**

**Людмила Пилипенко, Яков Верхівкер**

Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

*e-mail: l.n.pylypenko@ukr.net*

Останні роки характеризуються збільшеною увагою до проблем харчування як найважливішого фактора, що опосередковує зв'язок людини із зовнішнім середовищем, визначає стан її біологічного здоров'я та зумовлює збереження генофонду населення. Жорсткі вимоги до організації харчування всіх верств населення, особливо воєнного контингенту, тимчасово переміщених осіб та інш. ставлять умови воєнного стану в Україні. Це пов'язано з повною відсутністю або недостатністю необхідних санітарно-гігієнічних умов, обмеженістю асортиментного складу харчових продуктів, що обумовлено короткими термінами зберігання традиційних видів сировини і багатьох видів продуктів, а також часто неможливістю створити такі умови.

Організація харчування учасників військових дій, тимчасово переселених дітей та дорослого населення потребує термінової розробки спеціального асортименту продуктів не лише з урахуванням досягнень нутриціології. Особливо необхідно передбачити нутрієнтний склад продуктів, що має підвищені реабілітаційні можливості.

Саме тому метою роботи було розроблення нових фортифікованих видів продукції підвищеної біологічної активності та харчової цінності в зручній для використання споживачами тарі, забезпечення відповідності продукції мікробіологічним регламентам і санітарним нормам якості та безпеки протягом тривалого зберігання.

Для визначення можливості використання традиційних і інтродукованих видів харчової сировини здійснено аналітичний огляд та проведено аналіз багатьох видів сировинних ресурсів за комплексом показників харчової цінності з визначенням харчової щільності їх калорій, що частково знайшло відображення в наведених публікаціях [1-4]. За результатами цих досліджень визначено види сировинних ресурсів, які мають підвищену концентрацію біологічно активних речовин та можуть надавати певних фортифікаційних і реабілітаційних властивостей при включенні їх в комбіновані харчові продукти. Крім того, розроблено комплексні БАД, які відповідають сучасним нутриціологічним потребам. Також визначено перелік видів сировинних ресурсів, які доцільно включати до раціонів харчування, спеціалізованих продуктів і метаболічно орієнтованих комплексів.

Особливу увагу було приділено розробці нових видів продукції тривалого зберігання, в першу чергу консервованих продуктів, виготовлених з застосуванням сучасних способів і прийомів збереження харчової цінності рослинної і тваринної сировини під час її технологічної переробки, а також з використанням сучасних видів та типів споживчої тари, зручної для використання, що особливо важливо в умовах воєнного часу.

Проведено також асортиментне вдосконалення добового раціону шляхом розроблення нових видів консервованих харчових продуктів з включенням комплексних БАД і обраних видів сировини. Таким чином це широкий перелік продуктів, що включають перші та другі страви, зокрема, різноманітні супи на м'ясному бульйоні, борщ з м'ясом, асортимент різноманітних каш та каш з м'ясом, тощо. Продукція фасована в зручну для одноразового використання упаковку - реторт-пакети різної ємності: від 350 до 500 см<sup>3</sup>.

Для всього асортименту консервованої продукції розроблено режими теплової обробки на сучасному стерилізаційному устаткуванні виробництва різних країн світу. Проведено комплекс хіміко-технологічних та мікробіологічних досліджень розробленого асортименту консервованої продукції. Результати дослідження залишкової мікробіоти показали промислову стерильність та мікробіологічну стабільність консервів, а також підтвердили їхню високу якість і безпечність. Біологічну активність та інтегральну безпеку консервованої продукції досліджено також методом біотестування на двох видах тест-організмів. Це дозволило підтвердити високу біологічну цінність і безпечність продукції на організмовому та клітинному рівнях.

Таким чином, нові види БАД-збагаченої консервованої продукції характеризуються найбільш збалансованим за основними і незамінними факторами харчування складом, мають підвищені реабілітаційні можливості та відповідають сучасним вимогам щодо безпечного харчування українців в умовах воєнного стану.

### Список літератури

1. Фізіологічні аспекти оцінки якості харчових продуктів /С.П.Решта, Л.М. Пили-пенко, О.І. Данилова / За ред. Л.М. Пилипенко.- Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 334 с. ISBN 978-966-289-523-0 <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1688812>

2. Danylova, O., Serdyuk, M., Pylypenko, L., Pelykh, V., Lopotan, I., Iegorova, A. Screening of agricultural raw materials and long-term storage products to identify bacillary contaminants / Modern Development Paths of Agricultural Production: Trends and Innovations/ Book DOI 10.1007/978-3-030-14918-5/ Copyright Holder © Springer Nature Switzerland AG. - 2019. — P. 641 – 654. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5> Library of Congress Control Number: 2019935551.

3. Верховкер Я.Г., Мирошниченко Е.М. Улучшение качества и конкурентоспособности консервированной продукции при использовании современных видов потребительской тары. *Продовольчі ресурси. Зб. наук.праць*. Food resources collection of scientific works. Т. 8 (2020), №15, Р. 41-52.

4. Pylypenko, L., Sevastyanova, O., Makovska, T., Oliinyk, L. (2021) New high-fat dairy products with color attractants. *International Food Research Journal* 28(3), Р. 435 - 442. [http://www.ifrj.upm.edu.my/28%20\(03\)%202021/03%20-%20IFRJ20376.R1.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/28%20(03)%202021/03%20-%20IFRJ20376.R1.pdf)

## **ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ ПШЕНИЧНОЇ КЛЕЙКОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПРОДУКТАМИ ВІВСА**

**Роман Махинько, Віра Дробот**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: v.i.drobot@ukr.net*

**Вступ.** Дієтологами рекомендується з метою покращення функціонування організму вживати до 24 г клітковини на добу. Як джерело клітковини використовують вівсяні продукти. Зокрема вівсяне борошно що містить розчинні полісахариди: пентозан, глюкан та інші Вівсяне борошно має високу водопоглинальну здатність, що позначається на структурно - механічних властивостях тіста і якості виробу. Для покращення структурно- механічних властивостей тіста з вівсяними пластівцями дослідниками рекомендовано використовувати суху пшеничну клейковину.

Суха пшенична клейковина (СПК) являє собою тонкодисперсний порошок, який добре змішується з борошном та має високу водопоглинальну здатність. Білки СПК НА 85- 95% представлені гліадином і глютеніном, що здатні утворювати клейковину. Білки СПК набухають в тісті, збільшується кількість клейковини що зумовлює покращення якості виробів [1].

**Матеріали і методи.** Застосовані аналітичні методи дослідження, літературні джерела та пробні випікання, щодо доцільності використання сухої пшеничної клейковини у виробництві хлібобулочних виробів з вівсяними пластівцями.

**Результати.** Хлібобулочні вироби мають високу калорійність проте містять недостатньо харчових волокон, білкових речовин, незамінних амінокислот. Збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами забезпечує використання вівсяних пластівців – до 15% від маси борошна. Це поряд зі збагаченням виробів харчовими волокнами (кліковиною) та іншими складовими цієї сировини. Для покращення структурно – механічних властивостей тіста доцільно використовувати суху пшеничну клейковину в межах 3%. Бажано застосовувати подовжений або двошвидкісний заміс з метою пришвидшення набухання пластівців, оптимізації структурно механічних властивостей тіста та покращення якості виробів [2].

За рез дослідження В НУХТ розроблено патент на корисну модель білково – вівсяного хліба. В рецептурі цього хліба 19% борошна замінено на СПК та 20% на вівсяні пластівці [3].

**Висновок:** Збагачення хлібобулочних виробів сухою пшеничною клейковиною (СПК) в поєднанні з вівсяним борошном сприятиме поряд з покращенням якостей виробів, підвищувати їх функціональні властивості внаслідок збагачення білком та клітковиною.

### Список літератури

1. Семенова, А. Б. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням продуктів переробки круп'яних культур : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Семенова Анастасія Борисівна ; НУХТ. - К., 2014. – 24 с. 4.
2. Махинько, В. М. Високобілковий хліб для споживачів з підвищеними білковими потребами / В. М. Махинько, О. П. Писарець, А. О. Лістратенко // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. – К.: ТОВ «Видавництво «БАРМИ», 2018. – № 10. – С. 200–205
3. Патент 76220 Україна, МПК7 А 21 D 8/00. Білково-вівсяний хліб / Кривенда І. О., Семенова А. Б., Михонік Л. А., Дробот В. І. ; заявник та власник патенту НУХТ. – № 201207589 ; заявл. 20.06.12 ; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24.

## НОВІ ВИДИ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНІ ШРОТАМИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ТА КУНЖУТУ

**Михайло Кравченко, Віталій Михайлик**

Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна

*e-mail: m.kravchenko@knute.edu.ua*

Сучасний підхід до розвитку харчових технологій, у тому числі борошняних кондитерських виробів, передбачає пошук альтернативних видів вітчизняної сировини, яка є природнім джерелом біологічно активних речовин, що здатні спрямовано впливати на метаболічні процеси і стимулювати захисні функції організму людини.

У зв'язку з цим, необхідно розробляти нові підходи у вирішенні проблеми підвищення біологічної цінності борошняних кондитерських виробів, зокрема за рахунок збільшення вмісту повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, харчових волокон завдяки використанню шротів.

Волоський горіх – цінна вітчизняна рослинна сировина. Україна посідає 3-є місце у світі за обсягами валового збору волоського горіха, широко в харчовій промисловості також використовують кунжут. З них отримують олію і, як побічний продукт – шрот [1].

Перспективність використання шротів олійних культур в харчових технологіях обумовлена високим вмістом білків, харчових волокон, мінеральних речовин, особливо – Кальцію, Магнію, Фосфору. Незважаючи на високу біологічну цінність, тільки 15% шротів використовується у харчових виробництвах.

Розроблення технології борошняних кондитерських виробів зі шротами, у тому числі пісочних, частка яких складає біля 25% від загальної кількості, потребує вивчення технологічних властивостей, обґрунтування їхньої раціональної концентрації.

Враховуючи вищевикладене, наукове обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією шротів з ядер волоського горіха і кунжуту для оптимізації хімічного складу є актуальним науковим завданням [2].

Вуглеводний склад досліджуваних шротів має певні особливості: загальний вміст вуглеводів становить у шроті з ядер волоського горіха - 29%, у кунжутному шроті – 34%, харчові волокна представлені клітковиною, її вміст біля 25%, тоді як у пшеничному борошні переважно крохмалем, вміст якого досягає 85%. Зазначені відмінності у вуглеводній складовій шротів і пшеничного борошна звісно будуть впливати на процес тістоутворення та властивості тіста.

Узагальнюючи дані хімічного складу шротів волоського горіха і кунжуту, можна зазначити, що вони мають високий вміст макро- та мікроелементів. Шроти волоського горіха і кунжуту характеризується значно кращим мінеральним складом, ніж шрот соняшника, розторопші, льону, сої, зародків пшениці: вміст Калію у шроті з ядер волоського горіха – 1712,42 мг, у шроті кунжуту – 1194,37 мг, що у 2,6 разів і 1,85 разів більше, порівняно з соєвим і шротом льону. Вміст Кальцію у шроті з ядер волоського горіха - 319,47 мг, у шроті кунжуту - 3542,25 мг, що у 1,6 разів і у 16 разів більше ніж у соєвому шроті. Вміст Магнію у шроті з ядер волоського горіха – 511,47 мг, у шроті кунжуту – 1296,86 мг, що у 2,55 разів і у 6,5 разів більше ніж у соєвому. Це дозволяє їх рекомендувати як необхідну добавку для підвищення поживної цінності борошняних кондитерських виробів, зокрема виробів із пісочного тіста. Необхідно зауважити, що 100 г ядер волоського горіха спроможні задовольнити добову потребу організму в Кальції на 1,3...32%, в Магнії – на 29,5...73,5%, у Фосфорі – на 37,9...76,0%, Ферумі – на 13,1...54,0%, Калії – на 15,8...51,7%, Купрумів – на 10,0...200,0%, Мангані – на 40,0...340%, Цинку – на 15,8...55,8% [3].

Виходячи з аналізу мінерального складу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту доцільно використовувати їх у композиції для оптимізації співвідношення за вмістом Ca:Mg:P.

Таким чином шроти волоського горіха і кунжуту є перспективними рецептурними компонентами борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності.

### Список літератури

1. 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.

2. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування - складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / Максим Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

3. Іванов С. В., Радзіховська А. І., Усатюк С. І. Дослідження хімічного складу шротів олійного виробництва як добавки у виробництві харчових продуктів. URL: [http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13389/1/oil\\_cakes.pdf](http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13389/1/oil_cakes.pdf)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІЗОЛЯТУ СИРОВАТКОВИХ БІЛКІВ НА МІКРОСТРУКТУРУ МОРОЗИВА СИРОВАТКОВОГО

**Артур Михалевич, Галина Поліщук, Тетяна Осьмак, Вікторія Сапіга**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: artur0707@ukr.net*

**Вступ.** Використання порошкоподібних білкових добавок з сироватки, таких як концентрати та ізоляти, у молочних продуктах, зокрема морозиві, стає популярнішим, зважаючи на їх функціонально-технологічні властивості [1].

На попередньому етапі дослідження встановлено, що ізолят сироваткових білків (90%) найбільш суттєво впливав на структурно-механічні властивості сумішей морозива сироваткового серед досліджених білкових добавок (ізолят соєвого білка, міцелярний казеїн, концентрат та ізолят сироваткових білків) [2].

Введення до складу морозива сироваткового білкових інгредієнтів є доцільним не тільки з точки зору зростання попиту на продукти, збагачені білком, але й задля вирішення технологічних завдань, як-от формування дрібнодисперсних бульбашок повітря у товщі продукту під час фризеравання, поліпшення показників якості.

Наукова інформація щодо впливу ізоляту сироваткових білків на якісні показники у дослідницьких роботах щодо технології морозива характеризується певними протиріччями, що пояснюється різним ступенем його очистки, якістю вхідної сировини, хімічним складом та технологією виготовлення морозива, в якому його застосовували. Саме тому, необхідні дослідження стосовно його впливу для кожного окремого виду морозива з метою систематизації виявлених даних та закономірностей.

**Матеріали і методи.** Для виготовлення дослідних зразків морозива використовували концентрати демінералізованої сироватки з масовою часткою сухих речовин 40% – гідролізовані (ГКС), негідролізовані (НГКС) [3], ізолят сироваткових білків 90% (ІСБ), воду, цукор білий кристалічний, ванілін, активовану закваску на чистих культурах *Lactobacillus acidophilus* та стабілізаційну систему Cremodan SI 320 (Cre).

Мікроструктуру м'якого морозива досліджували за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX41 та цифрової камери [4]. Було вироблено 5 дослідних зразків морозива:

- 1 – 75% НГКС + 0.6% Cre;
- 2 – 75% НГКС + 0.6% Cre + 3% ІСБ;
- 3 – 75% ГКС + 0.6% Cre;
- 4 – 75% ГКС + 0.6% Cre + 3% ІСБ;
- 5 – 75% ГКС + 0.6% Cre + 5% ІСБ.

**Результати.** Аналіз мікроструктури зразків морозива вказує на те, що ізолят сироваткового білка (3–5%) впливає на збільшення розміру повітряних бульбашок у морозиві, так само, як і використання негідролізованого концентрату сироватки в якості основи для морозива (табл. 1).

**Таблиця 1 – Розміри бульбашок повітря у зразках морозива сироваткового**  
**( $p \leq 0.05$ ,  $n = 3$ )**

Показник	Зразок				
	1	2	3	4	5
Діаметр повітряних бульбашок, мкм:					
мінімальний;	1,00±0,01	1,1±0,02	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,03
максимальний;	18,60±0,51	20,90±0,88	11,80±0,32	12,20±0,05	19,20±0,42
середній	9,80±0,26	11,00±0,45	6,40±0,17	6,60±0,03	10,10±0,23

Додавання 3% ІСБ за поєднання з негідролізованим концентратом сироватки (зразок 2) приводить до утворення великих бульбашок повітря внаслідок підвищеної в'язкості суміші морозива, що ускладнює її насичення повітрям під час процесу фризювання. ІСБ у зразках 2 та 5 також призводить до утворення більших бульбашок повітря, ніж у зразках 1 та 3, однак, їх чисельність є значно меншою ніж для зразку 2. Окрім того, для вище згаданих зразків спостерігається включення значно більшої кількості дрібнодисперсних бульбашок повітря, при чому наявний ефект їх злипання їх між собою та навколо більших бульбашок повітря.

**Висновки.** Встановлено, що середній діаметр бульбашок повітря у дослідних зразках морозива на основі рідких концентратів сироватки становить (11,00±0,45)



мкм у разі застосування негідролізованого концентрату та від (6,60±0,03) мкм до (10,10±0,23) мкм у разі застосування гідролізованого концентрату та ІСБ (3% та 5% відповідно). Використання ІСБ забезпечує рівномірний розподіл бульбашок повітря, що сприятиме формуванню високого показника збитості.

### Список літератури

1. Yadav, J. S. S., Yan, S., Pilli, S., Kumar, L., Tyagi, R. D., & Surampalli, R. Y. (2015). Cheese whey: A potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. *Biotechnology advances*, 33(6), 756-774.
2. Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Buniowska-Olejnik, M., Tomczyńska-Mleko, M., & Mleko, S. (2022). Functional and technological properties of protein ingredients in whey ice cream. *Ukrainian Journal of Food Science*, 10(2), 125-135. <https://doi.org/10.24263/23101008-2022-10-2-3>
3. Osmak, T., Mleko, S., Bass, O., Mykhalevych, A., & Kuzmyk, U. (2021). Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production. *Ukr. Food J.*, 10(2), 277–288.
4. Buniowska-Olejnik, M., Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Sapiga, V., Znamirowska-Piotrowska, A., Kot, A., & Kamińska-Dwórznicza, A. (2023). Study of Water Freezing in Low-Fat Milky Ice Cream with Oat  $\beta$ -Glucan and Its Influence on Quality Indicators. *Molecules*, 28(7), 2924. <https://doi.org/10.3390/molecules28072924>

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ «МАКАРОН» ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛЬБУМІНУ

**Юлія Озеруга, Людмила Махінько**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: makhynkolv@gmail.com*

У зв'язку із сучасними тенденціями споживання харчових продуктів, на українському ринку великим попитом споживачів почали користуватись французькі кондитерські вироби «Макарон». При приготуванні цього десерту є багато тонкощів технологічного процесу. Максимальне спрощення технології приготування без зміни органолептичних показників готових виробів є актуальним завданням.

Основним видом сировини для виготовлення десерту є мигдальне борошно, яєчний білок та цукор білий. Мигдальне борошно – основна сировина, що надає характерного смаку та аромату виробам. Яєчний білок – виготовляється із курячих яєць, ретельно відділений від жовтка. На підприємстві виникає складність зберігання та обробки яєць та відокремлення білків від жовтків. Цей процес є досить тривалим. На заміну звичайного курячого білка доцільніше використовувати альбумін – сухий яєчний білок. Це значно полегшує і прискорює технологічний

процес. Крім того фізико-хімічні показники піни вищі, ніж при збиванні свіжого білка. Великою перевагою альбуміну є умови зберігання: до 24 місяців у сухому та прохолодному місці та мінімізація ризиків зараження сальмонельозом.

При удосконаленні технології приготування із застосуванням співвідношення альбумін : вода – 1:8, спостерігалось утворення французької меренги, як і на свіжому білку. Всі фізико-хімічні та органолептичні властивості були ідентичні. При зміні співвідношення альбумін : вода – 1:7, спостерігалось покращення фізико-хімічних властивостей макаронажу. При додаванні меншої кількості води тривалість процесу збивання меренги до стійких піків зменшилась на 1,5 хв. Оскільки меренга вийшла стабільною, замішування макаронажу проводилось механічним способом (у кухонному комбайні з насадкою – весло). При цьому консистенція тіста була кращою, ніж при класичній рецептурі. При відсаджуванні макаронажу на деко при класичній рецептурі потрібно підсушити напівфабрикат за кімнатної температури близько години. При використанні альбуміну час підсушування скоротився до мінімуму. Відразу після формування печиво можна випікати.

У ході досліджень було визначено, що оптимальним співвідношенням альбумін : вода при приготуванні печива для «Макарон» є 1:7. Це призводить до значного скорочення часу приготування кондитерського виробу та дозволяє готувати макаронаж механічним способом. Це підтверджує доцільність використання запропонованої сировини при приготуванні даного кондитерського виробу.

## **РЕГУЛЮВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТІСТА ДЛЯ ПЕЧИВА З АМАРАНТОВИМ БОРОШНОМ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ РОЗЧИННИХ ПОЛІСАХАРИДІВ**

**Діна Опалатенко, Юлія Камбулова**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: dinyssaopalatenko@gmail.com*

Амарантове борошно є цінним джерелом біологічно-активних речовин, що обумовлює його широке застосування при виробництві харчових продуктів, у тому числі борошняних кондитерських, хлібних і макаронних виробів [1]. Рекомендовані різні концентрації амарантового борошна в рецептурах борошняних кондитерських виробів: здобного печива – 8-60 %, дріжджового кексу – 15 % [2-3], у більших концентраціях погіршуються споживчі якості продукції та ускладнюється формування виробів.

Одним із можливих варіантів покращення структурно-механічних властивостей тіста для виробництва печива з амарантовим борошном є додавання водорозчинних полісахаридів, - полідекстрази, мальтодекстринів, резистентних крохмалів, розчинної клітковини та інших. Науковими дослідженнями рекомендовано внесення

до рецептури печива полідекстрози у кількості 5 % [4], мальтози - 40%, резистентного крохмалю – 25 % до маси борошна.

Проте, кожна технологія борошняних кондитерських виробів має свої особливості та може суттєво відрізнятись від інших, особливо при розробленні інноваційних виробів. Тому, внесення гідроколоїдів для регулювання структурно-механічних характеристик тіста для печива з амарантовим борошном повинно встановлюватись дослідним шляхом індивідуально для кожної рецептурної композиції. Цікавим, на нашу думку, є напрямок удосконалення технології здобного за повної заміни борошна пшеничного на амарантове і регулювання консистенції природними водорозчинними полісахаридами. Це дозволить отримати продукцію як з високими споживними властивостями, так і підвищеною харчовою цінністю.

### Список літератури

1. Жаркова. И. М. Амарантове борошно: характеристика, порівняльний аналіз, можливості використання. *Питання харчування*. 2014. Т. 83, № 1. С. 67–73.
2. Касабова. К. Р. Використання вторинних продуктів виноробного та пивоварного виробництв у технології здобного печива. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2017. Т. 35. С. 5–11.
3. Chauhan A., Saxena DC., Singh S. Physical, textural, and sensory characteristics of wheat and amaranth flour blend cookies. *Cogent Food and Agriculture*. 2016. Vol. 2. № 1. P. 1–8.
4. Чекман, І. С., Білоус, О. О., Політова, О. В. Вплив додавання полідекстрози на характеристики борошняних кондитерських виробів. *Харчова наука та технологія*, 2018. 12(4), С. 46-54.

## ХАРЧОВІ ДОБАВКИ У ПРОДУКТАХ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗМУ

**Микола Осейко<sup>1</sup>, Тетяна Романовська<sup>1</sup>, Василь Шевчик<sup>2</sup>**

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – "Мікрохірургія очей Василя Шевчика", Чернігів, Україна

*e-mail: rombiotann@ukr.net*

Досліджено екоолії (пресові, рафіновані, модифіковані), олійні композиції та дисперсні ліпидовмісні системи функціонального, спеціального і дієтичного призначення. Показники складу та якості у досліджуваних матеріалах оцінювали згідно із стандартними і галузевими методиками та показниками безпечності відповідно до Кодексу Аліментаріус. У методології комплексних досліджень враховано положення системної концепції здоров'я (система КТІОЛ®).

Виявлено, що добавка препарату КТІОЛ-BF (1 %) знижує середнє значення швидкості окиснення соняшникової олії при 150 °С протягом 3 годин у 12,2 рази,

при 200 °С протягом 6 годин – у 13,6 рази. Виявлено також, що за подібних умов середня норма окиснення лляної олії зменшується в 1,4 та 1,5 рази відповідно. Біоолійна композиція КТІОЛ-LS2 з 1 % препарату КТІОЛ-ВФ при 20-25 °С зберігається протягом 6 місяців. За компонентним складом майонез КТІОЛ без холестерину і лактози є дієтичним [1].

Протимікробні та протигрибкові властивості модельних препаратів в системній концепції здоров'я. Проаналізовано протимікробну ефективність досліджуваних препаратів серії КТІОЛ-ВФ на стандартних культурах мікроорганізмів: *S. aureus*, *Escherichia coli*, *P. aeruginosa* та *S. Saprophyticus* тощо [2, 3]. Виявлено та підтверджено можливість високої протимікробної активності зразків КТІОЛ-ВФ32 на основі двофазного рослинного екстракту та КТІОЛ-ВФ38 на основі рослинного екстракту і розчину йоду на штам *Escherichia coli*. Ті ж самі зразки показали високі та хороші протимікробні властивості як на інших штаммах, так і інтегрально. Виявлено підвищену протимікробну та протигрибкову активність препаратів КТІОЛ-ВФ щодо грам-позитивних і грам-негативних мікроорганізмів, грибків *C. Albicans* та резистентних штамів. Заплановано додаткові дослідження препаратів ряду КТІОЛ-ВФ на основі олій, біологічно активних ліпидовмісних екстрактів і композицій на клінічних штаммах щодо потенційного застосування в лікувальній терапії.

### Список літератури

1. Mykola Oseyko, Vasyl Shevchyk, Tetiana Romanovska Functional products and preparations in the systemic Concept of health. Ukrainian Food Journal. 2017. V. 6. I. 4, pp. 661- 673.
2. Mykola Oseyko, Vasyl Shevchyk, Elena Pokryshko. (2018), Antimicrobial properties of model drugs in the systemic concept of health. Ukrainian Food Journal, V.7. I. 3, pp. 434-442.
3. Oseyko M., Shevchyk V., Pokryshko O. (2019), Antimicrobial and antifungal activity of model drugs on the basis of food plant extracts in the systemic concept of health, Ukrainian Journal of Food Science, 7 (1), pp. 70-82.

## КОМПОЗИЦІЙНІ СУМІШІ З БОРОШНА «ЗДОРОВ'Я» І КЕРОБУ ДЛЯ НОВИХ ВИДІВ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Михайло Кравченко<sup>1</sup>, Ольга Романовська<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна

<sup>2</sup>Чернівецький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, Чернівці, Україна  
*e-mail: romaolga35@gmail.com*

Борошно з різних видів зернових культур широко використовуються у харчових виробництвах. Воно є основним рецептурним інгредієнтом у виробництві

борошняних кондитерських виробів. Проте якість рецептурної сировини не завжди відповідає технологічним вимогам щодо забезпечення необхідних структурно-механічних властивостей тіста для отримання продукції із запланованими показниками якості, що призводить до необхідності коректування рецептури і параметрів проведення технологічного процесу. Одним із перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є цілеспрямоване застосування у технології БКВ борошняних сумішей, інгредієнти яких мають широкий спектр технологічних властивостей, що дає змогу покращити фізико-хімічні й органолептичні характеристики тістових напівфабрикатів, корегувати харчову цінність готових виробів та інтенсифікувати технологічний процес.

До деяких борошняних сумішей додатково додають продукти переробки зерна, як-от зародок, оболонку зерна, різні види овочевих, ягідних порошоків тощо, що певним чином впливає на функціонально-технологічні властивості тіста, виробленого з них.

Мета роботи – дослідити функціонально-технологічні властивості борошняних сумішей, виготовлених із пшеничного борошна вищого сорту, борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку керобу сорту *Tylliria*, і визначити технологічну придатність їх для різних видів кондитерського тіста.

Використання додаткової сировини до борошняних сумішей по-різному впливає на водопоглинальну здатність та час утворення тіста, а також призводить до зменшення його стійкості. Фізико-хімічні властивості клейковинного комплексу різних видів борошна та їхніх сумішей визначають технологічні властивості тіста, виготовленого з них, і, відповідно, готових виробів.

Борошно з пророщеного зерна пшениці містить понад 12 % білка, амінокислотний склад якого відзначається високим вмістом лізину, широким спектром макро- та мікроелементів, клітковини, вітамінів групи В. Порошок керобу сорту *Tylliria* має низький вміст жиру (1–3 %), містить до 35 % клітковини, вітаміни групи В, а також аскорбінову кислоту, ретинол, токоферол, кальциферол [1, 2]. Важливо дослідити вплив зазначених інгредієнтів на фізико-хімічні властивості борошняних сумішей та їхню технологічну придатність.

Аналіз досліджень свідчить, що водопоглинальна здатність зменшується при збільшенні борошна з пророщеного зерна пшениці відносно контролю від 46.2 до 8.9 %. Зниження цього показника пов'язано зі зменшенням здатності денатурованих білків та декстринізованого крохмалю борошна з пророщеного зерна пшениці поглинати воду.

Показник розрідження борошняних сумішей збільшується відносно контролю від 7.8 до 207.8 %, внаслідок чого структура тіста під дією механічного навантаження зазнає руйнування. З результатів дослідження показника еластичності тіста з борошняних сумішей випливає, що зі збільшенням борошна з пророщеного

зерна пшениці цей показник зменшується на 9.8–89 % відносно контрольного зразка.

Проведені дослідження водопоглинальної здатності борошняних сумішей, часу утворення, розрідження й еластичності з них тіста свідчать, що оптимальне співвідношення у них борошна пшеничного вищого сорту, борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку кербу становить 60 : 30 : 10 відповідно.

За результатами дослідження фізико-хімічних властивостей тіста з борошняних сумішей із пшеничного борошна вищого сорту, борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку кербу сорту *Tylliria* визначено їх найкраще співвідношення у процентах (60 : 30 : 10) та напрями технологічного використання у кондитерському тісті з низьким вмістом клейковини, зокрема бісквітному та пісочному.

#### Список літератури

1. Romanovska, O. (2022). Technology elaboration of biscuits with reduced sugar content. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*, 5(1), 97–109.
2. Sęczyk, Ł., Świeca, M., & Gawlik-Dziki, U. (2016). Effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) flour on the antioxidant potential, nutritional quality, and sensory characteristics of fortified durum wheat pasta. *Food Chemistry*, (194), 637–642.

## SPROUTED FLAX SEEDS IN THE RYE-WHEAT BREAD TECHNOLOGY

**Svitlana Kraievska, Volodymyr Piddubniy**

State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

*e-mail: s.p.kraevska@gmail.com*

There is a shortage of basic nutrients in the population's diet, which causes food-borne diseases. Bread with an improved nutritional composition is a socially significant product that can become a real conduit for replenishment of nutrients that a person lacks. Therefore, by increasing the nutritional value of bakery products, it is possible to solve the problem of the quality of nutrition of a broad segments of the population and purposefully influence their health.

A promising direction of fortification and improvement of organoleptic properties of bakery products is the blending of several types of flour and non-traditional natural ingredients. In order to provide a comprehensive solution to the various approaches and to expand the assortment of bakery products with health-improving properties, there are recipes with the addition of flax seed processing products. After all, flax seeds are characterised not only by a high content of physiologically useful substances, but also by the presence of compounds with functional and technological properties. Flax seeds are rich in macro- and micro elements, vitamins, polyunsaturated fatty acids and essential amino acids. Thus, the content of calcium, iron, magnesium, potassium, zinc and selenium in flax seeds of native origin exceeds their content in wheat and rye flour several times.

Flax seeds were germinated to a sprout length of 1.5-3 mm [1], this ensures the use of all its anatomical parts, bioactivates vitamin C and tocopherols, and also removes anti-nutritional substances - phytic acid. Flax seeds of the "Vruchy" variety were used for research. The preparation of dough from wheat flour was carried out by the steaming method on steamed rye with the addition of 25% of sprouted flax seeds to the mass of flour. [2]

The use of sprouted flax seeds in bakery technologies, in addition to giving the products a pleasant nutty taste and an authentic craft appearance, also significantly increases the biological value, the content of amino acids increases by 34.3% compared to the control. The obtained data indicate that when sprouted flax seeds was added to the technology of rye-wheat bread, the content of all micro- and macronutrients increased: the level of calcium - 2 times, selenium - 2.4 times, B vitamins - 1.5 times, and vitamins E and C increased from almost zero content to 57.93 mg and 2.4 mg, respectively. Rye-wheat bread with 25% sprouted flax seeds has a high content of polyunsaturated fatty acids, in particular linoleic and linolenic, which characterises its effectiveness in preventive and therapeutic diets.

### References

1. Патент на винахід №119415 «Спосіб отримання біологічно активних продуктів». Номер заявки: а 201803943. Винахідники: Бандуренко Г.М., Краєвська С.П.
2. Kraievska S, Piddubniy V. (2023). Technology of craft rye-wheat bread with germinated flax seeds. *Commodities and markets*, 45(1), 100–112. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(45\)09](https://doi.org/10.31617/2.2023(45)09)

## ХАКТЕРИСТИКА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛАВЛЕНОГО СИРУ З ЕКСТРАКТОМ АЛОЕ

Наталія Дерев'янюк

Хортицька національна академія, м. Запоріжжя Україна

*e-mail: dereviankonataliia@gmail.com*

Окремою групою молочних продуктів є плавлені сири [1], які виготовляють із сичужних сирів («Голландського», бринзи, «Російського» та ін.) із додаванням кисломолочного сиру, вершкового масла, солей-плавителів (триполіфосфат натрію) та різноманітних наповнювачів [2, 3], у тому числі і біодобавок.

Для покращення якості плавлених сирів за кордоном використовують добавки як природного так і штучного походження. Зокрема, застосовують натуральні добавки, такі як насіння базилика, для покращення текстури плавленого сиру [4]. Також, використовують чорницю для того, щоб перевірити, як вона впливає на сенсорну оцінку, значення рН, аналіз текстури профілю і мікроструктури

плавленого сиру [5]. Для зміни текстури плавленого сиру застосовують часткову заміну молочного жиру рослинним жиром, що, призводить до збільшення адгезійної здатності і твердості [6]. Додатково, також збагачують сири вітамінами, зокрема вітаміном Д [7].

**Таблиця 1 – Характеристика органолептичних показників плавленого сиру з екстрактом алое**

Назва показника	Традиційний плавлений сир «Російський» ДСТУ 4635:2006	Сир плавлений з екстрактом алое
Смак і запах	Виражений солоний, кислуватий	Солено-солодкий із хорошим присмаком
Вид на розрізі	Допускається невелика кількість повітряних пустот	Однорідність рисунку без пустот
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, не підсохла, не запліснявіла	Поверхня чиста, блискуча
Консистенція	Пластична, ніжна	Ніжна, однорідна, еластична на дотик
Колір тіста	Від світло-жовтого до жовтого	Від світло-жовтого до жовтого

Оцінивши органолептичні показники плавленого сиру з екстрактом алое та Традиційного плавленого сиру «Російський» можна зробити припущення, що дослідний плавлений сир відповідав всім нормативним вимогам. Спостерігали, що смак плавленого сиру з екстрактом алое мав хороший присмак; вид на розрізі був без пустот, а консистенція плавленого сиру з екстрактом алое була дуже еластична на дотик, пластична, гладка і таким чином, ми вирішили дослідити вплив екстракту алое на структуру плавленого сиру.

Субмікроструктура плавленого сиру має дрібну зернистість та більшу однорідність. Дані досліджень свідчать, що при плавленні сиру відбувається значна пептизація білкових частинок.

Після використання алое консистенція стає більш ніжною і еластичною.

Введення екстракту алое сприяє тому, що дві основні фази сиру вода і жир збільшують свою спорідненість за рахунок того, що в екстракті міститься велика кількість неорганічних електролітів та полярних органічних молекул, консистенція плавленого сиру стає набагато одноріднішою і пластичнішою.

З метою більш чіткої оцінки якості продукції під час проведення дегустації застосовується більша оцінка. При бальній оцінці плавлені сири оцінюють за шкалою у 30 балів.

При цьому, якщо виявляються невеликі вади, роблять певні скидки, оцінюючи їх також у балах.



Створено рецептуру виготовлення плавленого сиру з екстрактом алое на основі сичужних сирів, ефективний і зручний для застосування, що забезпечує одержання нових високоякісних плавлених сирів з оригінальним смаком та запахом, розширюючи асортимент вітчизняних видів продукції, які будуть корисні для профілактичного харчування.

### Список літератури

1. Caric, M. (1991). Processed cheese. *Encyclopedia of Food Science and Technology*, 3, 2161–2174.
2. Gorbatova, K.K. Biohimija moloka i molochnyh produktov [Tekst] / K.K. Gorbatova. – M.: Legkaja promyshlennost, 2004. – 344 s.
3. Rogov, A.I. Pishhevaja biotehnologija [Tekst] / A.I. Rogov, L.V. Antipova, G.P. Shuvaeva. – M. : KolosS, 2004. – 440 s.
4. [Seyed, H., Hosseini-Parvar, Lara Matia-Merino, Matt Golding](#). (2015). Effect of basil seed gum (BSG) on textural, rheological and microstructural properties of model processed cheese. *Food Hydrocolloids*, 43, 557–567.
5. Xiuling, Zhang, Yu Yang, Dan Zhao. (2011). [Effect of Blueberry on Spreadable Processed Cheese](#). *Journal of Northeast Agricultural University (English edition)*, 18 (2), 73-78.
6. Clarissa, R. Cunha, Ana Isabel Dias, Walkiria, H. (2010). Viotto [Microstructure, texture, colour and sensory evaluation of a spreadable processed cheese analogue made with vegetable fat](#). *Food Research International*, 43 (3), 723–729.
7. Ganesan, B., Brothersen, C., McMahon, D.J. (2011). Fortification of Cheddar cheese with vitamin D does not alter cheese flavor perception. *Journal of Dairy Science*, 94 (7), 3708–3714.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КЛІТКОВИНИ СОЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ТІСТА ДЛЯ ПІЦИ

**Анастасія Крутась<sup>1</sup>, Олена Кошель<sup>1</sup>, Надія Лобачова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

<sup>2</sup>ВСП «Сумський фаховий коледж Національного університету харчових технологій», Суми, Україна  
*e-mail: koshelolena85@ukr.net*

Приготування піци залежить від типу тіста. Тонке "сицилійське" тісто розкатують качалкою, тоді як "бруклінське" дріжджове тісто часто готують вручну, щоб отримати пухке кільце по краях. Декотрі експерти в готельній справі вважають, що ручне розкочування тіста робить піцу смачнішою, оскільки руки піцайоло додають тепла тісту.

Також існує практика піцайоло підкидати тісто у повітря для формування та насичення його киснем. Однак інші фахівці вважають це прийомом для ефекту та обтрушування зайвого борошна і можуть обирати робити без нього, особливо якщо у них обмежений простір для приготування піци.

Звісно, в приготуванні тіста для піци існує безліч різних рецептів і технік. Проте, багато рецептів мають спільну основу, де важливими інгредієнтами є вода, борошно, дріжджі, сіль і олія.

З цих ключових компонентів створюється основне тісто, а потім за бажанням та технологією можуть вноситися зміни, такі як додавання або виключення інших інгредієнтів. Наприклад, можна додати в тісто клітковину сої, яка є важливим інгредієнтом, який може використовуватися в технології тіста для піци та додасть не тільки текстурну якість тісту, але також може покращити харчову цінність та збагатити продукт клітковиною та білками.

Соева клітковина - це природний продукт, отриманий під час обробки соєвих бобів, і вона складається з залишків соєвого білка та харчових волокон. Цей склад має велике значення з точки зору здорового харчування і харчової цінності. Клітковина є формою харчових волокон і є допустимою для використання як харчова добавка. Вона допомагає збагачувати продукти баластними речовинами, а наявність залишків білка в ній надає можливість застосовувати її в різних технологічних і функціональних рішеннях.

Клітковина сої містить багато білків, що може бути корисним для підвищення білкового вмісту тіста. Це особливо важливо для вегетаріанських або веганських рецептів, де білок може замінити білок тваринного походження.

Також вона містить велику кількість клітковини, яка додає тісту додаткову текстуру та сприяє здоровому травленню. Це особливо корисно для тих, хто шукає спосіб покращити харчовий склад продукту. Може зберігати вологу, що допомагає тісту залишатися м'яким та соковитим. В цьому випадку, вона може бути використана для покращення структури тіста та збереження вологи.

Використання клітковини сої в тісті для піци може бути адаптоване до різних рецептів та смакових вподобань. Додавання клітковини сої може дозволити зменшити вміст борошна в тісті, що корисно для тих, хто прагне зменшити вживання вуглеводів. Залишки білка в клітковині сої можуть також додавати смаку тісту, роблячи його більш насиченим та ароматним. Залежно від рецепту, клітковина сої може бути включена в сирове тісто або використана для покриття країв піци для додавання текстури та смаку.

**Висновки.** Додавання клітковини сої у тісто для піци може бути вигідним з точки зору якості продукту і його харчової цінності. Вона робить тісто більш ситним, поліпшує його текстуру і додає корисних харчових волокон та білка. Однак

важливо дотримуватися правильних пропорцій і експериментувати, щоб досягти бажаного результату відповідно до рецепту та смакових вподобань.

### Список літератури

1. Піца - види і приготування. – URL: <https://harchi.info/blogs/san-ayt-j/pica-vydy-i-prygotuvannya>.
2. Клітковина соєва вищої якості. Ізолят соєвий ... – URL: <https://soya.kiev.ua/ua/fiber.html>

## ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТУ, ЯК ДОДАТКОВОГО ДЖЕРЕЛА РОСЛИННОГО БІЛКУ У КОВБАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

**Наталя Поварова, Костянтин Дерев'янку**

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна

*e-mail: derevankokonstantin@gmail.com*

В харчуванні людини особливе місце займає білок, який є субстратом, що лежить в основі всіх життєвих процесів. Забезпечення потреб організму людини в білку – одна з головних проблем харчування.

Сучасна м'ясопереробна галузь не припиняє пошук додаткових джерел білкової та білкововмісної сировини. Висока біологічна цінність білків амаранту може бути використана для виробництва м'ясних виробів, що володіють поліпшеними функціональними властивостями.

Амарант дуже поживний: з низьким вмістом жирів та високим вмістом білка, а також з іншими поживними речовинами, такими як клітковина, вітаміни та мінерали. Білки містяться переважно в насінні амаранту, з високим вмістом лізину та метіоніну. Вміст білка в насінні амаранту (близько 14%) вище, ніж в інших злаках зі збалансованим розподілом та високою біодоступністю амінокислот [1].

В амаранту з технологічного погляду емульгуючі властивості, також дуже цікаві і можуть бути використані для заміни емульгаторів при виробництві ковбас, а також при виробництві шинки або сирної пасти. Крім того, дрібне насіння також діє як желуючий або загущаючий агент. Таким чином, цей натуральний продукт може повністю або частково замінити матеріали, що широко використовувалися в минулому, такі як гідроколоїди, альгірати, пектини, гуар, карагенан та ін.

Обґрунтована перспектива використання амаранту в складі розсольних систем (змішувачів для ін'єктування, масування) для виробництва м'ясної снекової продукції.

Також, було проведено дослідження, що базуючись головним чином на загальних результатах, зберігання протягом 29 днів, можна зробити висновок, що пігменти амаранту продемонстрували потенціал як альтернатива нітриту для виробництва свинячих ковбас.

Листя амаранту містять антимутагени та антиоксиданти та вважається ефективним для перекисного окислення ліпідів м'ясних продуктів, хоча існують лише обмежені дослідження м'ясних продуктів [2].

Широкий спектр властивостей цієї культури обумовлює великі перспективи для її використання в м'ясних виробках. Розробка технології їх виготовлення є актуальною і необхідною, оскільки дозволяє одержати екологічно чисті продукти підвищеної біологічної цінності, збалансовані за амінокислотним складом, збагачені повноцінним рослинним білком і харчовими волокнами.

### Список літератури

1. Jiajia Shi, Yidan Fu, Tianyi Zhang, Lianzhou Jiang, Xiaonan Sui Xin Zhang Structural, nutritional, and functional properties of amaranth protein and its application in the food industry: A review. Sustainable Food Proteins published by American Oil Chemists' Society and Wiley Periodicals LLC. 2023; V 1. p. 45–55.

2. Heejeong Lee and Nami Joo. Antioxidative Properties of Amaranth Cauline Leaf and Suppressive Effect against CT-26 Cell Proliferation of the Sausage Containing the Leaf. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. 2018 June 38(3):570~579.

## ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ПЛОДІВ КАЛИНИ

Яна Євчук<sup>1</sup>, Віталій Шутюк<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

<sup>2</sup> Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: yana\_yevchuk@ukr.net*

Культивовані та дикорослі та ягоди, якими багаті сировинні ресурси України, є справжньою скарбницею біологічно активних речовин. Вони мають чітко виражену фізіологічну дію на людський організм. Новітніми дослідженнями доведено, що не тільки наявністю вітамінів С, Е, β-каротину стримується розвиток хвороб старіння, але й завдяки іншим фітохімічним сполукам, які мають високі антиоксидантні властивості. Однією з перспективних ягід для харчової промисловості являється калина. За корисністю калина не поступається шипшині, обліписі й чорній смородині. Вітаміну С у ній більше, ніж в лимонах майже в півтора рази, а солей заліза – в п'ять. Лікувальні властивості калини складають вітаміни, які містяться у ній (А, С, Р, К, Е), мікроелементи та інші корисні речовини: пектини, фітонциди, амінокислоти.

**Матеріали та методи:** Для досліджень використовували ягоди калини сорту «Гранатовий браслет» зібрані на Полтавщині в селі Загребелля Лубенського району. Плоди збирали у кінці вересня 2022 року безпосередньо з кущів, промивали та сортували для отримання однорідних зразків за розміром. Процес зневоднення

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

проводили в лабораторній сушильній камері DHG-9000 A з регуляторами температури ( $+10...250 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ) та швидкості подачі сушильного агента ( $0,1...2,0$  м/с). Сушіння проводили за температур сушильного агента  $55, 70$  і  $85^\circ\text{C}$  і швидкості циркуляції повітря  $0,5$  м/с. Початкова кількість сировини, яка використовувалась для кожного експерименту, була постійною та визначалася відповідно до потужності системи. Під час процесу сушіння регулярно контролювалась масова частка вологи у зразках і зневоднення припинялось коли її значення ставало меншою за  $15\%$ . Для визначення водоутримувальної здатності зразок сухого продукту масою (до  $3,0$  г) зважували і заливали у пробірці дистильованою водою відповідної температури. Насичення вологою здійснювали за температури  $20^\circ\text{C}$ , при перемішуванні через кожні  $5$  хв. Надалі центрифугували протягом  $10$  хв. Величину водоутримувальної здатності визначали як співвідношення між кількістю води, яка утримує волокна і яка залишається в пробірці після центрифугування, та відповідною кількістю сухих речовин (точність  $\pm 1$  г води/г СР).

**Результати:** Дослідження процесу сушіння ягід калини сорту «Гранатовий браслет» при постійних режимах за різних температур показали, що збільшення температури сушильного агента значно скорочує час сушіння. Так, за швидкості гарячого повітря  $0,5$  м/с тривалість сушіння плодів калини становить понад  $44$  години за температури сушильного агента  $55^\circ\text{C}$  і близько  $7$  годин — за  $85^\circ\text{C}$ . Інтенсифікація процесу масоперенесення пояснюється появою надлишкового тиску в капілярах плодів за сталої швидкості сушіння, зумовленого збільшенням температури сушильного агента. Зменшення масоперенесення в період спадної швидкості сушіння спричинене утворенням щільного шару біля поверхні плодів та енергією руйнування міцного фізико-хімічного зв'язку вологи. Максимальна швидкість зневоднення досягається під час періоду постійної швидкості й становить при температурі сушильного агента  $55^\circ\text{C}$   $2,4...0,5 \cdot 10^{-3}$  кг/(кг·хв), а при температурі  $85^\circ\text{C}$  —  $2,6 \cdot 10^{-3}$  кг/(кг·хв). Збільшення швидкості зневоднення призводить і до зменшення періоду постійної швидкості — так за температури  $85^\circ\text{C}$  він становить менше  $150$  хв, а за температури  $45^\circ\text{C}$  понад  $6$  годин. Швидкість регідратації сухих харчових матеріалів широко використовується як індекс якості. Результати визначення твердості шкірки свіжих та висушених ягід калини за різних температур сушильного агента показують, що значення твердості шкірки висушених плодів збільшуються зі збільшенням температури сушіння. Це, на нашу думку, пов'язано з затвердінням поверхневого шару плодів, який збільшується з підвищенням температури внаслідок більшої швидкості масоперенесення. Відповідно, найвище значення твердості для сушених плодів при температурі зневоднення  $85^\circ\text{C}$ . Дані зміни в сушеній продукції від температури пояснюються структурними змінами в плодовій матриці та товщиною поверхневого шару.

**Висновки:** Ягоди калини є високоефективною сировиною харчової промисловості у виробництві сиропів, морсів, цукатів, напоїв тощо. Для промислового використання найперспективнішим є попереднє сушіння калини так, як сушені продукти краще зберігаються без додаткових умов, простіше транспортуються й зручніші в технологіях. Дані експериментальне дослідження сушіння ягід калини сорту «Гранатовий браслет» за температур сушильного агента 55, 70 і 85 °С і швидкості циркуляції повітря 0,5 м/с показали, що отримані зразки не мають значних відмінностей у більшості досліджуваних фізичних властивостей за винятком твердості шкіри та еластичності.

### Список літератури

1. Дослідження кінетики регідратації висушеної рослинної сировини / В.В. Шутюк та ін. *Ukrainian Food Journal*. 2014. V. 3., I. 5. P. 121–128.
2. Сучасні тенденції розвитку наукових досліджень в сушильних технологіях / В.В. Шутюк та ін. *Науковий вісник НУБіП України*. К.2013. Вип. 185, (Ч. 1). С. 278–287. –(Серія: техніка та енергетика АПК)
3. Перспективи використання плодів калини в харчовій промисловості / О.С. Соловей та ін. :Матеріали 85 Ювіл. Міжнар. наук.конферен. молод. учен., аспір. і студ. "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", присвяченої 135-річчю НУХТ 11–12квітня 2019 р. К.: НУХТ, 2019 р. Ч.1. С.330.
4. Demir H., Atalay D., Erge HS.. Kinetics of the Changes in Bio-Active Compounds, Antioxidant Capacity and Color of Cornelian Cherries Dried at Different Temperatures. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2019. №13(3): PP. 2032–2040.

## ПОРОШОК ШПИНАТУ – ПРИРОДНИЙ БАРВНИК У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**Яна Корчак, Юлія Бондаренко**

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

*e-mail: yanakorchak6@gmail.com*

**Вступ.** Використання барвників у виробництві харчових продуктів це необхідність сьогоденної харчової промисловості. Сучасний споживач вимагає різноманіття харчових продуктів, в тому числі і за їх кольором. Однак, використання синтетичних барвників може бути шкідливим для здоров'я людини. Тому дедалі більше компаній переходять на використання природних барвників у своїх продуктах.

**Матеріали та методи.** Методологічна база включає наукові праці вітчизняних та іноземних вчених, а також інтернет-ресурси. Застосовані аналітичні методи обробки інформації.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,  
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

**Результати.** Природні барвники отримують із рослин, фруктів, овочів та інших продуктів природного походження. Вони не тільки забезпечують яскравий колір продукту, але й мають корисні властивості, такі як високий вміст антиоксидантів, вітамінів та інших корисних речовин. Природні барвники також можуть додати нові смакові відтінки та аромати до продукту [1].

Одним з прикладів природних барвників, що може бути використаний у виготовленні продуктів харчування, є порошок шпинату. Шпинат (*Spinacia oleracea*) – багаторічна рослина, яка належить до родини Амарантових. Порошок шпинату виготовляють з сушеного та меленого листя. Шпинат містить багато фітопігментів, зокрема, хлорофілу, який є головним фактором, який надає шпинату зеленого кольору. Хлорофіл має складну структуру, яка дозволяє йому поглинати світло в різних діапазонах, включаючи видиму частину спектра. Тому коли шпинат додається до продуктів, хлорофіл поглинає видиму частину світла і відображає зелений колір. Порошок шпинату містить не тільки хлорофіл, але й інші сполуки, такі як каротини, аскорбінова кислота, залізо та кальцій, що додатково збагачуватимуть продукт, в який внесено порошок шпинату [2].

**Висновок.** Використання порошку шпинату, як природного барвника – може бути перспективним напрямком для виробників харчових продуктів, які хочуть надати своїм продуктам природний зелений колір, а також для споживачів, які більш уважно ставляться до того, що вони їдять. Природні барвники можуть мати додаткові корисні властивості та не містять шкідливих домішок, тому їх використання може стати одним з ключових факторів у створенні безпечних та здорових продуктів для споживачів.

#### Список літератури

1. Ядерко Л.П., Гуцалюк І.Л., Хоменко Л.П. Барвники рослинного походження та їх застосування у харчовій промисловості // *Наукові праці Одеського національного університету харчових технологій*. 2018. Том 52, №2. С. 83-89.
2. M. A. Hussain, S. S. Sultana, "Spinach: Production, Nutrition, and Health Benefits," *Nova Science Publishers*, 2019.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНУЛІНУ У ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОКАЛОРІЙНОГО МОРОЗИВА

**Юлія Наконечна, Юлія Смаровоз, Ангеліна Талалаєва**  
Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, Україна  
*e-mail: nakonechna4554@gmail.com*

Продукти з низьким вмістом жиру/калорій спочатку були розроблені для діабетиків і людей зі специфічними проблемами зі здоров'ям і були досить дорогими. Сьогодні споживчий попит на продукти з низьким вмістом жиру/калорій

значно зріс у спробі обмежити проблеми зі здоров'ям, скинути або стабілізувати свою вагу та жити притримуючись здорового харчування. Харчова промисловість зіткнулася з новим викликом, щоб задовольнити споживачів; необхідно виготовляти продукти з низьким вмістом жиру/калорій з прийнятними сенсорними характеристиками та конкурентоспроможною ціною, переважно за допомогою традиційного технологічного обладнання. Роль жирозамінників і цукрозамінників в успішному виробництві цих продуктів є вирішальною. [1].

Морозиво споживають різні вікові групи у дуже великих кількостях, оскільки воно має високу поживну цінність і добре засвоюється організмом. Основною сировиною для виробництва морозива є молоко і молочні продукти, цукор та інші підсолоджувачі, стабілізатори тощо. Також використовуються в рецептурах різні наповнювачі, фрукти, ягоди, овочі які урізноманітнюють загальний асортимент морозива. Морозиво один з найбільш подаваних і улюблених десертів, але з високим вмістом жиру (10–14%) і цукру (30%) тому; створення його версії зі зниженим вмістом жиру та без цукру буде актуальним [2].

Метою даного дослідження є створення морозива з покращеними функціональними властивостями, яке має високу поживну цінність і низьку калорійність. Застосування розчинних харчових волокон таких як інулін та інтенсивного підсолоджувача стевіозиду, дає можливість повністю виключити зі складу морозива цукор та знизити калорійність продукту.

Інулін є неперетравлюваним і наявним у природі запасним фруктоолігосахаридом в таких рослинах, як цикорій і топінамбур [3]. Інулін володіє пребіотичними властивостями. Доведено його гіпоглікемічну і гіпохолестеричну дію. Водночас у інуліну виявлено антистресові і імуномодельючі властивості. Як емульгатор, диспергатор і гелеутворювач він широко використовується також в різних галузях харчової промисловості: в хлібопеченні і кондитерській галузях, як добавка у виробництві м'ясних і особливо молочних продуктів [4].

Результати цього дослідження встановлюють, що використання стевіозиду (100% заміна цукру) та гідратованого інуліну цикорію ефективні для приготування морозива без цукру з низьким вмістом жиру для імітації відчуття у роті жирного морозива. Гідратований інулін у вигляді гелю, в кількості на рівні 30% ефективний як структуроутворювач.

Порівняльний аналіз експериментальних даних, дозволяє зробити висновок про те, що інулін в композиції з стевіозидом, підвищує ефективну в'язкість сумішей морозива на молочній основі. Збільшення в'язкості обумовлено підвищенням масової частки полісахаридів у продукті за рахунок високомолекулярного інуліну та його можливою взаємодією з білками молока у складі морозива. Підвищення в'язкості суміші є формування в морозиві кристалів льоду та повітряних бульбашок



вищого ступеня дисперсності, що забезпечує однорідність та кремоподібність готового продукту.

Позитивний вплив зазначених компонентів на структуру та консистенцію морозива, їх технологічні та функціональні властивості дають можливість вважати, що розчинні харчові волокна інуліну в комбінації зі стевіозидом є перспективною сировиною у виробництві морозива зниженою калорійністю без цукру.

### Список літератури

1. Pon S. Y., Lee W. J., Chong G. (2015). Textural and rheological properties of stevia ice cream. *International Food Research Journal*, Vol 22(4). P. 1544–1549.
2. Sandrou, D. K., & Arvanitoyannis, I. S. (2000). Low-fat/calorie foods: current state and perspectives. *Critical reviews in food science and nutrition*, Vol. 40(5), P.427-447.
3. Akin, M.B., Akin, M.S. and Kırmacı, Z. (2007). Effects of inulin and sugar levels on the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice-cream. *Food chemistry*. Vol 104(1) P.93-99.
4. El-Nagar, G., Clowes, G., Tudorică, C. M., Kuri, V., & Brennan, C. S. (2002). Rheological quality and stability of yog-ice cream with added inulin. *International Journal of Dairy Technology*, Vol.55(2) P. 89-93.

## ВИКОРИСТАННЯ КОМБУЧІ ТА НАСІННЯ ЧІА У ТЕХНОЛОГІЯХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

**Ольга Дулька, Віталій Прибильський, Олена Шидловська, Тетяна Іщенко**  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна  
*e-mail: olga.ds210791@gmail.com*

За оцінкою експертів ВООЗ здоров'я людей залежить переважно від способу їх життя. Однією з найважливіших складових є харчування. Дослідження різних країн світу свідчать про значну зміну структури харчування людства. Відомо, що нині у раціоні харчування людей переважає їжа, яка містить вуглеводи, жири тощо. Підвищення їх вмісту в організмі призводить до порушень обміну речовин і небажаних змін.

В розвинутих країнах серед харчових продуктів провідне місце займають напої, які завдяки зручній і природній формі споживання збагачують організм людини необхідними нутрієнтами.

Важливою з точки зору забезпечення організму біологічно-активними речовинами є смузі, які готують із свіжих, заморожених, сушених фруктів, овочів та ягід, а також спецій, висівок, круп, молочних продуктів та ін. Приготування смузі в готельно-ресторанній сфері та у домашніх умовах не нормується. Такі напої готують переважно з огляду на смакові властивості без урахування особливостей взаємодії інгредієнтів між собою. Смузі є продуктом, на який не поширюються міжнародні

стандарти Codex Alimentarius. Тому важливим є пошук нетрадиційної, багатофункціональної сировини, що дозволило б розширити асортимент та підвищити їх біологічну цінність.

Перспективною сировиною для приготування смузі в закладах ресторанного господарства можуть бути ферментовані напої, зокрема комбуча та насіння чіа. Поєднання комбучі з насінням чіа у виробництві смузі для підвищення біологічної цінності та надання готовій продукції оригінальних смако-ароматичних властивостей є перспективним напрямом у технологіях напоїв. Використання комбучі як заміника соків дозволяє створити смузі з оригінальним смаком та може привернути увагу споживачів. У цьому сенсі комбуча виділяється як ферментований напій і має переваги завдяки антиоксидантним, антиканцерогенним, протизапальним, пробіотичним властивостям.

Використання комбучі та насіння чіа надає смузі оригінальні смако-ароматичні властивості, зовнішній вигляд та оптимізує енергетичну та біологічну цінність напою.

Поєднання ферментованого напою комбуча із насінням чіа у смузі зумовлює можливість високої комерціалізації такої продукції у закладах ресторанного господарства, а шеф-кухарі зможуть поєднувати її з багатьма іншими стравами та напоями.

## **ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПЛОДОВО-ЯГІДНІ НАПІВФАБРИКАТИ ЯК СУЧАСНА СИРОВИНА У КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ**

**Олексій Загорулько, Андрій Загорулько, Катерина Касабова**

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

*e-mail: panamari73@gmail.com*

Багато країн займаються вирішенням однієї зі стратегічних проблем харчування суспільства – зменшення наявного дефіциту речовин, необхідних для якісного функціонування імунної системи організму шляхом споживання фізіологічно функціональних інгредієнтів (ФФІ) органічного походження. Впровадження у виробництво інноваційних технологій з удосконаленими способами переробки органічної рослинної сировини у функціональні напівфабрикати дозволить забезпечити отримання «здорових продуктів харчування». Невтішною статистикою XXI століття є висока смертність та інвалідність від серцево-судинних захворювань, які в більшості випадків пов'язані з високим вмістом холестерину у крові. Виробництво функціональних органічних інгредієнтів та продуктів харчування на їх основі дозволить отримувати вироби функціонального призначення, у тому числі з холестеринознижуючим ефектом, насамперед із використанням інноваційних технологічних процесів. Виробництво функціональних органічних інгредієнтів та

продуктів харчування на їх основі дозволить отримувати вироби спеціального призначення, у тому числі з холестеринознижуючим ефектом, насамперед із використанням інноваційних технологічних процесів.

Одним із напрямків виробництва даної продукції є використання рослинної сировини – джерел фітостеролів, які мають холестеринознижуючу здатність (абрикос, лимон, зизифус, чорниця тощо) як функціональних напівфабрикатів. Відомі сучасні рекомендації ВООЗ, відносно необхідності споживання рослинної сировини (плодів, ягід, пряно-ароматичної сировини та ін.) незалежно від вікових категорій, які підкреслюють необхідність досліджень у сфері створення здорового харчування нації. Виробництво продуктів харчування підвищеної харчової та біологічної цінності рекомендуються для масового споживання для забезпечення оздоровчих та лікувально-профілактичних впливів на імунну складову різних верст населення, зокрема військовослужбовців і медиків.

Метою дослідження є удосконалення технології виробництва функціональних плодово-ягідних напівфабрикатів із високим вмістом фізіологічно функціональних інгредієнтів для подальшого використання при виробництві продуктів харчування. Об'єктом дослідження є функціональна плодово-ягідна паста з підбором компонентів (яблук; зізіфуса; чорниці), які є джерелами харчових волокон, вітаміну С, низькомолекулярних поліфенольних сполук та фітостеролів, що використовують як імуностимулятор для створення продуктів із холестеринознижуючим ефектом. Вирішується проблема підвищення вмісту зазначених речовин концентруванням у роторному плівковому випарнику (РПВ) за щадних режимних параметрів (60...65 °С) до вмісту сухих речовин (СР) 30...32 % протягом 45...50 с та пастеризацією концентрованої пасти у скребковому теплообміннику (СК) за температури 95...98 °С з подальшим фасуванням.

Визначена ефективна в'язкість (Па·с) купажів вихідних пюре (СР 16...17 %) та виготовлених паст (30...32 %) та встановлено її збільшення у пастах порівняно з пюре у 1,65...1,85 разів. Отримані дані свідчать про зміцнення структури отримуваної функціональної пасти, яка порівняно з контролем має ефективну в'язкість в 3,6 разів більше. Значну перевагу має паста з вмістом: 45 % яблука; 35 % зізіфуса; 20 % чорниці. Вона характеризується підвищеним вмістом харчових волокон у 3,8 разів, вітаміну С у 2,25 рази, низькомолекулярних поліфенольних сполук та дубильних речовин, фітостеролів. Отже, її можливо використовувати як імуностимулятор для створення продуктів із холестеринознижуючим ефектом.

Встановлено, що для ефективного ведення процесу концентрування в РПВ та наступної пастеризації в СК раціонально подрібнювати пюре до розміру часток в межах 0,1...0,5 мм. Коефіцієнт тепловіддачі при концентруванні зразків з розміром часток 0,5 мм має більший на 6 % показник порівняно зі зразком з розміром часток 1,5 мм. Спосіб може бути впроваджено на підприємствах кондитерської

промисловості, зокрема під час розробки технологій пастильно-мармеладних виробів та східних солодошів.

### Список літератури

1. Charis M. Galanakis, Myrto Rizou, Turki M.S. Aldawoud, Ilknur Ucak, Neil J. Rowan. Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era, Trends in Food Science & Technology, Volume 110, 2021, Pages 193-200, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002>.
2. T. Bucher, K. van der Horst, M. Siegrist, Fruit for dessert. How people compose healthier meals, Appetite, Volume 60, 2013, Pages 74-80, <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.10.003>.
3. Kasabova, K., Zagorulko, A., Zahorulko, A., Shmatchenko, N., Simakova, O., Goriainova, I., Volodko, O., & Mironov, D. (2021). Improving pastille manufacturing technology using the developed multicomponent fruit and berry paste. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(11 (111)), 49–56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231730>
4. Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є., Загорулько А.М. Вдосконалення обладнання для виробництва плодоягідних напівфабрикатів / Л.В. Кіптєла, О.Є. Загорулько, А.М. Загорулько// Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – № 2/10 (74). – С. 4-8.
5. І. Черевко, В. М. Михайлов, А. М. Загорулько, О. Є. Загорулько, І. О. Гордієнко. Розробка терморадіаційної однобарабанної вальцьової сушарки для концентрованої харчової сировини, Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2021, Вип. 1, № 11 (109). С. 25–32.

## ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ У ВИРОБНИЦТВІ СОУСІВ

**Катерина Зубкова, Ольга Стоянова, Каріна Колечко,  
Вікторія Зубкова**

Херсонський національний технічний університет, Хмельницький, Україна  
*e-mail: ekaterina\_zubkova@ukr.net*

Харчова галузь – одна з найбільш розвинених галузей України, але одночасно і одне з найбільших джерел утворення відходів, особливо на консервних заводах. Обсяги утворення деяких відходів досить значні. Тому підприємства консервної промисловості потребують впровадження інноваційних технологій з метою підвищення якості та конкурентоспроможності консервної продукції, що випускається [1].

При виробництві основного асортименту консервів, рослинна сировина використовується не повністю, є певний відсоток втрат і відходів. Практично всі ці

відходи є вторинними сировинними ресурсами, тому що містять найцінніші речовини – вітаміни, клітковину, білки, пігменти, мікроелементи. Однак вторинні сировинні ресурси не стійкі при зберіганні, швидко псуються, зброджуються, втрачаючи цінні компоненти та забруднюючи навколишнє середовище. Термін зберігання вторинних сировинних ресурсів обмежується кількома годинами. Виникає необхідність підвищити ступінь і глибину переробки сировини за рахунок більш повного витягу з неї всіх корисних компонентів, забезпечивши переробку вторинної сировини. Залучення вторинної сировини в харчовій промисловості здійснюється за наступними основними напрямками: для вироблення додаткової продукції харчового, кормового й технічного призначення або як додаткові компоненти до неї [2].

Відомий широкий асортимент функціональних продуктів з науково обґрунтованим складом та спрямованою дією на організм людини. Особливої уваги необхідно приділити розробці нових рецептур та технологій консервів, у тому числі соусам, які є невід'ємною частиною щоденного раціону більшості людей. Соуси покращують хімічний склад та органолептичні показники готової страви, а також сприяють кращому засвоєнню їжі.

Доцільним є включення в щоденний раціон людини соусів, що містять широкий спектр біологічно активних компонентів, які мають виражені радіопротекторні, антиоксидантні та імуномодулюючі властивості. Також існує потреба у розробці технології нових соусів на основі речовин для створення структури з метою розширення асортименту та збільшення вмісту біологічно активних речовин [3].

Враховуючи це, розробка нових рецептур та технологій соусів з високою антиоксидантною активністю із використанням вторинних сировинних ресурсів переробки томатів, є актуальною. Метою проведених досліджень було – дослідити використання вторинних сировинних ресурсів переробки томатів у виробництві соусів. За результатами досліджень розроблено нову рецептуру та запропоновано технологію соусу із використанням вторинних сировинних ресурсів переробки томатів.

### Список літератури

1. Пилипенко, О. Є. Розвиток харчової промисловості України. Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2017. - № 23 (3). - С. 15–25.
2. Irini F. Strati, Vassiliki Oreopoulou. Process optimisation for recovery of carotenoids from tomato waste. Food Chemistry. Vol. 129. P. 747–752. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.05.015>
3. Jesuz V.A. et al. Lycopene and Tomato Sauce Improve Hepatic and Cardiac Cell Biomarkers in Rats // Journal of medicinal food. 2019. V. 22. No 11. P. 1175-1182.

## **ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ СОРТІВ СОЛОДУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ КАВОВИХ ВІДХОДІВ**

**Євгеній Іванов, Віталій Шутюк**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: yevhenii.ivanov@gmail.com*

Ринок кави росте впродовж останніх десятиліть та не має прогнозів на скорочення. Майже кожна людина у світі споживає каву, тільки в Україні ринок споживання кави оцінюють у суму більшу за 100 млн. дол. США.

Поруч з виробництвом смаженої та розчинної кави існує величезна проблема з утилізацією кавових відходів, а також впливом цих відходів на довкілля. Незалежно від того де роблять каву, вдома, в кафетерії чи на виробництві, щорічно утворюються мільйони тон відходів.

Точних значень немає, але обсяги відходів можна вирахувати на основі величин, що генеруються промисловістю. Кавова промисловість споживає приблизно 50% світових об'ємів виробництва натуральної кави на виробництво розчинної кави. Цей сектор промисловості утворює близько 6 мільйонів тонн кавових відходів [1].

Деякі компанії намагаються знайти спосіб утилізації такої величезної кількості відходів, як от пресування та виготовлення сонцезахисних окулярів, або виготовлення капсулів, що додаються у ґрунт до домашніх рослин, тощо. Проте за десятиріччя жоден метод не набув промислового значення, а всі існуючі методики залишаються на рівні стартапів.

Враховуючи, що величезна кількість кави вариться в маленьких кав'ярнях та в побуті, відходи переважно викидаються в сміття, а потім відправляються на звалище. Інший поширений спосіб це змивання кавових відходів водою у стічну систему.

З цієї причини були проведені дослідження мутагенних, генотоксичних, цитотоксичних та екологічних ефектів кавових відходів після екстракції, які моделюють утилізацію кавових відходів на звалищах та у стічних водах.

Ці дослідження підтвердили, що окрім відомих наслідків від вживання самої кави, кавові відходи можуть також викликати мутагенність, яка залишається у вилуженому екстракті після утилізації на звалищах, а також у запасах води. Таким чином, кава, викинута в навколишнє середовище, може становити небезпеку для здоров'я людей та довкілля, оскільки ця сполука може спричинити пошкодження ДНК та бути токсичною для водних організмів. Дослідження свідчать про необхідність утилізації відходів кави іншими способами для зменшення їх впливу на здоров'я людей та навколишнє середовище [2].

Спеціальні види солоду виправляють недоліки колись відомої ячмінної кави, напою зі смаженого ячменю. Залежно від температури обсмажування у солодовій сировині може відбуватись як меланоїдиноутворення так і карамелеутворення, що суттєво впливає на органолептичні властивості кінцевого продукту, а саме на колір, аромат та смак. Також, оскільки солодова сировина проходить стадії ферментації, вона збагачена біологічно активними сполуками.

Краща екстрактивність та дисоційовані на етапі пророщування високомолекулярні сполуки дозволяють отримати більш темний колір та приємніший аромат, тому з спеціальних видів солоду можна створити як окремі напої, так і додавати їх до натуральної кави. Внесення до складу натуральної кави 20-30% солоду дозволить зменшити кількість кавової гущі, пропорційно до кількості внесеного солоду, без втрат органолептичних показників кінцевого напою[3].

Натомість, відходи від виробництва спеціальних видів солоду, або їх екстрактів, є абсолютно екологічними та легко піддаються утилізації.

### Список літератури

1. Іванов, Є.І. Функціональний напій з солодової сировини, як заміник натуральної кави / Є.І. Іванов, В.В. Шутюк // Харчова промисловість. – 2021. – 29. – С. 42-52. <http://dx.doi.org/10.24263/2225-2916-2021-29-7>
2. Fernandes, A.S. Impacts of discarded coffee waste on human and environmental health / A.S. Fernandes , F.V.C. Mello , S. Thode Filho and other // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2017. – 141. – P. 30-36.
3. Іванов, Є. І. Аналіз смако-ароматичних властивостей нових кавозамінних продуктів із солодової сировини / Є.І. Іванов, В.В. Шутюк // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2021. - №1. – С. 5-9. <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2021-1-1>

## ВИКОРИСТАННЯ ІНУЛІНУ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИГОТОВЛЕННЯ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ СОУСІВ

**Юлія Наконечна, Стефанія Цуранова, Діана Шевченко, Вадим Нікулін**  
Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, Україна  
*e-mail: nakonechna4554@gmail.com*

В останні роки серед людей найбільшої популярності набули соуси та заправки, найвищої якості, які містять у своєму складі цінні поживні речовини, володіють високими смаковими якостями, з низьким вмістом калорій і жиру. Особливо через деякі захворювання, такі як ожиріння, гіпертонія та серцево-судинні проблеми, які вимагають зміни у харчуванні. Негативні наслідки для здоров'я, пов'язані з надмірним споживанням певних типів ліпідів, призвели до розвитку тенденції

розробки в харчовій промисловості продуктів зі зниженим вмістом жиру. Виробництво продуктів зі зниженим вмістом жиру, які мають такий самий зовнішній вигляд, стабільність і смак, як і їхні аналоги з повним вмістом жиру, є серйозною проблемою [1]. Серед перспективних харчових продуктів олійно-жирової промисловості особливе місце займають емульсійні жирові продукти, в яких рослинна олія знаходиться в дисперсному стані, що підвищує її засвоєння. Крім олії та води, до їх складу входять емульгатори, стабілізатори та структуроутворювачі, а також смакові та харчові добавки, консерванти, що надають соусам різноманітного смаку, аромату, формують їх споживні характеристики. Емульсійним жировим системам притаманні високі смакові та поживні властивості, зумовлені специфікою їх структури. Тому водно-жирові емульсії є перспективними системами, на основі яких можна створювати майонези, соуси, заправки, масляні пасти, спреди та інші харчові продукти, в тому числі знежирені, зі збалансованим складом і оздоровчими властивостями.

В наш час широко застосовуються в якості стабілізаторів та структурних систем полісахаридні загусники (особливо гідроколоїди), для створення текстури різних соусів та заправок. Гідроколоїди мають широкий спектр функціональних властивостей у харчових продуктах, включаючи; загущення, гелеутворення, емульгування, стабілізація, покриття тощо. Є відомості, що розчинні харчові волокна, такі як  $\beta$ -глюкан та інулін, знижують реакцію глюкози та інсуліну на вуглеводи, якщо їх вживати в достатній кількості, і знижують загальний холестерин, а також, знижують ризик серцево-судинних захворювань [2]. Існує різний діапазон застосування інуліну у виробництві харчових продуктів, таких як заміник жиру, загусник та емульгатор. Ці харчові волокна використовуються в харчовій промисловості у виробництві молочних продуктів, ковбас, заправок для салатів і начинки для тортів і мають здатність утримувати воду та зв'язувати ліпіди [3].

Метою нашого дослідження було оцінити інулін, як заміник жиру та його вплив на фізико-хімічні характеристики та сенсорні властивості майонезного соусу зниженої калорійності та підвищеним вмістом розчинних харчових волокон. Порошок інуліну цикорію суспендували у воді і змішували. Після цього суспензію нагрівали до 80 °C на водяній бані протягом 9 хв. та охолоджували до 25 °C для утворення гелю. Нами встановлено, що часткова заміна рослинної олії в рецептурі майонезного соусу на отриманий гель (гідратований інулін цикорію) у кількості від 5 до 30 % дає можливість отримати соус з високими технологічними та органолептичними показниками та зниженою калорійністю. Встановлено, що внесення гідратованого інуліну суттєво не впливає на активну кислотність соусу, на кислотне число, але значно покращує органолептичні та структурно-механічні властивості. Це зумовлено певними властивостями полісахариду, завдяки яким імітується присутність жиру в продукті. Інулін здатний утворювати при поєднанні з



водою кремopodobну субстанцію з текстурою, подібною до жиру. Тому використання гідратованого інуліну у технологіях виробництва низькокалорійних соусів майонезного типу є перспективним.

### Список літератури

1. Karas R., Skvarc M., Žlender B (2002): Sensory quality of standard and light mayonnaise during storage. *Food Technology and Biotechnology*. Vol 40, P. 119-127.
2. Milani J., Maleki G. (2012): Hydrocolloids in Food Industry, Food Industrial Processors - Methods and Equipment, Dr. Bwnjamin Valdez, (ED.), ISBN: 978-953-307-905-9 In Tech.
3. Mendez-Zamora G.; Garcia-Macias J. A.; Santellano-Estrada E.; Chávez-Martínez A.; Durán-Meléndez L. A.; SilvaVázquez R.; Quintero-Ramos A. (2015): Fat reduction in the formulation of frankfurter sausage using Inulin and Pectin. *Food Science and Technology Campinas* Vol.35, (1), P. 25-31.

## ЗМІСТ

<b>ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b> .....	6
<b>GLOBAL MANUFACTURERS OF FOOD ADDITIVES: APPROACHES, REGULATION AND PROMISING DEVELOPMENT DIRECTIONS</b> <i>Anna Hryshchenko</i> .....	7
<b>ГАРМОНІЗАЦІЯ РЕГЛАМЕНТІВ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В УКРАЇНІ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ ВИМОГАМИ</b> <i>Таміла Адамчук, Неля Бутильська</i> .....	8
<b>FOOD ADDITIVES IN GLUTEN-FREE PRODUCTS OF UKRAINIAN MANUFACTURERS</b> <i>Alina Slashcheva, Anastasia Yaroshenko</i> .....	11
<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЦЕДУРИ ВНЕСЕННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b> <i>Оксана Петруша, Оксана Вашека</i> .....	13
<b>ШТУЧНІ ХАРЧОВІ БАРВНИКИ І СИНДРОМ ДЕФІЦИТУ УВАГИ У ДІТЕЙ</b> <i>Оксана Мельник, Ірина Радзівєвська</i> .....	15
<b>АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ</b> <i>Маріанна Павлишин, Євгенія Бурак</i> .....	17
<b>PROSPECTS OF SURFACTANTS USAGE IN GLUTEN-FREE BREAD</b> <i>Vita Lanska, Dina Fedorova, Alina Slashcheva, Deroo Waldo</i> .....	19
<b>ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ</b> .....	20
<b>BIOTECHNOLOGICAL VALORIZATION OF SWEET POTATO ROOT RESIDUE FOR THE PRODUCTION OF ALPHA-AMYLASE AND CELLULASE BY ISOLATED BACTERIAL STRAINS</b> <i>Debora Conde Molina, Guillermina Bogao, Gisela Tubio, Graciela Corbino</i> ....	22
<b>ПОТЕНЦІАЛ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ПІГМЕНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b> <i>Олександра Соколова, Олександра Васильєва, Віктор Стабніков</i> .....	23
<b>ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНУ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ</b> <i>Аліна Белка, Марія Рацук, Тетяна Юрова</i> .....	25

**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОДЕРЖАННЯ ЗАЛІЗОВМІСНИХ  
ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК**

*Ганна Бондар, Вікторія Красінько* ..... 26

**ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВОГО БАРВНИКА ФІКОЦІАНІНУ**

*Зоя Заярнюк, Микола Сидоренко, Віктор Стабніков* ..... 28

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОКУ ОЖИНИ СИЗОЇ (RUBUS CAESIUS)  
ТА ЧЕРЕМХИ ЗВИЧАЙНОЇ (PRUNUS PADUS) ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ  
НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ**

*Анастасія Мороз, Віталій Шутюк* ..... 30

**ФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОВЕХНЕВО  
ІНАКТИВНИХ ДОБАВОК У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ**

*Назарій Романовський, Тетяна Романовська* ..... 32

**REDOX POTENTIAL OF OATMEAL DOUGH**

*Anastasiia Riznyk, Tetiana Sylchuk, Vita Tsyruhnikova* ..... 33

**СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ АНТОЦІАНІВ**

*Марія Кононенко, Олена Подобій* ..... 37

**ПОШУК НАТУРАЛЬНИХ АЛЬТЕРНАТИВ СИНТЕТИЧНИМ  
БАРВНИКАМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ  
СИНЬОГО КОЛЬОРУ**

*Олексій Собко, Маргарита Сергієнко, Олена Кохан* ..... 38

**ГІДРОКОЛОЇДИ – КЛЮЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ ФОРМУВАННЯ  
СТРУКТУРИ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ І БЕЗБІЛКОВИХ  
ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

*Ольга Самохвалова, Світлана Олійник, Катерина Касабова* ..... 40

**ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ З ВІДХОДІВ ЧОРНИЦІ В ЯКОСТІ  
НАТУРАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ДОБАВКИ**

*Галина Хомич* ..... 42

**THE TECHNOLOGY OF SELECTING AND APPLYING  
FOOD ADDITIVES**

*Oleksii Shumylo, Alla Tymchuk* ..... 45

**АНАЛІЗ РИЗИКІВ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ  
КРИТИЧНИХ ТОЧОК ВИРОБНИЦТВА  
ПОЛІПШУВАЧА «МІНЕРАЛЬНА СВІЖІСТЬ»**

*Олена Білик, Людмила Борис* ..... 46

**ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ У ВИРОБНИЦТВІ  
НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ**

*Тетяна Ярмош, Оксана Мельник, Федір Перцевой* ..... 48

<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ПЕКТИНУ E440</b>	
<i>Людмила Салєба, Тетяна Юрова, Яна Логвиненко</i> .....	50
<b>ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E163 (II) З ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА</b>	
<i>Тетяна Яковенко, Микола Валько, Ірина Сухоніс</i> .....	52
<b>ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ</b> .....	54
<b>PECTINS IN THE PRODUCTION OF ORGANIC GUMMIES</b>	
<i>Sofia Akulova, Kambulova Yuliia</i> .....	55
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНСЕРВАНТІВ У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ ТА ПРОЕКЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НА ПОДОВЖЕННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ ВИРОБІВ</b>	
<i>Бойко Наталія, Войтович Марія, Галина Касюхнич</i> .....	57
<b>МІКРОСТРУКТУРА ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ ВИШНІ ЗА ОБРОБКИ АЛЬГІНАТОМ НАТРІЮ</b>	
<i>Олена Василюшина</i> .....	59
<b>ВПЛИВ КАМЕДИ КСАНТАНУ НА ПРОЦЕС ТЕРМООБРОБЛЕННЯ НИЗЬКОБІЛКОВОГО ПЕЧИВА</b>	
<i>Марія Грицевіч, Вікторія Дорохович, Йозеф Думплер</i> .....	61
<b>СУЧАСНІ ТРЕНДИ ВИКОРИСТАННЯ ЕМУЛЬГАТОРІВ В ТЕХНОЛОГІЇ КОКТЕЛІВ</b>	
<i>Ольга Пушка, Артур Повар, Роман Сильчук</i> .....	62
<b>ПОІНФОРМОВАНІСТЬ ТА СТАВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ДО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b>	
<i>Ірина Бойко, Наталія Скригун</i> .....	63
<b>ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В ДОПОМОГУ ТЕХНОЛОГАМ ПІДПРИЄМСТВ НОРЕСА</b>	
<i>Тетяна Лебеденко, Оксана Ткачук, Світлана Попова</i> .....	65
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ E 551 У ЯКОСТІ РАДІОПРОТЕКТОРНОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ</b>	
<i>Олександр Висоцький, Оксана Кочубей-Литвиненко</i> .....	67
<b>ГУМІАРАБІК (E414) -ДОЗВОЛЕНА ХАРЧОВА ДОБАВКА ПРИ ВИРОБНИЦТІ ОРГАНІЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Ольга Король, Іванна Пірнач, Олена Кохан</i> .....	69

<b>НИЗЬКОЕТЕРИФІКОВАНИЙ ПЕКТИН В ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ</b> <i>Богдан Ганзина, Антон Космик, Анна Грищенко</i> .....	71
<b>КАРОТИНОЇДИ В ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКАХ</b> <i>Ольга Душак, Олександр Бессараб, Дар'я Філіпішина</i> .....	74
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЧЕРСТВОГО ХЛІБА</b> <i>Височинська Анна, Валерій Махинько</i> .....	74
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ</b> <i>Юлія Єріс, Світлана Одаренко</i> .....	76
<b>ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ АЛЬТЕРНАТИВИ</b> <i>Тетяна Жадовець</i> .....	78
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЯГІД СУНИЦІ САДОВОЇ ЗНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ</b> <i>Ірина Заморська</i> .....	80
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКА ЕРИТРИТОЛУ У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНИХ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ</b> <i>Владислава Лаврінець, Юлія Бондаренко</i> ... ..	83
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ</b> <i>Віра Зуйко, Мар'яна Назар, Тетяна Сильчук</i> .....	85
<b>РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГОРОБИНИ ЧОРНОПІДНОЇ ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБЛЕННЯ</b> <i>Яна Ілляшенко, Марина Самілик</i> .....	86
<b>ПІДБІР НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ДЛЯ ПАТРІОТИЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ</b> <i>Дарія Литвиненко, Володимир Білохатнюк, Оксана Кочубей-Литвиненко</i> .....	88
<b>ХАРЧОВІ ДОБАВКИ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ</b> <i>Тетяна Лозова</i> .....	89
<b>ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИНОРОБСТВІ</b> <i>Ольга Мамай, Тетяна Кузьміна, Богдан Малий</i> .....	91

<b>ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ СПРЕДУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ</b> <i>Руслан Онопрійчук, Олена Грек</i> .....	93
<b>ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МОДИФІКОВАНИХ КРОХМАЛІВ НА В'ЯЗКІСНО-ШВИДКІСНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОЧНО-ОВОЧЕВИХ ПАСТ</b> <i>Оксана Кочубей-Литвиненко, Тетяна Осьмак, Уляна Бандура, Ангеліна Півторацька</i> .....	95
<b>РОЛЬ РОСЛИННИХ КАМЕДЕЙ У ПОДОВЖЕННІ СВІЖОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ</b> <i>Вікторія Борщ, Олена Білик, Альбіна Фаїн</i> .....	96
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ПОЛІДЕКСТРОЗИ (E1200) ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІСКВІТНОГО Н/Ф ЗНИЖЕНОЇ КАЛОРИЙНОСТІ ТА ГЛІКЕМІЧНОСТІ</b> <i>Богдана Піжівська, Софія Дрьомова, Олена Кохан</i> .....	97
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА «КРЕМУ КОНДИТЕРСЬКОГО ДЛЯ ЗБИВАННЯ»</b> <i>Олена Шидакова-Каменюка, Олексій Шкляєв</i> .....	100
<b>ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВКИ E503 ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ</b> <i>Валерія Сичкова, Олена Кохан</i> .....	102
<b>РЕГУЛЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ТІСТА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІПШУВАЧІВ</b> <i>Наталія Боровікова, Ольга Шаніна, Тетяна Гавриш</i> .....	103
<b>АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ ФРУКТОВИХ ТА ЯГІДНИХ ДЖЕМІВ</b> <i>Ольга Стоянова, Катерина Зубкова, Анастасія Врублевська, Ольга Маковецька</i> .....	104
<b>ХАРЧОВІ ДОБАВКИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА</b> <i>Оксана Курпиченкова, Інга Дочинець</i> .....	105
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТУ КСИЛАНАЗИ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН</b> <i>Дмитро Дейнега, Євген Буркацький, Юлія Бондаренко</i> .....	107
<b>INFLUENCE OF SUNFLOWER LECITHIN ON CONFORMATIONAL CHANGES IN DOUGH AND BREAD FROM WHEAT FLOUR</b> <i>Anastasiia Shevchenko, Vira Drobot, Svitlana Litvynchuk</i> .....	108

**ВИКОРИСТАННЯ ПІДСОЛОДЖУВАЧІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА**

*Юлія Наконечна, Віта Новохатка, Костянтин Наконечний* ..... 111

**ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ХЛІБОПЕЧЕННІ**

*Людмила Бурченко, Олена Білик, Володимир Бондар* ..... 112

**ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ХАРЧОВИХ ДОБАВОК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ДІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З БОРОШНОМ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР**

*Вікторія Чіхрай, Лариса Михонік, Інна Гетьман* ..... 114

**ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА З ДОДАВАННЯМ ПШОНЯНОГО ТА СОЧЕВИЧНОГО БОРОШНА**

*Яна Корчак, Юлія Бондаренко* ..... 116

**ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ ПШЕНИЧНОЇ КЛЕЙКОВИНИ ТА АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР**

*Тетяна Кирічок, Михайло Коломієць, Максим Максименко, Лариса Михонік* ..... 118

**ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПСУВАННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

*Олена Білик, Дмитро Хоменко, Таїсія Борвистюк* ..... 120

**ВИВЧЕННЯ ДІЇ СТАБІЛІЗАТОРІВ КОЛЬОРУ НА ЗМІНУ ЗАБАРВЛЕННЯ ВИРОБІВ МАКАРОННИХ З ПОРОШКОМ БУРЯКОВИМ**

*Галина Волощук, Віра Юрчак* ..... 121

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАМІНИ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НАТУРАЛЬНОЮ СИРОВИНОЮ** ..... 123

**ПРОБІОТИЧНІ ІММОБІЛІЗОВАНІ КЛІТИНИ НА ПРИРОДНИХ РОСЛИННИХ НОСІЯХ**

*Леонід Капрельяни, Тетяна Велічко, Лілія Пожіткова* ..... 124

**НЕТРАДИЦІЙНА СИРОВИНА У ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНІЧНОГО ХЛІБА**

*Альона Комарчук, Наталія Фалендиш* ..... 126

**ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК СЕЛЕНУ У ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТАХ**

*Мирослав Хоньків, Віктор Стабніков* ..... 128

**ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ З ЦІЛЬНИХ ПЛОДІВ ШИПШИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ІЗ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА**

*Чмихаленко Анастасія, Фалендиш Наталія* ..... 130

<b>РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ ПО ТИПУ ЙОГУРТУ</b>	
<i>Олександр Тягнирядно</i> .....	131
<b>ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИРОВИНИ З ГРИБІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ З ОЗДОРОВЧИМ ПОТЕНЦІАЛОМ</b>	
<i>Ірина Бандура, Олександр Соколот</i> .....	132
<b>ЗАСТОСУВАННЯ КАЗЕЇНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ</b>	
<i>Олександра Солтисюк, Віра Дробот</i> .....	134
<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНЯНИХ СУМШЕЙ ДЛЯ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ</b>	
<i>Соляник Володимир</i> .....	135
<b>АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА БІЛКУ ДЛЯ КОВБАСНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СПОСІБ ЇХ ВИРОБНИЦТВА</b>	
<i>Наталя Поварова, Віталій Луцький</i> .....	136
<b>БОРОШНО ІЗ ЦВІРКУНІВ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНА СИРОВИНА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКУ</b>	
<i>Ольга Середя, Оксана Мельник</i> .....	138
<b>ВПЛИВ ПОЛІПШУВАЧІВ НА ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАМОРОЖЕНОГО ТІСТА</b>	
<i>Наталя Петришин, Ольга Тесля, Валентина Рак</i> .....	140
<b>USING SPONTANEOUS FERMENTATION SOURDOUGH IN THE PRODUCTION OF RYE-WHEAT BREAD WITH THE ADDING AMARANTH FLAKES</b>	
<i>Iryna Parkhomets, Tetiana Sylchuk</i> .....	142
<b>РОЗРОБКА ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ З ВИНОГРАДНОЇ МАКУХИ</b>	
<i>Євгеній Котляр, Богдан Єгоров</i> .....	144
<b>АСОРТИМЕНТНА І БАД-КОРЕКЦІЯ РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ</b>	
<i>Людмила Пилипенко, Яков Верхівкер</i> .....	146
<b>ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ ПШЕНИЧНОЇ КЛЕЙКОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПРОДУКТАМИ ВІВСА</b>	
<i>Роман Махинько, Віра Дробот</i> .....	148
<b>НОВІ ВИДИ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНІ ШРОТАМИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ТА КУНЖУТУ</b>	
<i>Михайло Кравченко, Віталій Михайлик</i> .....	149



<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІЗОЛЯТУ СИРОВАТКОВИХ БІЛКІВ НА МІКРОСТРУКТУРУ МОРОЗИВА СИРОВАТКОВОГО</b>	
<i>Артур Михалевич, Галина Поліщук, Тетяна Осмак, Вікторія Санига ....</i>	151
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ «МАКАРОН» ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛЬБУМІНУ</b>	
<i>Юлія Озеруга, Людмила Махинько .....</i>	153
<b>РЕГУЛЮВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТІСТА ДЛЯ ПЕЧИВА З АМАРАНТОВИМ БОРОШНОМ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ РОЗЧИННИХ ПОЛІСАХАРИДІВ</b>	
<i>Діна Опалатенко, Юлія Камбулова .....</i>	154
<b>ХАРЧОВІ ДОБАВКИ У ПРОДУКТАХ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗМУ</b>	
<i>Микола Осейко, Тетяна Романовська, Василь Шевчик .....</i>	155
<b>КОМПОЗИЦІЙНІ СУМІШІ З БОРОШНА «ЗДОРОВ'Я» І КЕРОБУ ДЛЯ НОВИХ ВИДІВ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ</b>	
<i>Михайло Кравченко, Ольга Романовська .....</i>	156
<b>SPROUTED FLAX SEEDS IN THE RYE-WHEAT BREAD TECHNOLOGY</b>	
<i>Svitlana Kraievska, Volodymyr Piddubniy .....</i>	158
<b>ХАКТЕРИСТИКА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛАВЛЕНОГО СИРУ З ЕКСТРАКТОМ АЛОЕ</b>	
<i>Наталія Дерев'янка .....</i>	159
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КЛІТКОВИНИ СОЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ТІСТА ДЛЯ ПІЦИ</b>	
<i>Анастасія Крутась, Олена Кошель, Надія Лобачова .....</i>	161
<b>ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТУ, ЯК ДОДАТКОВОГО ДЖЕРЕЛА РОСЛИННОГО БІЛКУ У КОВБАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ</b>	
<i>Наталія Поварова, Костянтин Дерев'янка .....</i>	163
<b>ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ПЛОДІВ КАЛИНИ</b>	
<i>Яна Євчук, Віталій Шутюк .....</i>	164
<b>ПОРОШОК ШПІНАТУ – ПРИРОДНИЙ БАРВНИК У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Яна Корчак, Юлія Бондаренко .....</i>	166
<b>ВИКОРИСТАННЯ ІНУЛІНУ У ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО МОРОЗИВА</b>	
<i>Юлія Наконечна, Юлія Смаровоз, Ангеліна Талалаєва .....</i>	167

**ВИКОРИСТАННЯ КОМБУЧІ ТА НАСІННЯ ЧІА У ТЕХНОЛОГІЯХ  
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

*Ольга Дулька, Віталій Прибильський, Олена Шидловська,*

*Тетяна Іщенко* ..... 169

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПЛОДОВО-ЯГІДНІ НАПІВФАБРИКАТИ  
ЯК СУЧАСНА СИРОВИНА У КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ**

*Олексій Загорулько, Андрій Загорулько, Катерина Касабова* ..... 170

**ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ У ВИРОБНИЦТВІ  
СОУСІВ**

*Катерина Зубкова, Ольга Стоянова, Каріна Колечко,*

*Вікторія Зубкова* ..... 172

**ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ СОРТІВ СОЛОДУ  
ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ  
КАВОВИХ ВІДХОДІВ**

*Євгеній Іванов, Віталій Шутюк*..... ...174

**ВИКОРИСТАННЯ ІНУЛІНУ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИГОТОВЛЕННЯ  
НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ СОУСІВ**

*Юлія Наконечна, Стефанія Цуранова, Діана Шевченко, Вадим Нікулін* . 175

**ЗМІСТ**..... 178