

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА
ПУЛЮЯ
(Україна)
ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ ІМ. Ю.І. КУНДІЄВА
(Україна)
ВАРМІНСЬКО-МАЗУРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Польща)
СЛОВАЦЬКИЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Словакія)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
(Україна)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(Україна)
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Україна)
ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я
(Польща)

VI Міжнародна науково-технічна конференція
Стан і перспективи харчової науки та
промисловості

Тези доповідей
22 – 23 вересня 2022 р.

Тернопіль

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Марущак П. – д.т.н., професор, проректор з
наукової роботи ТНТУ імені І.Пулюя

Заступник голови

Покотило О. – д.б.н., професор, завідувач
кафедри харчової біотехнології та хімії

Наукові секретарі

Х. Кравченко – к.т.н., асистент кафедри харчової біотехнології і хімії

Члени програмного комітету

Бринза Ян	Словаччина
Вавренчик М.	Польща
Арсеньєва Л.	Україна
Вітенько Т.	Україна
Гавриляк В.	Україна
Ковальчук В.	Україна
Крижовачук О.	Україна
Кухтин М.	Україна
Лещук Р.	Україна
Митник М.	Україна
Патика М.	Україна
Полтавченко Т.	Україна
Соколюк В.	Україна
Ткаченко О.	Україна
Шерстюк Р.	Україна
Цісарик О.	Україна
Юкало В.	Україна

Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей
С 76 VI Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 22–
23 вересня 2022 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т
ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – 67 с.

УДК 001 + 664

ISBN 978-617-7875-41-2

ISBN 978-617-7875-41-2

© Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2022
© ФОП Паляниця В. А., 2022

Ministry of Education and Science of Ukraine

Ternopil Ivan Puluj National Technical University
(Ukraine)

University of Warmia and Mazury
(Poland)

Slovak University of Agriculture
(Slovakia)

The National University of Water and Environmental Engineering
(Ukraine)

Lviv polytechnic national university
(Ukraine)

Polissia National University
(Ukraine)

Polish academy of health
(Poland)

VI International Scientific and Technical Conference

Status and prospects of food science and industry

Book of abstracts

22 – 23 September 2022

Ternopil

UDC 001 + 664
S 76

Chairman of the Program Committee

P. Marushchak (*Ukraine*)

Program Committee Co-Chair

O. Pokotylo (*Ukraine*)

Scientific secretaries

K. Kravcheniuk (*Ukraine*)

Program Committee members

Brynza Yan	Slovakia
Vavrenchyk M.	Poland
Arsenyeva L.	Ukraine
Vitenko T.	Ukraine
Havrylyak V.	Ukraine
Kovalchuk V.	Ukraine
Kryzhovachuk O.	Slovakia
Kukhtin M.	Ukraine
Leschuk R.	Ukraine
Mytnyk M.	Ukraine
Patyka M.	Ukraine
Poltavchenko T.	Ukraine
Sokolyuk V.	Ukraine

S 76 State and prospects of food science and industry: theses of reports of the 6th International Scientific and Technical Conference. (Ternopil 22–September 23, 2022) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy [and other.]. – Ternopil: PE Palianytsia V. A., 2022 – 67 p.

UDC 001 + 664

ISBN 978-617-7875-41-2

ISBN 978-617-7875-41-2

© Ternopil Ivan Pul'uj National Technical
University, 2022
© PE Palianytsia V.A., 2022

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Д. Далєвська, Л. Криськова, А. Заставна	
ОРГАНОЛЕПТИЧНІ, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ, МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ	8
ЙОГУРТ ЗБАГАЧЕНОГО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМ ЙОДОМ	
В.Р. Сельський, Т.Р Шишка	10
ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ ШОВКОВИЦІ НА	
ВИЛУЧЕННЯ СОКУ	
О.В. Сема, О.Ф. Аксьонова	11
ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ЛЬОДЯНИКОВОЇ КАРАМЕЛІ НА ОСНОВІ	
ІЗОМАЛЬТИТОЛУ ТА РОСЛИННОЇ ДОБАВКИ БАРБАРІСУ	
ЗВИЧАЙНОГО	
О.В. Ковальчук	12
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУБКРИТИЧНОГО ВОДНОГО ЕКСТРАКТУ	
СОЄВОГО ШРОТУ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ	
ВИРОБІВ	
L. Hrytsai	14
VERTICAL FARMING: AN IMPORTANT STEP TOWARDS THE GREEN CITIES	
OF THE FUTURE	
А. В. Сачко, С.М. Губський	15
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ОЦІНКА ВЛАСТИВОСТЕЙ	
МАЙОНЕЗУ ПОНИЖЕНОЇ ЖИРНОСТІ БЕЗ ДОДАВАННЯ ЯСЧНИХ	
ПРОДУКТІВ	
Ю. Протасевич, О. Покотило	
ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО ЙОДУ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБО-	17
БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	
Д. Арутюнян, О. Покотило	18
СИР ЗБАГАЧЕНИЙ НАСІННЯМ ЛЬОНУ ЯК НОВИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ	
ПРОДУКТ	
Г. Боднарчук, Н. Шкоропад, О. Покотило	19
КАТОЛІТНА ВОДНЕВА ВОДА ЯК ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРОНІВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО	
ДОВГОЛІТТЯ	
В.О. Сукманов, О.А. Тюркіна	20
ВИЛУЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З НАСІННЯ КОРІАНДРУ	
МЕТОДОМ СУБКРИТИЧНОГО ЕКСТРАГУВАННЯ	
О. Й. Цісарик, Л. Я. Мусій, І. М. Сливка	22
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРКОВИХ ВИРОБІВЗ ВИКОРИСТАННЯ	
РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	

СЕКЦІЯ: ХАРЧОВА ХІМІЯ, БІОХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ

Н. О. Григоренко, Н.М. Дмитруха, І. М. Андрусишина	
СИРОП СОРГО ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАТУРАЛЬНИЙ ЦУКРОЗАМІННИК У	24
ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	

В.Г. Юкало, К.Є. Дацишин, О.М. Крупа, Л.А. Сторож УМОВИ ДЛЯ НАПІВПРЕПАРАТИВНОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ ПРОТЕЇНІВ МОЛОКА	26
І.М Андрусишина, О.Г. Лампека, Т.І Патика ОЦІНКА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ОЛІЙНОГО ЗЕРНА РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЯК ВАЖЛИВОГО ДЖЕРЕЛА МІКРОНУТРІЄНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО РЯДУ	27
М. Патика, Т. Патика КОМПЛЕКС ВЗАЄМОДІЇ РАЦІОНУ І ПРОДУКТІВ З ГЕНОМОМ, ЩО ОБУМОВЛЮЄ МЕТАБОЛІЗМ ЛЮДИНИ	30
Г. Карпик, М. Леськів ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВВЕДЕННЯ В РАЦІОН ЛЮДИНИ AEGORODIUM PODAGRARIA L	32
О. Базар, М. Кухтин ЕФЕКТИВНІСТЬ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА-СИРОВИНИ З РІЗНИМ МІКРОБНИМ ЗАБРУДНЕННЯМ	33
Н. Karpyk, I. Stepanko PASTRY OF HEALTH DIRECTION	34
В.В. Стефанишин, Л.П. Криськова, Х.Ю. Кравченко ХАРЧОВІ БАРВНИКИ	35
Н.Г. Копчак ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ КАКАО-МАСЛА	37
І. Назарко, Г. Білецька ЯБЛУЧНА КИСЛОТА – ІДЕАЛЬНА ХАРЧОВА ДОБАВКА	38
О.І. Вічко, О.В. Швед, В.І. Лубенець ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТАНОВОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА АГРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ	39
Ю.Б. Стецишин, Ю. В. Панченко, В.П. Васильєв, В.А. Дончак ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНІ ПОЛІМЕРНІ ЩІТКИ, ПРИЩЕПЛЕНІ НА НАНОЧАСТИНКИ СІЛКИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ КАДМІЮ (II) З ПИТНОЇ ВОДИ	42
В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.В. Горошков, Е.В. Коболєв, А.Д.Х. Шейх, А.С. Суворова ХАРАКТЕРИСТИКА ВМІСТУ МАГНІЮ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ	43
В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.В. Горошков, Е.В. Коболєв, А.Д.Х. Шейх, А.С. Суворова АБСОРБЦІЯ МАГНІЮ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ЙОГО СПОЖИВАННЯ	44
В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.В. Горошков, Е.В. Коболєв, А.Д.Х. Шейх, А.С. Суворова ХАРАКТЕРИСТИКА ВТРАТ МАГНІЮ В ПРОЦЕСІ КУЛІНАРНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	45
С.П. Марцінишин, О.І. Вічко ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВЧОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ДОДАВАННЯМ МАТЕРИНКИ	46
С. Третьак, М. Кухтин АНАЛІЗ СЛИВОВОГО НАПОВНЮВАЧА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	47
Л.Бейко, А. Лялик, У. П'яла ЗБАЧАНЕННЯ ХЛІБОПРОДУКТІВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ	48

СЕКЦІЯ: БЕЗПЕЧНІСТЬ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Т.В. Кошик , Т.В. Розбицька	49
ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР В ЗАКЛАДАХ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ	
Ж. Свергун, М. Кухтин	52
ЕФЕКТИВНА ДЕЗІНФЕКЦІЯ ЯЄЦЬ ЗАПОРУКА ОТРИМАННЯ БЕЗПЕЧНИХ ЯЄЧНИХ ПРОДУКТІВ	
О. Васильків, Н. Болтик, М. Кухтин	53
НОРМУВАННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У МОЛОЦІ-СИРОВИНІ, ПРОБЛЕМА, ЯКУ НЕОБХІДНО ВИРІШУВАТИ	
С.А. Криськова, Т.О. Лісовська, Л.П. Криськова	54
СВІТ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У РЕКЛАМІ	

**СЕКЦІЯ: ТЕХНОЛОГІЯ ОЗДОРОВЧОГО ТА РЕСТОРАННОГО
ХАРЧУВАННЯ**

В.О. Сукманов, І.А. Ліхоліп	65
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ КАШТАНОВОЮ МУКОЮ ТА БДЖОЛИНИМ ПІЛКОМ	
М.М. Воробець, І.М. Кобаса, В.В. Євлаш	58
ВПЛИВ ДОБАВКИ ПОРОШКУ ГРЕЧАНОЇ ЛУЗГИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО	

СЕКЦІЯ: ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

А.М. Васишин	59
ІННОВАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕПАРАТОРА-БАКТОФУГИ В ОЧИЩЕННІ МОЛОКА	
В.С. Стручок	61
ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ	
Х.Ю. Кравченко, Л.П. Криськова, Р.Ю. Кравченко	63
ВПЛИВ ДЕФЕКТІВ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ	
Ю.Б. Стецишин, Ю. В. Панченко, В.П. Васильєв, В.А. Дончак	64
ФОРМУВАННЯ ПРИЩЕПЛЕНИХ ПОЛІМЕРНИХ НАНОШАРІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ СТІНОК ХАРЧОВОГО ОБЛАДНАННЯ	

СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 637.138

Д. Далєвська, доктор філософії (Ph.D)

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

Л. Криськова

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

А. Заставна

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ОРГАНОЛЕПТИЧНІ, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ, МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЙОГУРТ ЗБАГАЧЕНОГО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМ ЙОДОМ

D. Dalievska, Ph.D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

L. Kryskova

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

A. Zastavna

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

ORGANOLEPTIC, PHYSICO-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF YOGURT ENRICHED WITH BIOLOGICALLY ACTIVE IODINE

Йод – це природний мікроелемент, який необхідний для нормального функціонування щитовидної залози. Дефіцит йоду має безліч негативних наслідків, зокрема: розумова відсталість, необоротне пошкодження головного мозку, підвищення смертності новонароджених, репродуктивні ускладнення, порушення розвитку, глухота, зоб і гіпотиреоз. Єдиним вирішенням цієї проблеми є постійне споживання достатньої кількості йоду.

Кисломолочні продукти є джерелом необхідної організму корисної мікрофлори. Кисломолочні продукти містять вітаміни А, В, D, Е, фосфор і магній, які нормалізують метаболізм, а також незамінні амінокислоти.

Виготовлення кисломолочних продуктів, а саме йогурту з додаванням біологічно активного йоду є вирішенням проблеми йододефіциту та водночас покращення функціонування організму. Джерелом йоду слугує біологічно активна добавка «Йодіс-концентрат», яка рекомендована Міністерством охорони здоров'я України для щоденного вживання як профілактичний засіб для людей будь-якого віку.

Технологічна схема виготовлення йогурту з додаванням біологічно активного йоду передбачала вдосконалення існуючої технологічної схеми тим, що перед етапом гомогенізації додавали біологічно активну добавку «Йодіс-концентрат». Нами були проведені органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та реологічні дослідження йогурту з підвищеним вмістом йоду на кожному етапі технологічного процесу.

Молоко-сировина досліджувалася згідно вимог чинних нормативних документів та відповідала гатунку екстра. «Йодіс-концентрат» отримували в ТОВ НВК Йодіс з відповідними сертифікатами якості. Для виготовлення йогурту використовували багатокомпонентну закваску наступного мікробіологічного складу : болгарська паличка (*Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*), ацидофільная паличка (*Lactobacillus acidophilus*), біфідобактерії (*Bifidobacterium lactis*), термофільний стрептокок (*Str. thermophiles*).

Дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників йогурту на кожному етапі технологічного виготовлення проводилися в лабораторії

технології молока і молочних продуктів на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Для дослідження використовували контрольні зразки (йогурт без додавання йоду) та дослідні зразки (йогурт з додаванням біологічно активного йоду). Термін зберігання йогурту складає 12 діб. Оцінка якості органолептичних показників проводилася 1 раз на 2 дні, згідно чинних нормативних документів. Температура зберігання йогурту складає від 0 °С до 6 °С, контрольні заміри здійснювалися щоденно. Кількість проб, яка використовувалася за одне дослідження дорівнювала 5.

Під час технологічного процесу ферментації зміни органолептичних показників між контрольними та дослідними зразками не виявлено. Серед фізико-хімічних показників під час процесу ферментації досліджувалися наступні: титрована кислотність (°Т) та активна кислотність (рН). Під час процесу ферментації відбувається активне зростання титрованої кислотності. Між контрольними та дослідними пробами спостерігається недостовірною похибка. Активна кислотність у контрольних та дослідних пробах знижується та не відрізняється одна від одної. Основним мікробіологічним дослідженням було встановити тенденцію наростання молочнокислих мікроорганізмів в контрольних та дослідних зразках. В процесі встановлено недостовірну похибку між результатами контрольних та дослідних зразків. Таким чином можна зробити висновок, що біологічно активна добавка «Йодіс-концентрат» не впливає на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники під час етапу ферментації.

Під час технологічного процесу зберігання нами були проведені органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та реологічні показники.

Бальна оцінка органолептичних показників контрольних та дослідних зразків не відрізнялася. Титрована кислотність (°Т) контрольних та дослідних зразків йогурту не відрізнялася. Активна кислотність обох зразків йогурту знижувалася та відрізнялася одна від одної недостовірною похибкою. Водночас ці показники відповідали чинним нормативним документам. При дослідженні мікробіологічних показників контрольних та дослідних зразків йогурту спостерігалася наростання кількості молочнокислих мікроорганізмів, які не відрізнялися між собою. Додатково проводилися дослідження зміни реологічних показників контрольних та дослідних зразків йогурту. Різниця між цими показниками не спостерігалася.

Література

1. Battaglia M, Moschini M, Giuberti G, Gallo A, Piva G, Masoero F. Iodine carry over in dairy cows: Effects of levels of diet fortification and milk yield. *Ital J Anim Sci.* 2010 Jan 1;8(Suppl. 2):262-4.
2. Bolgova, N., Huba, S., Sklyarenko, Y., Tsyhura, V., & Marchenko, M. (2019). Dependence of the production process of rennet semi-solid cheeses on quality indicators of raw milk. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 21(92), 42-46. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9208>

УДК 664.8

В.Р. Сельський канд. біолог. наук, доц, Т.Р. Шишка студ.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ НАУКОВЦІВ НА ВИЛУЧЕННЯ СОКУ

V.R. Selsky Ph.D., Assoc. Prof., T.R. Shyshka stud.

INFLUENCE OF PARAMETERS OF PRELIMINARY TRAINING OF SCIENTISTS ON EXTRACTION OF JUICE

В основних напрямках економічного і соціального розвитку країни поставлена задача-збільшити виробництво продуктів харчування ,підвищити їх якісь. Для цього потрібно дослідження технологічних процесів ,що досягається на основі знань складових компонентів сировини. Для вирішення цих проблем необхідно ретельне вивчення і аналіз всіх тих процесів, які відбуваються у сировині при обробці.

В усьому світі соки та соковмісні напої користуються сталим попитом у населення. Соки справляють на організм широким спектром властивостей та здійснюють фізіологічний вплив, що залежить від їх освіжаючої здатності, поживності, стимулюючої дії. Їхня корисна дія стає більшою якщо повністю зберігаються їхні натуральні властивості.

Одним із важливих джерел незамінних факторів харчування є дикоросла плодово-ягідна сировина. Соки з використанням ягід корисні для організму людини. Різноманітний хімічний склад ягідних соків визначає їх високу харчову, дієтичну і профілактичну цінність. Використання цих соків підсилює несприйнятливність організму до різних інфекційних захворювань.

Плоди шовковиці багаті на легкозасвоювані цукри, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, вітамін А, Е, РР, фолієву кислоту, макроелементи і калій, кальцій, натрій, магній, фосфор; мікроелементи: залізо, мідь, марганець, цинк, селен. Шовковиця-це сировина, яка має короткий період збору врожаю та короткий період зберігання , тому потрібно якнайшвидше переробляти сировину та готову продукцію. Шовковицю, в основному використовують для виготовлення певного виду алкогольних напоїв.

Враховуючи, що на вітчизняному ринку найбільшим попитом користуються соки, було вирішено покращити спосіб виготовлення даного виду продукту. Дикорослі ягоди, якими багата територія України і Тернопільщини є справжньою скарбницею біологічно активних речовин.

Метою роботи було обґрунтування параметрів попередньої підготовки різних видів шовковиці на соковіддачу.

Об'єктом дослідження були ягоди шовковиці чорної та білої. При виконанні даної роботи визначення фізико-хімічних, органолептичних показників ягід шовковиці проводили експериментальним шляхом з використанням загальноприйнятих стандартних методів досліджень.

Вивчали характеристику форм зв'язку вологи у ягодах шовковиці. Колоїдно-зв'язаної вологи дещо більше у шовковиці чорної. Струм НВЧ позитивно впливають на вихід соку із шовковиці. При потужності 800 Вт вихід соку із шовковиці чорної збільшився до 64,2%.Нагрівання ягід шовковиці збільшує вихід соку на 13,8%.

Прийняті наукові та практичні рішення дозволяють зробити наступні висновки: найефективнішим методом попередньої обробки шовковиці для збільшення соковіддачі - нагрівання , обробка струмами НВЧ та заморожування є менш ефективними для збільшення соковіддачі- нагрівання , обробка струмами НВЧ та заморожування є менш ефективними для збільшення виходу соку із шовковиці.

УДК 664.144

О.В. Сема¹ к.х.н., О.Ф. Аксьонова² к.т.н., доцент

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

²Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ЛЬОДЯНИКОВОЇ КАРАМЕЛІ НА ОСНОВІ ІЗОМАЛЬТИТОЛУ ТА РОСЛИННОЇ ДОБАВКИ БАРБАРІСУ ЗВИЧАЙНОГО

O. Sema, O. Aksonova

INNOVATIONS IN THE TECHNOLOGY OF LOLLIE CARAMEL BASED ON ISOMALT AND VEGETABLE SUPPLEMENT OF BARBERRY

При виробництві кондитерських виробів доцільно використовувати цукри, однак перевагу надавати з низьким глікемічним індексом. В останні роки є широко розповсюджене використання цукрозамінників - поліолів, які, як правило мають низькі глікемічність та калорійність та володіють властивостями пребіотиків.

Ізомальтитол має низьку калорійність (близько 2 ккал/г), вважається що він діє як баластна речовина, стимулює функціонування кишечника і володіє пребіотичні властивості. На відміну від сахарози та глюкози ізомальтитол надзвичайно інертний до хімічного та ензиматичного гідролізу.

В представленій роботі об'єктом дослідження була технологія карамелі льодяникової на основі ізомальтитолу – інвертного сиропу з додаванням порошку Барбарису звичайного. Завдяки своєму кольору і ніжному кислому смаку Барбарис звичайний дозволяє замінити у карамелі льодяниковій барвник та лимонну кислоту. Наявність у складі ягід барбарису каротиноїдів, пектинових та дубильних речовин, органічних кислот, мікро-і макроелементів, бета-каротину, вітамінів С, Е внесення Барбарису звичайного до карамелі льодяникової позитивно вплине на вітамінний склад готової продукції.

Виготовлена нами льодяникова карамель має червоний колір, не липка, правильної форми, приємного карамельного запаху та з ніжною, кислою ноткою барбарису на смак.

Враховуючи кислуватий присмак льодяника та наявність в ньому барбарису, який містить значну кількість вітаміну С у своєму складі було визначено показник кислотності.

Таблиця

Кислотність льодяникової карамелі

Вміст барбарису звичайного, %	Кислотність, °
1	5,2
5	13,4
10	19,2

Згідно одержаних результатів, можна зробити висновок, що при збільшенні кількості барбарису у складі карамелі льодяникової кислотність зростає. Величина кислотності знаходиться в межах норми (згідно ДСТУ 3893:2016).

На основі теоретичних узагальнень встановлено і науково обґрунтовано необхідність у виробництві льодяникової карамелі на інвертному сиропі (фруктозі) використовувати цукрозамінник ізомальтитол, який має низьку гігроскопічність. Встановлено оптимальне співвідношення ізомальту : інвертного сиропу=80:20, що забезпечує необхідні органолептичні показники льодяникової карамелі та зниження калорійності на 20% відносно калорійності карамелі звичайної (на цукрі білому кристалічному).

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУБКРИТИЧНОГО ВОДНОГО
ЕКСТРАКТУ СОЄВОГО ШРОТУ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ БОРОШНЯНИХ
КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

O.V. Kovalchuk, graduate student

**PROSPECTS OF THE USE OF SUBCRITICAL WATER EXTRACT OF SOY MEAL
IN THE MANUFACTURE OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS**

Важливим напрямом розвитку кондитерської промисловості є розширення асортименту борошняних кондитерських виробів із підвищеною харчовою цінністю та зменшеним негативним впливом на організм людини. Зокрема, цього можна досягти внесенням у їх рецептуру різних функціональних добавок на основі рослинної сировини у вигляді сухих або рідких екстрактів. Різні дослідження показують, що такі добавки дозволяють знизити витрату дорогої сировини (цукру та борошна), підвищити вміст білка та інших біологічно активних речовин (БАР), покращити структурно-механічні властивості тіста, знизити технологічні втрати, підвищити поживчі якості борошняних кондитерських виробів та продовжити термін їх зберігання.

Перспективним джерелом високобілкових добавок для харчової [3] і, зокрема, кондитерської промисловості [4] містять безліч БАР є соєвий шрот (СШ) – побічний продукт виробництва соєвої олії. СШ містить безліч сполук, які становлять велику біологічну цінність (білок, вуглеводи, ферменти, ізофлавіони, стерини, сапоніни, харчові волокна). В останні десятиліття особливий інтерес дослідників привертають ізофлавіони, які мають сприятливий вплив на організм людини, включаючи профілактику деяких видів раку, серцево-судинних захворювань, остеопорозу та полегшення симптомів менопаузи [5].

Однак разом з названими корисними речовинами СШ містить антипоживні сполуки, такі як інгібітори протеїназ шлунково-кишкового тракту та лектини, інактивація яких потребує відповідної зміни технології виробництва продуктів, що містять СШ або соєве борошно. Крім того, великий вміст клітковини, привнесений такими добавками, може призвести до небажаних наслідків для людей із захворюваннями ШКТ. Уникнути цього можна використовуючи ізоляти та концентрати соєвого білка, проте такі добавки вже не містять цінних БАР, зокрема ізофлавінів, втрачених під час їх виробництва.

Вирішенням проблеми отримання високобілкових добавок із СШ, що містять повний набір цінних БАР сої, з одночасною інактивацією антипоживних речовин може бути застосування субкритичної водної екстракції. СКВ при температурі 100-374°C і тиску 22,4МПа набуває безліч різних властивостей (низька в'язкість, малий міжфазний натяг, високий коефіцієнт дифузії і одночасно зберігається висока розчинна здатність) які роблять її ідеальним екстрагентом. Огляд наукових праць, присвячених проблемам екстрагування, останнім часом показує інтенсивну наукову розробку методу СКВ екстракції [1], зокрема БАР із побічних продуктів переробки сої [2].

Мета роботи – вивчення можливості використання субкритичних водних екстрактів соєвого шроту у кондитерських виробках.

У ході проведених нами експериментальних досліджень були одержані дані щодо вмісту білка та ізофлавінів у сухій речовині екстрактів СШ, отриманих методом СКВ при різних значеннях технологічних параметрів: температури (в діапазоні 120...160°C), тривалості екстрагування (5...15 хв), гідромодуля (1:15...25). Комбінації значень технологічних параметрів приймалися відповідно до ортогонального

композиційного плану 2-го порядку для дробнофакторного експерименту, що дозволило використовувати отримані дані для побудови інтерполяційних моделей впливу технологічних параметрів процесу на вихід цільових речовин в екстракт.

Дослідні зразки екстрактів було отримано на реакторі високого тиску РВД-2-500 (НВП «УКОРГСИНТЕЗ», м. Київ, Україна). Екстрагування проводили при безперервному перемішуванні з використанням магнітної мішалки (700об/хв). Під час екстрагування тиск у камері реактора підтримувався на рівні 10МПа. Отримані екстракти фільтрували та сушили при 105°C до постійної ваги.

Для рідких екстрактів визначали загальні характеристики рН, вміст сухих речовин. У сухих екстрактах визначали вміст білка та ізофлавінів. Аналіз екстрактів проводили відповідно до вимог Ph.Eur.*/ДФУ*. Вміст білка в сухому екстракті визначали за загальним вмістом азоту, що встановлюється методом каталітичного окиснення з хемілюмінісцентним детектуванням. Загальний вміст ізофлавінів визначали у перерахунку на галову кислоту методом абсорбційної спектрофотометрії в ультрафіолетовому та видимому діапазоні.

З використанням побудованих інтерполяційних моделей було досліджено залежність вмісту білка та ізофлавінів в екстракті соєвого шроту від технологічних параметрів процесу та визначено їх оптимальні значення. Максимальний вміст білка у сухому екстракті – 47,7%, забезпечили такі значення параметрів екстрагування: $T = 140,1^{\circ}\text{C}$, $t = 7,85$ хв, гідромодуль 1:25. Максимальний вихід ізофлавінів на рівні 3,50% отриманий при температурі $T = 160^{\circ}\text{C}$, тривалості процесу $t = 12,57$ хв і гідромодулі 1:15. При цьому вміст білка в отриманих екстрактах може бути збільшено за рахунок використання іншого методу фільтрації екстракту (у проведеному дослідженні застосовувалася вакуумна фільтрація з використанням фільтрувального паперу марки Ф, чорна стрічка).

Таким чином, застосування субкритичної водної екстракції дозволяє отримати високобілкову харчову добавку з високим вмістом ізофлавінів (в $\approx 4,4$ рази перевищує вміст у СШ) та інших БАР сої, позбавлену клітковини. Зважаючи також на порівняно високий вміст вуглеводів (зокрема сахарози та крохмалю) такий екстракт є перспективною добавкою для підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів.

Література

1. Research of extraction of biologically active substances from grape pomace by subcritical water / V. Sukmanov, A. Ukrainets, V. Zavyalov, A. Marynin // Eastern European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. - 5(11-89). - P. 70-80.
2. Properties of Extract from Okara by Its Subcritical Water Treatment / J. Wiboonsirikul, M. Mori, P. Khuwijtjaru, S. Adachi // International Journal of Food Properties. – 2013. - 16(5). - P. 974-982.
3. Hettiarachchy N. Soybean protein products / N. Hettiarachchy, U. Kalapathy // In Soybeans: Chemistry, Technology, and Utilization; Liu K.; Ed. – Chapman & Hall: New York, 1997. - P. 379-411.
4. Soybean meal and fermented soybean meal as functional ingredients for the production of low-carb, high-protein, high-fiber and high isoflavones biscuits / F.d.O. Silva et al. // LWT - Food Science and Technology. – 2018. - 90. - P. 224–231.
5. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: An American Heart Association Science Advisory for professionals from the nutrition committee / F. M. Sacks et al. // Circulation. – 2006. - 113(7) - P. 1034-1044.

UDC 664.712

Liliia Hrytsai

Maria Curie-Skłodowska University

VERTICAL FARMING: AN IMPORTANT STEP TOWARDS THE GREEN CITIES OF THE FUTURE

Лілія Грицай

ВЕРТИКАЛЬНЕ ФЕРМЕРСТВО: ВАЖЛИВИЙ КРОК ДО ЗЕЛЕНИХ МІСТ МАЙБУТЬОГО

The agriculture industry is facing a wide range of challenges, trying to keep up with ever-changing markets and, of course, climate change. To make things even more challenging, it is estimated that nearly 80% of the world population will be living in urban areas by 2050. Due to this urbanisation as well as industrial development, the number of arable lands – land used for the cultivation of crops – is decreasing day by day.

The world population is expected to grow from 7.8B in 2021 to 9.7B by 2050 – meaning that by this time, agricultural production will need to have increased by 70%. If traditional farming practices continue as they are carried out today, an estimated 1B hectares of new land will be needed to reach this goal – that is about 20% more than the land represented by Brazil. At this moment, more than 80% of the world's land that is suitable for growing crops is already in use, and in 2015, scientists reported that a third of the world's arable lands had been lost since 1975. It goes without saying that there is a need for an alternative solution.

What Is Vertical Farming? As the name suggests, vertical farming refers to the practice of producing food on vertical, multi-level surfaces in a closed and controlled environment. In vertical farming, vegetables and other foods are produced in vertically stacked layers that are commonly integrated into structures such as skyscrapers, repurposed warehouses, or shipping containers.

One of the brightest examples of vertical farming is Nordic Harvest – a vertical farm in Denmark. Nordic Harvest, located just outside of Copenhagen, Denmark, is one of the largest vertical farms in the world. Their vertical farm produces crops – such as salads and herbs – on 14 shelves stacked up toward the ceiling. The farm covers an area of more than 75K square feet and runs completely on wind power. This reduces the carbon footprint of the facility substantially. At the same time, thanks to its close proximity to the city of Copenhagen, the farm is able to reach grocery stores and consumers more quickly. Not only does this help reduce food waste, but it also allows consumers to reap the benefits of fresh produce.

Denmark is well-known for its wind power and sustainability initiatives. Vertical farming is without a doubt a great match for Danish wind energy as well as the country's aim to make both agriculture and the entire food sector more sustainable. Vertical farming helps Denmark to reduce CO2 emissions per unit of agricultural crop produced, and thus we at Nordic Harvest help agriculture with the green transition that is highly needed when Denmark has to deliver a 70% reduction in greenhouse gases in 2030.

Evidently, there lies a lot of potential in vertical farming – especially since there are a number of undeniable challenges that need to be addressed in today's agriculture industry. However vertical farming is a concept that is still in its infancy, which can create quite a barrier for the adoption of the practice at this moment.

As per usual, the future of vertical farms depends on technological advancements and automation progression. The benefits of this technology are evident, however, significant developments are needed to make the global deployment of this new farming system a reality. On that note, with the technologies available at this very moment – smart farming may be a better place to start building a more sustainable agriculture industry.

References

1. Bonan, G. (2008) Forests and climate change: forcing, feedbacks, and the climate benefits of forests. *Science* 320, 1444-1449
2. Cuest, J. (2013) A world free of poverty. . . but hunger and malnutrition? *Eur. J. Dev. Res.* 25, 1-4
3. Despommier, D. (2010) *The Vertical Farm*. Martin's Press
4. Dickson Despommier (2019) Vertical farms, building a viable indoor farming model for cities, *Field Actions Science Reports*, Special Issue 20, 68-73.

УДК 641.887.5

Сачко А.В.¹, к.х.н., доц., Губський С.М.², к.х.н., доц.

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

²Харківський біотехнологічний університет, Харків, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ОЦІНКА ВЛАСТИВОСТЕЙ МАЙОНЕЗУ ПОНИЖЕНОЇ ЖИРНОСТІ БЕЗ ДОДАВАННЯ ЯЄЧНИХ ПРОДУКТІВ

Sachko A., Ph.D, Assoc. Prof., Gubsky S., Ph.D, Assoc. Prof.

FEATURES OF THE TECHNOLOGY AND ESTIMATION OF PROPERTIES OF LOW-FAT EGG-FREE MAYONNAISE

Традиційні майонези та майонезні соуси – це продукти, які виготовляються на основі порошку яєчного жовтка (ДСТУ 4560:2006). Майонез є мікробіологічно стабільним продуктом і може зберігатись за кімнатної температури у фабричному упакованні. Проте використання яєчної сировини пов'язане з трьома основними проблемами: можливість зараження сировини бактеріальною культурою *Salmonella*, високий вміст холестерину та вартість. Базуючись на цьому, в роботі було запропоновано замінити яєчну сировину в майонезі на сировину, що містить тваринні та рослинні білки: харчовий казеїн та соєве борошно, і, одночасно, зменшити вміст олії від 67 % до 46 %. Казеїн – білок, який здатен до набрякання, соєве борошно проявляє непогані емульгуючі властивості, що має позитивний вплив як на формування емульсії, так і на її стійкість. Окрім органолептичної оцінки, проведено визначення седиментаційної стійкості продукту, рН та кислотності згідно до ДСТУ 4560:2006 та досліджено реологічні властивості (ViscoQC, Anton Paar), розраховано калорійність.

Відомо, що в технології емульсійних соусів визначальним є порядок внесення компонентів та спосіб та інтенсивність їх перемішування. Для отримання стабільної емульсії до водної суміші казеїну, соєвого борошна та вершків, при перемішуванні додавали емульгатор карбоксиметилцелюлозу, попередньо змішану з олією в співвідношенні 1:2. Після цього тонким струменем, при постійному не інтенсивному перемішуванні наливали рослинну олію. Суміш перемішували на режимах малої потужності протягом 5 хвилин до досягнення візуальної однорідності, після чого до неї додавали харчовий оцет та водний розчин цукру, соди та солі. Гомогенізація майонезної емульсії проходила в 2 етапи: збивання побутовим міксером протягом 5 хвилин в режимі максимальної потужності, другий – ультразвукова гомогенізація.

Отриманий продукт за органолептичними характеристиками повністю відповідав нормативам, прописаним в державному стандарті ДСТУ 4487:2005: однорідний продукт сметаноподібної консистенції; колір – білий, з кремовим

відтінок, візуалізуються краплі гірчиці; смак – гострий, з легким тоном гірчиці, запах – характерний для продукції даного виду.

Для оцінки смакових властивостей майонезу була проведена сліпа дегустація та бальне оцінювання експериментального зразка без додавання яєчної сировини та зразка з торгівельної мережі аналогічної жирності, виготовленого на основі рідкого ферментованого яєчного жовтка без додавання молочних продуктів (рис. 1). В обох зразках дегустатори відчули слабкий присмак яєць та вершкові нотки. Промисловий зразок був більш соленим, дослідний – гострішим із відчутною кислинкою.



Рис. 1. Профілограма смакових властивостей розробленого майонезу в порівнянні з яйцевмісним майонезом з торгівельної мережі («Щедро», майонез «Золотий», жирність 50 %).

Результати визначення седиментаційної стійкості дослідних зразків показали, що стійкість у % незруйнованої емульсії становить 97, при нормі 98, що є непоганим результатом, враховуючи відсутність яєчного жовтка, який є потужним емульгатором. Кислотність майонезу, виготовленого без додавання яєчних продуктів, становила 0,295 % в перерахунку на оцтову кислоту (при нормі – не більше 1,0). Величина рН, виміряна за допомогою рН-метра, становила 5,0, що вписується в межі 3,5–5, наведені в ДСТУ 4487:2005, проте дещо відрізняється від значення рН ізoeлектричної точки казеїну, яке становить 4,6. Це може мати негативний вплив на стійкість та реологічні характеристики продукту та потребує подальших досліджень.

Залежність напруги зсуву від швидкості деформації, отримана для дослідного зразка за температури 20 °С, може бути описана за допомогою моделі Хершеля-Балклі. Граничне значення напруги зсуву становить 34,6 Па і вказує на здатність продукту зберігати форму і не розтікатись протягом деякого часу; значення індексу течії 0,2247 свідчить, що даний продукт проявляє псевдопластичні властивості.

Енергетична цінність дослідного зразка становить 431,38 кДж/100 г при співвідношенні Б/Ж/В = 1,5 / 46,4 / 2,1. Порівняння із даними, приведеними на упаковках яйцевмісних майонезів відповідної жирності (469 кДж/100 г «Золотий», ТМ «Щедро»; 477 кДж/100 г «Вершковий», ТМ «Торчин») вказує на можливість зниження калорійності шляхом заміни яйцевмісної сировини на рослинні та тваринні білки.

З отриманих результатів можна зробити висновок, що заміна яєчної сировини в майонезі на суміш казеїну та соєвого борошна дає можливість отримати продукт, який за своїми органолептичними та фізико-хімічними властивостями не поступається класичному майонезу, має нижчу калорійність, нижчий вміст холестерину і є мікробіологічно безпечнішим.

УДК 637.138

Протасевич Юрій., докт. біол. наук., проф. Покотило Олег

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО ЙОДУ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБО-БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Protasevych Yuriy, Doctor of Biological Sciences, professor Pokotylo Oleh

THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE IODINE IN THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS

Передумовою виникнення цілого ряду йододефіцитних станів є аліментарний дефіцит йоду. Він природньо зафіксований у понад 150 країнах. Внаслідок цього є дефіцит гормонів щитовидної залози [1]. Вирішення цієї глобальної проблеми має кілька шляхів: вживання йодованої солі, фармацевтичні препарати з вмістом йоду та йодування харчових продуктів. Власне останнє на сьогодні є актуальним з позиції використання таких харчових продуктів, які щоденно використовуються, є економічно доступними і технологія їх виготовлення дозволяє зберегти належний чи оптимальний вміст йоду в них після завершення приготування. В цьому плані часто використовується йодування питної води, яка безумовно посідає перше місце у вжитку серед харчових продуктів. Також сьогодні розширюється асортимент і хлібо-булочних виробів з підвищеним вмістом йоду.

Дуже важливо яку саме форму йоду вибирає виробник йодованих продуктів у технології йодування. Адже на сьогодні є неоднозначні факти або застереження щодо використання йодидів при виготовленні харчових продуктів і в подальшому при їх споживанні населенням [2].

На сьогодні в Україні і в світі вирішення проблеми йодного дефіциту добре реалізується через збагачення йодом хліба та булочних виробів. Цей напрям має значні переваги через економічну доступність і, безумовно, необхідність даного продукту харчування для щоденного споживання. Враховуючи актуальність даного питання, на кафедрі харчової біотехнології і хімії проведено дослідження впливу водного розчину біологічно активного йоду у вигляді «Йодіс-концентрату+Se» на окремі параметри в технології хлібобулочних виробів. В результаті науково і експериментально доведено можливість застосування йодовмісної біологічно активної добавки «Йодіс-K+Se» в технології хлібобулочних виробів для покращення як їх якості, так підвищення харчової і біологічної цінності.

Літературні джерела

1. Н. Г. Копчак, О. С. Покотило, М. Д. Кухтин, М. І. Коваль. Вплив йоду на показники ліпідного профілю крові щурів різного віку при експериментальному ожирінні // Медична та клінічна хімія. – 2017. – Т. 19. - №4. – С. 123-128.

2. Women Remain at Risk of Iodine Deficiency during Pregnancy: The Importance of Iodine Supplementation before Conception and Throughout Gestation / K. L. Hynes [et al.] // Nutrients. – 2019. – Vol. 11. – Issue 1. – P. 172.

УДК 637.3.07, 665.11

Аспірант Арутюнян Д.А., докт. біол. наук., проф. Покотило О.С.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СИР ЗБАГАЧЕНИЙ НАСІННЯМ ЛЬОНУ ЯК НОВИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРОДУКТ

**Graduate student Arutyunyan D.A., Doctor of Biological Sciences, prof. Pokotylo O.S.
THE CHEESE IS ENRICHED WITH FLAX SEEDS AS A NEW FUNCTIONAL PRODUCT**

Сучасні технології дозволяють збагатити різновиди сирів Омега – 3 та Омега – 6 жирними кислотами, як містяться не тільки в риба́чому жирі, але й в рослинних жирах [1]. Аналіз ряду літературних джерел свідчить, що підвищення рівня Омега – 3 жирних кислот у деякі види сирів проводиться різними ефективними методами. Одні з цих методів є технологічними і полягають у безпосередньому внесенні до молочної продукції корисних для організму Омега – 3 жирних кислот у вигляді добавок насіння льону або лляної олії, риба́чого жиру. Лляна олія за своєю біологічною цінністю знаходиться на першому місці серед харчових рослинних олій. У її склад входять вітаміни А, Е, К, F, групи В, калій, магній, цинк, лецитин, клітковина. Лляна олія це потужне джерело поліненасичених жирних кислот родини Омега–3 (44–61%). У лляній олії Омега – 3 жирних кислот в два рази більше, ніж у риба́чому жирі. Саме високий вміст Омега – 3 допомагає нормалізувати обмінні процеси в організмі, знизити в'язкість крові і рівень холестерину. Тому оптимальним вважається питання збагачення сиру Омега - 3 поліненасиченими жирними кислотами за рахунок додавання на певному технологічному етапі його створення лляної олії або насіння льону. Для вирішення даного завдання стоїть пошук засобів, які б дозволили складовим лляної олії, а саме альфа-ліноленовій кислоті створити однорідну структуру в складі молочної суміші, яка в подальшому має скласти основу сиру. При використанні даної технології можна отримати продукт високої харчової та біологічної цінності. Використання лляної олії у технології виробництва сиру практично не розкрито питання, що робить дану тему досить актуальною. Разом з тим, на ринку сирів немає в асортименті сиру із насінням льону як функціонального продукту в цілому.

Виходячи із сказаного, на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя було проведено технологічне дослідження вироблення сиру із підвищеним вмістом ПНЖК омега-3 за рахунок додавання насіння льону. Для виготовлення даного сиру (прототип Гауда) використовували молоко 3,2% жирності, додавали закваску мезофільну негазоутворюючу, сичужний фермент, хлористий кальцій, насіння льону та натуральний барвник. Технологічний процес витримки такого сиру займає 2 місяці. В подальшому будемо проводити дослідження біологічної і харчової цінності даного функціонального продукту харчування.

Література

1. Покотило О. С. Вплив поліненасичених жирних кислот родини ω -3 і ω -6 на ліпогенез і холестериногенез в організмі морських свинок і білих щурів за нормальних умов і при холестериновому навантаженні : автореф. дис... д-ра біол. наук / О. С. Покотило; Ін-т біології тварин УААН. – Л., 2008. – 36 с.

УДК 616-008; 606:628

**Аспірант Боднарчук Григорій, магістр Шкоропад Назар, докт. біол. наук.,
проф. Покотило Олег**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КАТОЛІТНА ВОДНЕВА ВОДА ЯК ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРОНІВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ДОВГОЛІТТЯ

**Graduate student Hrihoriy Bodnarchuk, master Shkoropad Nazar, Doctor of Biological
Sciences, professor Pokotylo Oleh**

CATHOLYTE HYDROGEN WATER AS A SOURCE OF ELECTRONS FOR HEALTHY LONGEVITY

Аналізуючи унікальні властивості води, як субстрату життя на Землі, хочеться зробити особливий акцент, на таку властивість рідин і в тому числі води, як окисно-відновний потенціал або Редокс-потенціал і ступінь насичення води молекулярним воднем. Як показують нещодавні результати японських вчених, що вода із негативним Редокс-потенціалом має особливу оздоровчу дію на організм [1]. В першу чергу, через насичення молекулярним воднем така католітна вода, яку ще називають «живою», має підтверджений і дуже виражений антиоксидантний ефект. Цілющі властивості молекулярного водню, як джерела електронів, виявлялися після кожного нового наукового і клінічного дослідження [1-3]. Системи підготовки таких католітних вод у світі працюють в основному на принципі електролізу, тобто розпад молекул води відбувається за рахунок зовнішнього надходження електричного струму і створення катод-анодної системи. Проте у природних водних системах абсолютно відсутнє використання електричного струму для утворення католіту чи аноліту. У природі існують унікальні цілющі джерела, в яких вода має від'ємний Редокс-потенціал, насичена воднем, як правило через розпад сірководню (наприклад, води типу Нафтуся). Це послужило науковою мотивацією та ідейним поштовхом для створення систем очистки і підготовки католітної («живої») води за природнім принципом.

В результаті проведення ряду експериментальних робіт на кафедрі харчової біотехнології і хімії ТНТУ імені Івана Пулюя професором Покотило О.С. розроблено цілий ряд систем підготовки католітних вод, які успішно функціонують вже у понад 25 країнах. Однією з найпростіших і найпопулярніших систем, розроблених проф. Покотило О.С. – є термос-іонізатор-генератор водневої води – «Living Water» ТІГ–«LW». Це повністю автономна, мобільна та зручна система підготовки католітної води, яка здатна виконувати свою функцію впродовж 10 років за належної експлуатації [3]. ТІГ–«LW» утворює католіт – «живу» низькомолекулярну воду з від'ємним окисно-відновним потенціалом (Редокс-потенціалом) в діапазоні -100 -500 мВ, лужним Рн (7,5 – 9,5) та із вмістом молекулярного водню 0,3-0,8 ppm.

Література

1. Hong Y., Chen S., Zhang J. M. Hydrogen as a selective antioxidant: a review of clinical and experimental studies. The Journal of International Medical Research. 2010. vol. 38 (6). P. 1893–1903. doi.org/10.1177/147323001003800602
2. Покотило О. С., Головач П. І., Покотило С. О. Дослідження закономірностей утворення електронодонорної води на основі змін рН і ОВП вод в термосах-іонізаторах-генераторах «Living water». Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія. 2019. Vol 78. N4. С. 24-29. <http://journals.chem-bio.com.ua/index.php/biology/article/view/63>
3. Покотило О., Захарчук І., Вихованець Б. Стан і перспективи використання молекулярного водню для спортсменів // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2020. – №1. – С. 443-450.

УДК 635.75 : 664.59 : 678.048 : 66.061

В.О. Сукманов, докт. техн. наук, проф.

О.А. Тюркіна, магістр

Полтавський державний аграрний університет, Україна

ВИЛУЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З НАСІННЯ КОРІАНДРУ МЕТОДОМ СУБКРИТИЧНОГО ЕКСТРАГУВАННЯ

V.O. Sukmanov, Dr. technical Sciences, prof.

O.A. Turkina, M. PhD

EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM CORIANDER SEEDS BY THE SUBCRITICAL EXTRACTION METHOD

Листя та насіння коріандру містять низку цінних біологічно активних речовин (БАР), мають антиоксидантні, антимікробні, лікувальні, профілактичні властивості і широко використовують у різних галузях харчової промисловості.

Традиційні екстракції органічними розчинниками та гідродистиляцією для виділення летких та неполярних сполук із рослинної сировини мають певні недоліки, такі як час екстрагування, використання органічних розчинників. Екстрагування субкритичною водою (СКВ), засновану на використанні води, при температурі від 100 до 374 °C і тиску, для підтримки її у рідкого стану. У субкритичному стані властивості води, дозволяють позиціонувати її як потужного розчинника для екстракції БАР. Екстрагування СКВ продемонструвало здатність вибіркового вилучення різних класів сполук, причому більш полярні органічні речовини витягуються при більш низьких температурах, а менш полярні - при більш високих температурах [1-3].

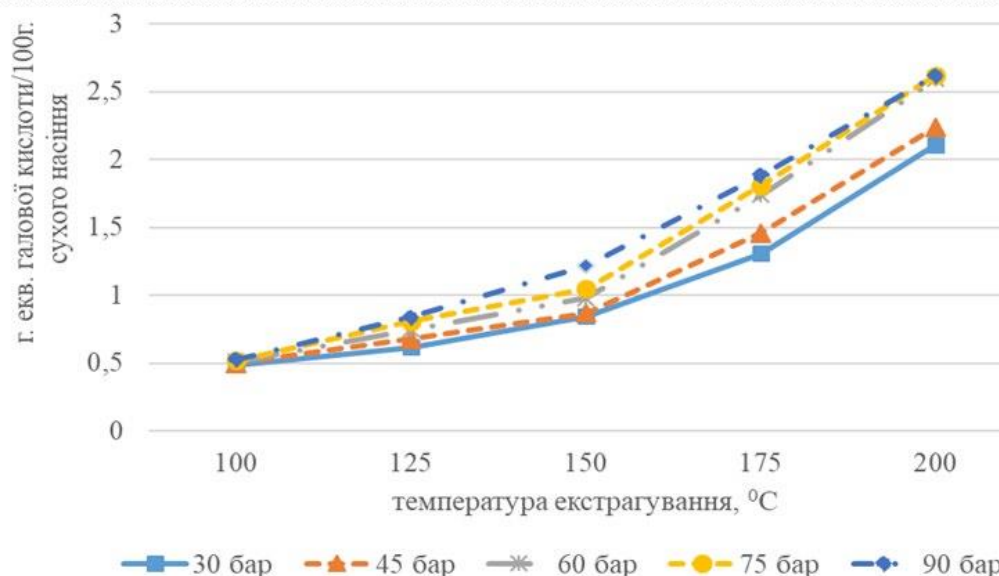
Мета дослідження – визначення впливу технологічних параметрів екстрагування СКВ (температура, тиск, тривалість процесу) на ефективність вилучення поліфенолів, флавоноїдів, як основних антиоксидантів, та антиоксидантну активність отриманих екстрактів.

Дослідження були виконані в НДЛ «Субкритичні технології у харчових виробництвах» ПДАУ з використанням реактора високого тиску РВД-2-500 []. Загальний вміст фенолів (ТР) визначали методом Фоліна – Чокальтеу з використанням галікациду як стандарту та вимірюванні поглинання при 750 нм. Загальний вміст флавоноїдів (ТФ) визначали за допомогою колориметричного аналізу з хлоридом алюмінію. Антиоксидантну активність оцінювали показником IC_{50} - середня інгібуюча концентрація - концентрацією інгібітора, при якій спостерігається напівмаксимальне інгібування.

На рисунку наведено динаміку вилучення поліфенолів при змінних параметрах процесу екстрагування.

Результати експериментів були оброблені стандартними методами статистичного аналізу та отримані узагальнюючі функції: вихід поліфенолів та флавоноїдів при змінних параметрах процесу екстрагування було описано експоненційними залежностями ($ПФ, ФЛ = ae^{bx}$), при коефіцієнтах кореляції R^2 на рівні 0,96 – 0,99 та динаміку антиоксидантних властивостей була описана поліноміальною моделлю другого порядку ($AOA = at^2 + bt + c$) при коефіцієнтах кореляції R^2 на рівні 0,97 – 0,99.

Експериментально отримані значення антиоксидантної активності (IC_{50}), коливалися від 0,01706 до 0,06336 мг/мл. Найнижче значення IC_{50} , тобто найвища антиоксидантна активність, було отримано при високих рівнях температури та тиску та низькому рівні часу екстракції.



Доведено, що існує кореляція між вмістом поліфенолів та флавоноїдів та антиоксидантною активністю при помірній кореляції ($R^2 = 0,66 - 0,72$).

Аналіз та узагальнення результатів досліджень дозволило визначити вплив параметрів екстрагування на ефективність процесу та отримати раціональні параметри, що забезпечують максимальне вилучення поліфенолів та флавоноїдів та отримання екстрактів з максимальними антиоксидантними властивостями.

Раціональні параметри екстрагування для вилучення фенолів, флавоноїдів та максимальної антиоксидантної активності екстракту (IC_{50})

Параметри			
Температура, °C	200	200	200
Тиск, МПа	3	9	3,57
Час, хв.	10	29,4	29,4
Очікуваний вихід	Поліфенолів, г екв. га-лової кислоти /100 г. сухого насіння 2.6228	Флавоноїдів, г. екв. катехінів /100 г сухо-го насіння 0.6950	IC_{50} , мг/мл 0.01519

Література.

1. Сукманов В.О., Зав'ялов В.Л., Маринін А.І. Дослідження процесу екстрагування виннокислих сполук із виноградних вичавок субкритичною водою. Наукові праці НУХТ 2017. Том 23, № 5, Частина 2. С. 63-74.
2. Сукманов В.О., Лаговський І.О., Петрова Ю.М. Фізико-математичне моделювання процесу екстрагування поліфенолів із вичавків винограду субкритичною водою. Вісн. ДонНУЕТ. Сер.: Техн. науки. – 2013. – № 1 (57). – С. 56-70.
3. Субкритична екстракція біологічно активних речовин із виноградних вичавок : моногр. / В.О. Сукманов, А.І. Українець, В.Л. Зав'ялов та ін. –К.: НУХТ, 2019. – 415с.

УДК 637.236

О. Й. Цісарик, докт. с-г. наук, проф.; Л. Я. Мусій, канд. техн. наук, доц.;

І. М. Сливка, канд. с-г. наук, доц.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРКОВИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

O. Y. Tsisaryk, Dr., Prof.; L. Y. Musii, Ph.D., Assoc. Prof.; I. M. Slyvka, Ph.D., Assoc. Prof.

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF COTTAGE CHEESE PRODUCTS USING VEGETABLE RAW MATERIALS

Обґрунтування та використання рослинної сировини, що містить у своєму складі фізіологічно активні компоненти, розглядається як перспективний напрям технології, що забезпечує можливість формувати асортимент готової продукції з підвищеною харчовою біологічною цінністю. Поєднання тваринних та рослинних компонентів, їх корисних властивостей дозволяє отримувати гармонійні за складом та властивостями композиції, взаємно доповнювати продукти нутрієнтами, що наближає їх до продуктів здорового харчування.

Мета роботи: наукове обґрунтування та розроблення технології пастоподібних сиркових виробів з використанням рослинної сировини та їх товарознавча оцінка.

Для проведення експериментальних досліджень було використано сировину, що реалізується у торговельній мережі м. Львова:

- молоко коров'яче незбиране згідно ДСТУ 3662-2018;
- молоко знежирене;
- закваску для кисломолочного сиру *FD DVS RSF-742* фірми «CHR. Hansen».
- кріп свіжий, згідно ДСТУ 8624:2016 Кріп свіжий. Технічні умови.
- коріандр свіжий (кінза) зелень, згідно ГОСТ 32788-2014
- часник свіжий, згідно ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови.

Як основну сировину для виробництва сиркових продуктів використовували кисломолочний сир. Кисломолочний сир виготовляли кислотно-сичужним способом.

Для розроблення рецептур пастоподібних сиркових продуктів нами вибрано кілька варіантів, спрямованих на досягнення гармонійності поєднання рослинної сировини та кисломолочного сиру, підвищення його харчової цінності:

- зразок 1 – кріп, кінза, часник у співвідношенні 1:1:1 (фітокомпоненти 15 г + кисломолочний сир 85 г на 100 г продукту);
- зразок 2 – кріп, кінза, часник у співвідношенні 2:1:1 (фітокомпоненти 20 г + кисломолочний сир 80 г на 100 г продукту);
- зразок 3 – кріп, кінза, часник у співвідношенні 1:2:1 (фітокомпоненти 20 г + кисломолочний сир 80 г на 100 г продукту);
- зразок 4 – кріп, кінза, часник у співвідношенні 1:1:0,5 (фітокомпоненти 12,5 г + кисломолочний сир 87,5 г на 100 г продукту);
- зразок 5 – кріп, кінза, часник у співвідношенні 1,5:1:0,5 (фітокомпоненти 15 г + кисломолочний сир 85 г на 100 г продукту);
- зразок 6 – кріп, кінза, часник у співвідношенні 1:1,5:0,5 (фітокомпоненти 15 г + кисломолочний сир 85 г на 100 г продукту);

Технологічний процес виробництва молочно-білкового продукту, вимагає певної підготовки рослинної сировини – отримання з нього гомогенної системи.

Фітокомпоненти (кріп, кінзу і часник) підготовляли для розроблення рецептур сиркових виробів. Для цього кріп і петрушку очищали, мили, підсушували і дрібно

подрібнювали. Часник очищали від шолухи і душили на часникодавці. Всі інгредієнти змішували і пастеризували на водяній бані при температурі 80 ± 2 °C протягом 2 хв. Після цього суміш фітокомпонентів охолоджували до температури 25 ± 2 °C та змішували з кисломолочним сиром згідно розроблених рецептур. Механічну обробку пастоподібних сиркових виробів здійснювали блендером протягом 5 хв. при температурі 25 ± 2 °C. Після цього готовий продукт охолоджували, фасували і направляли на зберігання при температурі 4 ± 2 °C.

Доведено доцільність використання рослинних компонентів: кропу, кінзи та часнику у співвідношенні 1,5:1:0,5 при комбінуванні з молочно-білковою основою (кисломолочним сиром).

Розроблено 25-бальну шкалу сенсорної оцінки якості нових пастоподібних сирних продуктів.

Проведено товарознавчу оцінку якості, згідно з якою пастоподібні сиркові продукти повинні відповідати наступним вимогам.

Органолептичні:

- зовнішній вигляд та консистенція: гомогенна, пастоподібна, однорідна;
- смак і запах: кисломолочний, що гармонійно поєднується з ароматом кропу, часнику та кінзи;
- колір: білий, з відтінком зелені, рівномірно розподіленим по всій масі.

Фізико-хімічні:

- масова частка води, %, не менше 47;
- кислотність, °T не більше 78;
- масова частка білка, %, не менше 18;
- фосфатаза чи пероксидаза не допускається.

Комбінування молочно-білкової основи з рослинною сировиною дозволяє отримувати якісно нові продукти підвищеної харчової цінності. Порівняно з кисломолочним сиром пастоподібні сиркові продукти містять:

- кальцію на 0,5-5,5 мг% більше і задовольняють добову потреба на 11,3-11,8%;
- вітаміну С на 4-7 мг% більше і задовольняють добову потреба на 1,3-1,6%.

Мікробіологічні показники підтверджують безпеку пастоподібних сиркових продуктів. Термін зберігання пастоподібних сиркових продуктів 72 години при температурі (4 ± 2) °C.

Література

1. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. К.: НУХТ, 2015. 402 с.
2. Соломон А. М., Новгородська Н.В. Кисломолочний десерт з використанням рослинних наповнювачів. Матеріали I міжнародної конференції «Сучасні технології харчових виробництв». Вінниця, 2015. С.73–75.
3. Гачак Ю. Р. Виготовлення сирів і використання їх в домашніх умовах. Львів, 2010. 85 с.
4. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. Навч. посібн. К.: НУХТ, 2009. 235 с.
5. Севастянова О. В., Пилипенко Л. М., Маковська Т. В., Гончаров Д. С. Нежирні сиркові десерти з рослинними біокоректорами. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2018. Том 29 (68). № 2. С. 272–278.
6. Стеценко Н., Боса Л. Вибір рослинних збагачувачів для виробництва сиркової маси оздоровчого призначення. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 листопада 2018 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2018. С. 17–19.
7. Цісарик О. Й., Гачак Ю. Р., Михайлицька О. Р., Турчин І. М. Дослідження харчових продуктів: Навчальний посібник. Львів, 2019. 227 с.

УДК: 633.62:664.134

Григоренко Н.О.¹Дмитруха Н.М.², Андрусишина І.М.²

¹ Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ

² Державна установа «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України», м. Київ

СИРОП СОРГО ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАТУРАЛЬНИЙ ЦУКРОЗАМІННИК У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

На сьогодні асортимент продукції цукрової промисловості в основному представлений високо очищеними буряковим та тростинним кристалічним цукром. Обмеженість в асортименті натуральних цукрів призводить до використання синтетичних підсолоджувачів, таких як, сахарин - E954 (у 500 солодший від цукру), ацесульфамкалія - E950 (у 200 разів солодший), аспартам- E951 (у 200 разів солодший), тауматин - E952 (у 200 000 разів солодший від цукру) та інші. Доведено, що синтетичні підсолоджувачі, які використовують в харчових продуктах і напоях, в організмі людини перетворюються на токсичні речовини, які негативно впливають на стан здоров'я, особливо дітей [1,2]. З урахуванням ситуації пошук альтернативної цукровмісної рослинної сировини і отримання на її основі природного підсолоджувача, який би при цьому ще й збагачував кінцевий продукт цінними біологічно активними речовинами є досить актуальним.

Метою дослідження було розробка технології отримання природного підсолоджувача із сорго цукрового, оцінка його якості та мінерального складу.

Сорго цукрове (лат. *Sorghum saccharatum* (L.) Pers.) належить до широкого ботанічного роду *Sorghum* Moench сімейства злакових. Ця культура вирощується у понад 85 країнах світу. За даними Міністерства сільського господарства США до першої п'ятірки країн, які вирощують сорго цукрове входять США, Нігерія, Ефіопія, Судан та Мексика. В Україні центрами вирощування сорго цукрового є південні регіони – Одещина, Миколаївщина, Херсонщина. За останні роки, в умовах зміни клімату, культура сорго цукрового досить успішно адаптувалась в умовах Центрального Лісостепу України, забезпечуючи за короткий термін вегетації (90-120 діб) достатньо високий урожай зеленої маси (понад 100 т/га) [3].

Для отримання харчового сиропу використовували сировину сорго цукрового. Зразки сорго цукрового були вирощені на дослідних ділянках поля Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (с. Ксаверівка Васильківського району Київської області) і відібрані у вегетаційний період молочно-воскової та повної стиглості зерна. Підготовчий етап одержання соку сорго цукрового полягав у очищенні та подрібненні стебел, вилученні соку, відокремленні мезги. Відповідно до запропонованих способів очищення пресованого соку від високомолекулярних та барвних сполук було застосовано хімічні реагенти, адсорбційні природні мінеральні матеріали, мембранні методи фільтрування та іонообмінне очищення. Всі способи очищення передбачали на кінцевому етапі концентрування очищених соків до сиропів із вмістом сухих речовин 70-75%. Спосіб 1 передбачав після попереднього очищення соку для вилучення високомолекулярних сполук (ВМС) та барвних сполук використовувати катіонний флокулянт, розроблений на основі полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГ-ГХ), фільтруванням з наповнювачем перлітом та проведенням додаткового ультрафільтраційного очищення соку сорго. Спосіб 2 передбачав після попереднього очищення соку для вилучення зкоагульованих нецукрів та механічних домішок із розчину проведення адсорбційного очищення

сорбентом цеоліт-клинотилолітом, механічного фільтрування на поліпропіленовому картриджному фільтрі Ecosoft 2,5x10² із ступенем розділення 5-10 мкм. У зразках 3 і 4 очищення соку проводили із застосуванням сорбенту цеоліт-клинотилоліту з подальшим його механічним фільтруванням на поліпропіленовому картриджному фільтрі Ecosoft 2,5x10² і ультрафільтрації із застосуванням мембрани Aquafilter TLCHF-2T зі ступенем розділення 0,02-0,1 мкм (спосіб 3) та проведення іонообмінної сорбції соку сорго шляхом пропускання його через іонообмінні регенеруючі смоли DOWEXMB-50 змішаної дії (спосіб 4) [4].

Для підтвердження якості соку сорго та ефективності способів очищення, освітлення, концентрування визначали основні технологічні показники з використанням класичних методів аналізу і контролю існуючих у цукровій галузі та прийнятих у міжнародній практиці. Вміст загальних цукрів, редукуючих речовин та цукрози визначали йодометричним методом [5]. Уміст металів-мікроелементів у сиропях сорго вимірювали за допомогою методу оптико-емісійної спектроскопії з індуктивнозв'язаною плазмою на приладі Optima 2100 DV фірми PerkinElmer (США) згідно методичних вказівок [6].

Результати досліджень технологічних показників одержаних сиропів сорго показали що вони були приблизно однаковими в усіх чотирьох зразках. Так, уміст загального цукру становив 67.52%, 64.20%, 66.48% і 68.05%, вміст цукрози був на рівні 41.80%, 39.48%, 42.80%, 44.85%, чистота (% цукру до маси сухої речовини) дорівнювала 90.63%, 87.35%, 90.57%, 91.71% відповідно. Дані визначення мінерального складу отриманих сиропів сорго цукрового свідчать про наявність в них таких мікроелементів, як залізо, цинк, мідь, кобальт, марганець, хром, нікель. При цьому вміст Cu перевищував норматив в 5.4, 3.3, 6.0 і 2.0 рази відповідно, а Zn – в 2.35, 3.35, 7.15 і 3.2 рази, також уміст Р був підвищеним особливо у 2-ому і 3-ому зразках. Концентрація токсичних елементів, таких як Hg, Pb, Cd As в сиропях сорго усіх 4-х зразках була нижче за нормативні значення.

Виконані дослідження дозволяють дійти висновку, що запропоновані способи очищення сиропів сорго мають перспективу застосування в технології отримання органічного цукровмісного продукту, в якому добре збалансовано природний вуглеводний склад цукрози та моноцукрів, а також корисних мікроелементів. Таким чином сорго цукрове є перспективною сировиною для отримання харчового сиропу та хорошим підґрунтям для розроблення та отримання біологічно цінних харчових продуктів, які будуть корисними для здоров'я людини.

Література

1. Підсолоджувальні речовини у харчуванні людини : моногр. / [Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О., Карпачов В. В.]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. — 446 с. <http://www.e-reading.club/chapter.php/1021191/23/Dreval>.
2. Харчування та його вплив на здоров'я людини: навчально-методичний посібник / Я. І. Олексієнко, В. А. Шахматова, О. П. Верещагіна. – Черкаси: ПП Чабаненко Ю. А., 2014. – 42 с.
3. Григоренко Н. О., Штангеев В. О., Хомічак Л. М., Гріненко І. Г. Шляхи пошуку розширення асортименту продукції цукрової галузі України. Цукор України. 2016. № 6-7 (126-127). С. 41-44.
4. Substantiation of a rational method of purification of sugar sorghum juice in the technology of food syrup production Nataliia Hryhorenko, Nataliia Husiatynska, Olha Kalenyk. Ukrainian Food Journal 2021. Volume 10, Issue 2 pp. 263-276.
5. Купчик М.П., Рева Л.П., Штангеева Н.І. та ін. (2007). Технологія цукристих речовин. Лабораторний практикум НУХТ, 393.
6. ДСТУ EN ISO 11885:2019 Якість води. Визначення вибраних елементів методом оптичної емісійної спектроскопії з індуктивнозв'язаною плазмою (ICP-OES) (EN ISO 11885:2009, IDT; ISO 11885:2007, IDT) Київ : Держспоживстандарт України, 2019. 14 с.

УДК 577.112.083

В.Г. Юкало, докт. біол. наук., проф., К.Є. Дацишин, канд. техн. наук, О.М. Крупа, канд. техн. наук, доц., Л.А. Сторож, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УМОВИ ДЛЯ НАПІВПРЕПАРАТИВНОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ ПРОТЕЇНІВ МОЛОКА

V. Yukalo, Dr., Prof., K. Datsyshyn, Ph.D., O. Krupa, Ph.D, Assoc. Prof., L. Storozh, Ph.D

CONDITIONS FOR SEMI-PREPARATION ELECTROPHORESIS OF MILK PROTEINS

Відомо багато методів отримання очищених протеїнів молока. Їх розроблення пов'язане з відкриттям біологічних активностей окремих протеїнів (ензимів молока, захисних протеїнів, бактерицидних протеїнів, протеїнів-попередників великої кількості біоактивних пептидів з широким спектром біологічної дії) [1]. Найчастіше для виділення використовують ізоелектричне або диференційне осадження, препаративну іонообмінну хроматографію [2, 3]. Недоліками цих методів є багатостадійність, необхідність використання денатуруючих реагентів. У результаті можна отримати протеїни з частково втраченою біологічною активністю і низьким ступенем очищення.

В зв'язку з цим нами запропоновано використовувати електрофоретичні методи для отримання індивідуальних фракцій молочного білка. Метою роботи є перевірка ефективності різних методів електрофорезу і відбір перспективних методів для напівпрепаративного розділення протеїнів молока.

В роботі використано свіже збірне молоко. Знежирення молока виконували на центрифугі ОПН-8, центрифугування проводили двічі. Препарат протеїнів казеїнового комплексу отримували осадженням їх в ізоелектричній точці. Сироватку молока виділяли центрифугуванням після ізоелектричного осадження казеїнів. Електрофоретичне дослідження здійснювали в апараті фірми «Reanal» (Угорщина). Для отримання розділяючих гелів використовували реактиви фірм «Sigma» (Німеччина) та «Reanal» (Угорщина). У роботі було використано п'ять різних методик електрофорезу, описаних раніше [4]. Кількісну обробку отриманих електрофореграм здійснювали із застосуванням функції зчитування графічних зображень *imread* у системі *Matlab* [5].

В результаті проведених досліджень було рекомендовано для напівпрепаративного електрофорезу дві методики, які не приводять до денатурації протеїнів молока (в першу чергу протеїнів сироватки) і забезпечують високу ефективність розділення за даними денситометричних досліджень.

Література

1. Юкало В. Г. Біологічна активність протеїнів і пептидів молока : монографія / Юкало В. Г. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 372с.
2. Fox P. F. *Dairy Chemistry and Biochemistry* (Second Editon) / P.F. Fox, T. Uniacke-Lowe, P.L.H. McSweeney, J.A. O'Mahony .– New York: Springer, 2015. – 585 p.
3. Turhan K. N., Etzel M. Fractionation of Casein by Anion-exchange Chromatography Using Food-grade Buffers. *Journal of Food Science*. 2006. Vol. 68, №5. P. 1578–1583.
4. Yukalo V. G., Storozh L.A., Datsyshyn K.Ye., Krupa O.M. Electrophoretic systems for the preparative fractionation of protein precursors of bioactive peptides from cow's milk. *Food science and technology*. 2018. Vol. 12, Is. 2. P. 26–32.
5. Юкало В. Г., Яворський Б. І., Сторож Л. А., Соловодзінська І. Є. Кількісний електрофоретичний аналіз білків казеїнового комплексу. *Біологія тварин*. 2007. Т.9, № 1–2. С. 295–298.

УДК [546.3:641.1]: [613.2:614.31]

І.М Андрусишина (д.біол.н., с.н.с), О.Г. Лампека (н.с.), Т.І Патика (д.с-г.н., с.н.с.)
ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва НАМН», Україна

**ОЦІНКА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ОЛІЙНОГО ЗЕРНА
РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЯК ВАЖЛИВОГО ДЖЕРЕЛА МІКРОНУТРИЄНТІВ
АНТИОКСИДАНТНОГО РЯДУ**

I.M. Andrusyshyna (Dr.), O.G. Lampeka, T.I.Patyka (Dr.)

**ASSESSMENT OF THE MINERAL COMPOSITION OF OIL GRAIN OF
DIFFERENT ORIGIN AS AN IMPORTANT SOURCE OF ANTIOXIDANT
MICRONUTRIENTS OF ANTIOXIDANT LINE**

Останніми десятиліттями більшість населення країн Європейського регіону, в т.ч. і України, у своєму раціоні стали вживати, у великій кількості продукти промислового виробництва, в яких, внаслідок технологічної переробки натуральної харчової сировини, значно зменшується кількість мікронутрієнтів [А. Robertson, С. Tirabo, Т. Joberein et al, 2003]. Це відбувається за рахунок того, що навіть у натуральній сировині склад вітамінів і мінеральних речовин зменшується внаслідок використання в землеробстві інтенсивних технологій виробництва.

У населення внаслідок недостатньої кількості в харчовому раціоні вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С), макро- (МаЕ) і мікроелементів (МЕ) (J, Са, Cu, Zn, Se тощо) сформувався так званий “прихований голод” [В.Ф. Москаленко та співат. 2008, С. Dawczynski, U. Schäfer, M. Leiterer, G. Jahreis, 2007]. З 24 лютого 2022 р для України постало питання збалансованого харчування населення та військових через повномасштабну війну. Тому дефіцит вітамінів (особливо А, Е, В, D) та макро- і мікроелементів (особливо Mg, R.Se,Cu,Zn) може стати масовим, постійно діючим негативним чинником, який характеризуватиме харчування населення як нераціональне, полідефіцитне, незбалансоване, що може обумовити розвиток і різке зростання хронічних захворювань, і це в першу чергу захворювання нервової, ендокринної системи, опорного апарату.

В ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва НАМН» вже багато років проводиться пошук засобів профілактики отруєння токсичними металами на виробництві. Інститут тривалий час плідно співпрацював з міжнародними організаціями з охорони здоров'я (ВООЗ) та праці (МОТ), бере участь у проектах Міжнародної програми з хімічної безпеки (ЮНЕП Кемікалз, ООН). Накопичено визнаний в світі досвід не тільки з всебічної оцінки умов праці в різних галузях виробництва (промисловості, сільському господарстві тощо), але і з профілактики професійно та екологічно обумовлених захворювань, хронічних та гострих отруєнь [Трахтенберг І.М., та спів авт., 2018]. Свого часу, як засіб захисту ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС та населення, було запропоновано (акад. Трахтенберг І.М.) використовувати пектин, унікальні структурні особливості якого обумовлюють його здатність до зв'язування та виведення з організму радіонуклідів та важких металів. Відомі пектини і у якості БАДів, що входять до складу харчових продуктів. На основі використання ентеросорбентів природного походження (пектини, артишоковий чай, кверцетин та інші) проведено індивідуальну біопрофілактику серед працюючих на виробництвах, де лімітуючим хімічним фактором є токсичні метали (зокрема, свинець та його сполуки). Спільна співпраця з іншими науковими закладами НАМН України показала ефективність застосування пектинів, препаратів «Магне В» та крапель «Береш Плюс» серед контингентів підвищеного ризику (це діти, та вагітні), що мешкають в несприятливих екологічних умовах.

Слід зазначити, що пошук нових природних джерел макро- та мікроелементів та вітамінів природного походження є актуальним. По-перше, через те, що вітаміни та мінерали рослинного походження знаходяться комплекси з полісахаридами, біофлавоноїдами та іншими біоактивними речовинами, які легше засвоюються. По-друге, на відміну від синтетичних аналогів, не дають алергічних реакцій (особливо це стосується вітамінів) та рідко надходять у надмірних кількостях.

Враховуючи вищезазначене, важливим було визначення фактичного вмісту реальної кількості есенційних та токсичних елементів у різних видах олійного зерна як важливого джерела мікронутрієнтів. Вміст 20 хімічних елементів у зразках насіння амаранту, кіноа, кмину визначали за допомогою методу оптико-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою (АЕС-ІЗП) на приладі «Optima 2100 DV» фірми «Perkin-Elmer» (США). Проби готували у відповідності до вимог методу ОЕС-ІЗП згідно з ГОСТ 30538-97, за якими наважку проби мінералізували у мікрохвильовій печі Mars-one (СЕМ, США) за відповідними програмами. Отримані результати досліджень опрацьовані статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel.

Вивчали насіння амаранту (*Amaranthus cruent* та *Amaranthus hypochondriacus*), кіноа (*Chenopodium quinoa*) та кмин (*Carum carvi*). Олія, яку отримують з цих рослин, не тільки багата на ліноленові кислоти, але і на біоактивні речовини, такі як фенольні кислоти, флавоноїди та глікозиди, терпеноїди [S. Palombini et al. 2013]. Амарант та кіноа містять значну кількість вітамінів групи В, А, С і Е, а також незамінних жирних кислот Омега 3-6-9, сквалену та багатьох макро- та мікроелементів, таких як залізо, марганець і мідь. Амарант та кіноа, мають вміст ліпідів більший, ніж у інших зернових, наприклад, таких як кукурудза та пшениця. Зерно кіноа має низький вміст глютену і тому активно використовується в меню осіб, які потребують безглютенової дієти [Y.Tang, X.Li et al., 2014]. Як макронутрієнт насіння кіноа багате на біоактивні речовини, такі як фенольні кислоти, флавоноїди, глікозиди та терпеноїди. Кіноа - псевдокрупа вважається органічним цільнозерновим продуктом, оскільки над нею заборонені будь-які генетичні досліді, в тому числі на збільшення врожайності та під час захисту від шкідників.

Терпеноїди цих рослин (як, наприклад, сквален у амаранті) та вітамін Е володіють здатністю регуляції ліпідного обміну і рівня ненасичених жирних кислот у плазмі крові, а також пригнічують ріст пухлин і надають мембраностимулюючу дію [D.Raederstorff et al., 2015]. Відповідно до результатів медичних досліджень сквален визнаний найважливішим компонентом, який виконує в людському організмі роль регулятора ліпідного і стероїдного обміну, а також має виражені антиоксидантні властивості.

Плоди кмину містять кверцетин, кемпферол та ізорамнетин, а також флавоноїди, тіамін, рибофлавін, фолієву кислоту, макро- та мікроелементи такі як кальцій, натрій фосфор, калій, магній [В. П. Черних, 2010]. Кмин показаний при істеричних станах, безсонні, підвищеній збудливості, дратівливості. Він грає роль природного антидепресанту, здатний прискорити процеси регенерації тканин шкіри, нормалізує підвищений кров'яний тиск, роботу серцево-судинної системи і нирок.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що лідером за вмістом життєвоважливих макро- та мікроелементів було насіння амаранту. Так, у ньому було виявлено у 2 рази більше Mg і у 1, 57 разів K, у 3,49 разів Ca, у 1,19 разів Zn, у 1,62 рази Mn, у 2,62 рази Co, у 2,29 разів Cr та 1,22 рази В у порівнянні з насінням кіноа. Зерно кмину мало більший, ніж у кіноа, вміст Ca (у 20,5 рази більший), Mn (у 6,78 разів), Fe (у 5,67 разів), Cu (у 1,36 рази), Se (у 1,76 разів), V (у 3,38 рази) та S (у 1,29 рази). Однак, найбільший вміст Se був

встановлений у насінні кіноа (у 7,61 рази його більше, ніж у насінні амранту та у 1,76 рази менше, ніж у насінні тмину).

Таким чином, біологічний потенціал амранту та кмину, як джерела есенційних мікроелементів, безперечний. Вивчення видової належності показало, що мінеральна складова *Amaranthus hypochondriacus* більша, ніж *Amaranthus cruentus*.

Слід відзначити, що донедавна збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами здійснювалось, головним чином, солями неорганічних кислот, які, нажаль, через низьку біодоступність погано засвоюються організмом. Реальна перспектива кардинального покращення питання дефіциту мікроелементів у харчуванні населення може бути реалізована за рахунок вдосконалення та застосування нових технологій виробництва.

УДК 579.6:663.1

Микола Патика¹, Тетяна Патика²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,

²Державна установа «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва Національної академії медичних наук України», м. Київ

КОМПЛЕКС ВЗАЄМОДІЇ РАЦІОНУ І ПРОДУКТІВ З ГЕНОМОМ, ЩО ОБУМОВЛЮЄ МЕТАБОЛІЗМ ЛЮДИНИ

Mykola Palyka¹, Tatyana Palyka²

COMPLEX INTERACTIONS OF DIET AND PRODUCTS WITH THE GENOME, WHICH CAUSES HUMAN METABOLISM

У сучасній харчовій біотехнології превалює тенденція скринінгу та розробки інноваційних технологічних рішень для виробництва продукції, що характеризується високим рівнем якості, екологічності та біологічної безпечності, а також їх функціональною спрямованістю. Значний науковий інтерес представляє поєднання харчування і геноміки. Геном людини чітко реагує на особливості харчування, спосіб життя, а також на стан навколишнього середовища. Розуміння процесів, завдяки яким харчовий раціон взаємодіє з гормонами та чинниками росту для впливу на диференційну експресію окремих генів, досягло такого високого рівня, що для вивчення впливу харчування на експресію генів застосовано новий термін - харчова геноміка (нутригеноміка). Доведено, що харчування має найкоротший, порівняно з іншими факторами, шлях до генів. У зв'язку з тим, що харчування тісно пов'язано із розвитком різних хронічних захворювань, перед наукою та харчовою промисловістю ставиться завдання щодо створення безпечних (функціональних) продуктів, які орієнтовані на метаболічні зміни організму та сприятимуть збереженню і відтворенню здоров'я людини. Раціон і харчові компоненти є визначальними природними факторами, що впливають на геном, транскрипт, протеом і метаболізм людини. За результатами останніх досліджень доведено, що їх довготривала взаємодія характеризує стан здоров'я людини. Вперше взаємодію їжі та окремих харчових сполук з живими біологічними системами можна визначати на молекулярному рівні. Кожен харчовий процес базується на взаємодії величезної кількості білків, які кодується відповідними мРНК молекулами, представленими в певних клітинах, органах чи організмах. Зміни рівня експресії мРНК і, відповідно, білків є найважливішими параметрами, що обумовлюють і контролюють трофічні потоки поживних речовин або біохімічним шляхом - продукти їх метаболізму. Поживні речовини та нехарчові компоненти продуктів, раціон та спосіб життя, включаючи фізичну активність, в комплексі можуть вплинути на кожен крок у потоках генетичної інформації, починаючи від експресії генів у синтезі білка до його деградації, і, таким чином, впливати на зміни метаболічних функцій.

Отже, взаємодія кількох постійних генів у ссавців при зміні умов середовища, в тому числі і харчування, є одним з найбільш актуальних напрямів з дослідження генів. Прийняття нових технологій при дослідженні та випробуванні груп певних генів дозволить визначати метаболічні точки, які впливають на оцінку стану здоров'я людини. Ці дослідження можуть бути довготривалими і дорогими, але допоможуть вирішити проблеми зі здоров'ям, наприклад, такі як ожиріння, цукровий діабет, серцево-судинні та онкологічні захворювання. Розробка функціональних продуктів харчування, об'єктом яких є метаболічний процес, необхідна для того, щоб уповільнити прогресування захворювань і знизити ризик їх виникнення. Прикладами комплексної взаємодії між раціоном (продуктами) і геномом людини є епігенетичні зміни ДНК, вплив на експресію мРНК, контроль протеому, алостеричне регулювання і

підтримання метаболічних депо • і їх внутрішній метаболізм • з прямим і зворотнім зв'язком. Гомеостатичні механізми у біологічних системах обумовлюються і характеризуються складним текстурованим ієрархічним порядком і резервом, щоб якомога довше підтримувати заданий стан. Будь-які епігенетичні розбалансування та порушення в системі можуть компенсуватися в просторі та часі, і навіть за відмови гена або зміни структури білку (у тому числі їх комплексу). Вочевидь, окремий маркер чи його копія, білок або метаболіт – частіше за все не в змозі надавати достатньої інформації про метаболічний стан організму. Тим не менш, незначні зміни, які пов'язані із біологічною надлишковістю великого спектру мРНК, білків чи їх метаболітів, можуть виявлятися як комплекс маркерних метаболітів (КММ) та характеризувати особливості метаболічного стану організму, що дає можливість визначити стадію конкретного захворювання. Тому стає все більш очевидним, що такі маркери можуть бути біомаркерами і використовуватися в різноманітних молекулярно-біологічних та інших профільних методах. Концепція комплексу маркерних метаболітів при визначенні метаболічного стану людини в ході розвитку хвороби отримала активний розвиток та підтвердження у численних дослідженнях (наприклад, при дослідженнях метаболічних впливів від вживання ізофлавонів).

Нутрієнтозалежна модуляція процесу експресії білків у клітинах організму в майбутньому може стати основною концепцією збалансованості в раціональному харчуванні. Визначено чотири групи генетичнодетермінованої непереносимості харчових речовин та продуктів (від повного спадкового порушення синтезу ферментів у різних ділянках травного тракту та набутої ферментної слабкості синтезу окремих травних ферментів • до порушення активності лізосомальних ферментів у клітинах тонкого кишечника та проявів харчової алергії). Визначення механізмів впливу нутрієнтів на процеси експресії генів, клітинної репарації і стабілізації ДНК дозволить вирішити багато питань, пов'язаних з непереносимістю харчових продуктів. Дослідження в галузі функціональної геноміки дозволять ідентифікувати функції кожного гена і ділянки геному, їхню взаємодію в клітинній системі організму. Очевидно, це буде здійснюватися шляхом вивчення білкових комбінацій (комплексів, композицій тощо) у різних клітинах.

Доведено, що в клітинах печінки за умов дефіциту калорій підвищується рівень НАД, що призводить до підвищення активності ферментного білка Sirt 1, який одночасно визначає наявність поживних речовин і регулює відповідну реакцію печінки. Вважають, що білок Sirt 1 є одним з ключових регуляторів метаболічних процесів у печінці, м'язах і клітинах жирової тканини, оскільки він відслідковує будь-які зміни в характері харчування, реагуючи на співвідношення між НАД та НАДН, і потім докорінним чином змінює профіль транскрипції генів у цих тканинах. Шляхом аналізу зразків слизової оболонки, взятої з внутрішньої сторони щок, та аналізу 19 генів, які впливають на стан внутрішніх органів, визначають швидкість метаболізму, засвоюваність антиоксидантів, схильність до запальних реакцій в організмі та чутливість до інсуліну. На основі цих комплексних досліджень формують перелік сприятливих і заборонених харчових продуктів, а також рекомендації щодо змін в харчуванні. Таким чином, накопичена наукова інформація визначила першорядну роль геному в обміні речовин. Встановлений значний вплив стану харчування на геном людини. Зусилля вчених спрямовуються на молекулярно-генетичні аспекти харчування та асиміляції їжі. Сучасні наукові здобутки біотехнології та генної інженерії сприяють розвитку інновацій у створенні продуктів для здорового харчування, дають можливість реалізації потенціалу цього напрямку.

УДК 664.661

Г.В. Карпик, канд. техн. наук, доц.

М.Р. Леськів, магістр

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВВЕДЕННЯ В РАЦІОН ЛЮДИНИ *AEGOPodium PODAGRARIA L*

H. Karpyk, Ph.D., Assoc. Prof.

M. Leskiv, Master

JUSTIFICATION OF INCLUSION OF *AEGOPodium PODAGRARIA L.* IN HUMAN DIET

З початку свого існування людина користувалася лише дарами природи. Її раціон складався з їстівних диких рослин. Час минав і людство поступово навчилося вирощувати культурні рослини та переробляти їх. Так сформувалось виробництво борошняних виробів. На даний час хлібопекарські підприємства пропонують широкий асортимент виробів з борошна вищого сорту, яким властива висока калорійність та незадовільна харчова цінність. Тому борошняними продуктами нового часу можуть бути вироби з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. Коригувати харчову цінність дозволяє включення в рецептуру як різноманітної традиційної сировини, так і нових її видів, фітокомпонентів. Існують дослідження з застосування дикорослих рослин, а саме: кропиви, ромашки, чорнобривців, чебрецю, материнки, кульбаби, розторопші, куркуми, звіробою, локриці, цикорію, материнки, дикої моркви та ін.

В народному побуті як харчова та лікарська рослина відома яглиця звичайна. Листя, стебла, квіти містять флавоноїди кемпферол та кверцитин та їх глікозиди, вуглеводи фруктозу і глюкозу, умбеліферозу. В її складі знайдено циклітоли: сциліт, глюцинол та кумарини: умбеліферон, бергаптен, ксантотоксин, лектин, ефірну олію, що містить лімонен, β -феландрен. Також присутні білки й такі амінокислоти як аргінін, гістидин, лейцин, лізин, треонін, валін, метіонін. Відмічається присутність вітаміну С, каротину, холіну. У складі культури є есенціальні мінеральні речовини, мг/100г: Fe - 16,6, Cu - 2,0, Zn, Mn, Mo, а також такі елементи як B - 4, Mg - 2,1, Ti - 1,7, Ca, K, Si, P.

За рахунок багатого хімічного складу яглиця звичайна має неперевершений симбіозом корисних фармакологічних властивостей. Так, екстракти й настойки з неї володіють антибактеріальними, протигрибковими, гепатопротекторними, протизапальними властивостями. Вводячи в раціон дану культуру можна нормалізувати сольовий обмін, покращити роботу шлунково-кишкового тракту. Її споживають при анемії, гіпертонії, захворюваннях суглобів, подагрі.

Завдяки специфічному, однак приємному смаку культуру використовують для приготування різноманітних страв. Доцільно розглянути дану рослину як сировину для виробництва хлібобулочних виробів з борошна низьких виходів.

Література

1. Виготовлення хлібобулочних виробів з дикою морквою / Н.Г. Копчак, В.П. Лабун, О.І. Вічко // International Scientific Online Conference "Modern Advances in Organic Synthesis, Polymer Chemistry and Food Additives" in honor of Prof. Stanislav Voronov, dedicated to the 80th anniversary of birth Lviv, Ukraine December 7-8, C.69.

2. Підвищення харчової цінності здобних виробів / Г. В. Карпик, І. І. Степанко // Збірник тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 24-25 листопада 2021 року. - Т.: ФОП Паляниця В. А., 2021. - Том II. - С. 52.

УДК 664

Оксана Базар, Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА-СИРОВИНИ З РІЗНИМ МІКРОБНИМ ЗАБРУДНЕННЯМ

Oksana Bazar, Mykola Kukhtyn

EFFICIENCY OF PASTEURIZATION OF RAW MILK WITH DIFFERENT MICROBIAL CONTAMINATION

Питне молоко коров'яче – це продукт, який відноситься до швидкопсувних молочних продуктів через наявність в його вмісті залишкової мікрофлори. Тому питному молоку важко конкурувати з різними кисломолочними напоями, у яких термін зберігання значно триваліший. Один із способів подовження терміну зберігання та збереження товарності і якості питного молока є зменшення мікробного забруднення [1], яке можна досягнути двома способами: 1) приймати на переробку молоко-сировину високої гігієнічної якості (з мінімальним мікробним обсіанням) [2]; 2) застосовувати високі температури теплової обробки молока-сировини з подальшим асептичним пакуванням. Водночас застосування високих температур пастеризації може вплинути на смакові властивості питного молока, оскільки виникає реакція Майяра або карамелізація і збільшується вміст сполук сірки в готовому продукті. Тому у виробничих умовах стандартної пастеризації немає, а знаходять компроміс між температурним режимом пастеризації та збереженням поживних властивостей молока та його смакових властивостей. При цьому визначають мікробіологічну стійкість молока питного до зберігання і таким чином встановлюють реально можливий термін придатності.

Метою нашої роботи було визначити як впливає гігієнічна якість молока-сировини на вміст декількох груп мікрофлори у молоці питному після застосування пастеризації.

Матеріалом для дослідження слугувало молоко-сировина гатунку екстра та перший, яке піддавалося пастеризації (лагідний режим 70-72 °С протягом 15 с) та жорсткий (вище 90 °С – 15 с). У молоці визначали залишкову мікрофлору класичними мікробіологічними методами шляхом посіву на живильні середовища, інкубування в термостаті та підрахування кількості утворених колоній (КУО) в 1 мл продукту.

Встановлено, що за умови першого режиму пастеризації молока екстра гатунку ефективність її становила, в середньому 93 %, а першого гатунку – 91 %. За умови другого режиму пастеризації ефективність її зросла до 98,5 % та 96,9 % відповідно. При цьому молоко пастеризоване мало найменшу мікробіологічну стійкість до зберігання за за використання режиму пастеризації 70-72 °С протягом 15 с і сировини першого гатунку – до трьох діб за температури +4 °С. За всіх інших режимів молоко питне можна було зберігати від 7 до 10 діб без порушення вимог стандарту.

Література

1. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., & Кухтин, М. (2006). Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОТ. *Ветеринарна медицина України*, 7, 38-40.
2. Кухтин, М. Д. (2008). Динаміка мікробіологічного та біохімічного процесу в молоці сирому при зберіганні за різних температур. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*, 10(3-3 (38)), 229-237.

UDC 664.661

H. Karpyk, Ph.D., Assoc. Prof.

I. Stepanko, Master

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ukraine

PASTRY OF HEALTH DIRECTION

Г.В. Карпик, канд. техн. наук, доц.

І.І. Степанко, магістр

ЗДОБНІ ВИРОБИ ОЗДОРОВЧОГО СПРЯМУВАННЯ

Thousands of natural and artificial food products are used in the structure of modern human nutrition. Quantitative indicators of life turn into qualitative ones, so we are increasingly careful about what we consume. The purpose of food products is not only to satisfy hunger, but also to prevent diseases associated with unbalanced, irrational eating.

Currently, in order to overcome such diseases as cardiovascular, infectious, gastrointestinal, nervous, diabetes, the search for medicinal plants for their practical use remains relevant. Among them is the herbaceous plant of the genus *Tagetes* L. In folk medicine, decoctions of its various parts are used for the prevention and treatment of diabetes and pancreatitis, to improve metabolism and liver function, vision, as well as as a sedative, etc.

The recipe for pastry includes a significant amount of sugar, i.e. sucrose with a glycemic index of 60% and a calorie content of 398 kcal. In addition, due to the use of wheat flour of the highest grade with a low content of vitamins, complete proteins, fiber and a significant amount of starch, the glycemic index of the products increases.

In order to increase the content of nutrients and reduce the rate of glucose absorption by the human body, it was decided to add an aqueous extract of marigold flowers, blueberry and tomato puree during the kneading of the buttery dough. The expediency of using berries and tomatoes is explained by their high sugar content - 3.98 - 10.5%, among which fructose predominates. This makes it possible to reduce the prescribed amount of sucrose, and accordingly reduce the load on the pancreas and the digestive system as a whole. This raw material is used in dietary nutrition for the prevention of diabetes.

Sensory evaluation of the finished product was carried out and it was established that the presence of marigold extract, blueberry berries and tomatoes in the recipe composition of the butter bun contributes to the formation of products with good dimensional stability, delicate, fine-porous pulp and a pleasant aroma.

Thus, the implementation of the proposed solution will allow to diversify the assortment of health-oriented bakery products.

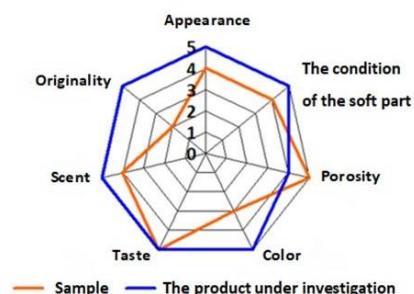


Fig. 1. Profile of bun quality indicators

Reference

1. Підвищення харчової цінності здобних виробів / Г. В. Карпик, І. І. Степанко // Збірник тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 24-25 листопада 2021 року. - Т.: ФОП Паляниця В. А., 2021. - Том II. - С. 52.

УДК 613.29

В.В. Стефанишин, Л.П. Криськова, Х.Ю. Кравченко, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ХАРЧОВІ БАРВНИКИ

V. Stefanyshyn, L. Kryskova, K. Kravcheniuk, Ph.D.

FOOD DYES

Харчові барвники – це барвники природного або штучного (синтетичного) походження, які застосовують для надання продуктам певного кольору та поліпшення зовнішнього вигляду. Адже, красивий колір надає продукту естетичного та привабливого вигляду та є одним з показників, на який звертає свою увагу споживач при виборі того чи іншого товару. Він відіграє важливу роль у харчуванні людини.

Переважно барвники додають до харчових продуктів з метою:

- підвищення інтенсивності природного забарвлення з метою посилення зовнішньої привабливості продукту;
- відновлення природного забарвлення, який був втрачений в процесі обробки або зберігання продукту;
- фарбування безбарвних продуктів, таких як, безалкогольних напоїв, морозива, кондитерських виробів, кремів для надання їм привабливого вигляду і колірного різноманіття.

Водночас, до харчових барвників висувають такі основні вимоги:

- нешкідливість в дозах, які застосовуються та відсутність канцерогенності, яскраво вираженої біологічної активності;
- здатність розчинятися у воді або жирах, а також рівномірно розподілятися в масі харчових продуктів;
- високий ступінь фарбування при низьких концентраціях барвника;
- міцність фарбування (стійкість до дії світла, окислювачів і відновників, змін кислотного-лужного середовища, підвищення температур);
- не допускається маскувати за допомогою барвників зміну кольору продукту, викликане його псуванням, порушенням технологічних режимів або використанням недоброякісної сировини.

У сучасній харчовій промисловості використовується безліч барвників. Барвники за своїм походженням поділяють на:

- натуральні,
- синтетичні (штучні).

Синтетичні барвники, в свою чергу, діляться на:

- органічні;
- неорганічні (мінеральні).

Натуральні барвники - це фарбувальні речовини, які виділенні фізичними способами з рослинних або тваринних джерел. Іноді для поліпшення технологічних та споживчих властивостей фарбувальні речовини піддають хімічній модифікації. Сировину, яку використовують для натуральних барвників - квіти, ягоди, листя, коренеплоди та інші. Застосовують натуральні барвники в кондитерських виробках, в різних видах тіста, продуктах харчування і т.д.

Синтетичними або штучними називають харчові барвники, що одержані синтетичними методами та не зустрічаються у природі. Технологічною перевагою є те, що ці сполуки дають яскраві кольори, які легко відтворюються та менш чутливі до різних видів переробки у порівнянні з більшістю натуральними барвниками. Широке застосування синтетичних барвників пов'язане з легкістю дозування та їх відносною дешевизною.

Одним з напрямків, де широко використовуються харчові барвники – це кондитерська промисловість для перетворення класичної випічки і десертів на справжні витвори мистецтва. Для цього використовуються як натуральні, так і штучні харчові барвники. У кондитерській справі використовують такі харчові барвники:

- сухі;
- гелеві;
- пастоподібні;
- рідкі.

Ще їх поділяють на два типи:

- жиророзчинні барвники;
- водорозчинні барвники.

Жиророзчинні барвники мають порошковий або пастоподібний вигляд.

Вони проявляють свої властивості у жирах. Їх використовують для шоколадного велюру, масляних кремів, глазури, шоколаду, какао-масла. Жиророзчинні фарби можна безпосередньо додавати в їжу, вони добре розчиняються в олії. Вони є щільні та економні в використанні.

Склад пастоподібного жиророзчинного барвника: кокосове масло, пропіленгліколь, кислота лимонна, консервант, барвник харчовий.

Склад порошкового жиророзчинного барвника: E122 -це синтетичний барвник «кармазин». Цих барвників значно менше є на українському ринку, ніж водорозчинних.

Водорозчинні барвники є порошкові та гелеві. Їх додають у креми, мастику, у тісто, до льодяників та безе. Палітра цих барвників досить велика та доступна у ціні. Вони бувають натурального та синтетичного походження.

Склад гелевих барвників: сироп глюкози, пропіленгліколь, крохмаль кукурудзяний, камедь ксантанова, лимонна кислота, сорбат калію, бензоат натрію, барвники харчові E124, E129, E122.

Сухі водорозчинні барвники розводяться у краплі води та додаються у виріб. Якщо потрібно покрасити поверхню торта, то потрібно розвести у горілці, тоді поверхня буде матова.

Переваги сухих барвників :

- довгий термін придатності;
- безліч різних кольорів;
- не мають смаку та запаху;
- не впливають на консистенцію виробу;
- легкі у змішуванні для інших відтінків.

На даний час харчова промисловість не може обійтися без використання харчових добавок. Проте, слід зазначити, що сучасні технології дозволяють отримувати як натуральні, так і синтетичні барвники з вміло поєднаними заданими властивостями, стандартним вмістом основного барвника та з широкою колірною гаммою, що забезпечує їх чимале застосування у виробництві широкого спектра харчових продуктів. При цьому слід враховувати, що для багатьох з них встановлені гранично допустимі концентрації.

УДК 663.9

Н.Г.Копчак, Ph.D.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ КАКАО-МАСЛА

N.H.Kopchak, Ph.D.

CHEMICAL COMPOSITION AND USEFUL PROPERTIES OF COCOA BUTTER

Какао-боби - це жирне насіння, яке можна знайти всередині какао-стручка, плоду невеликого вічнозеленого дерева Theobroma cacao, що поширене у тропічних регіонах Центральної та Південної Америки. М'якоть какао використовується на лікєро-горілочаних заводах, а насіння - для приготування какао-порошку або шоколаду та какао-масла.

Найдорожчим і найціннішим інгредієнтом шоколаду є какао-масло. Какао-боби мають 48-49% вмісту масла в перерахунку на суху речовину. У складі какао-масла велику частку займають тригліцериди і олеїнова кислота. Какао-масло плавиться при температурі 32-35°С і це є важливою особливістю, адже добре засвоюється організмом людини та вигідне для технологічних потреб.

Какао-масло являє собою рослинний жир світло-жовтого кольору, твердої і крихкої консистенції при кімнатній температурі з приємним запахом. Какао-масло відноситься до групи рослинних твердих масел, які не містять гліцеридів летких кислот і є високооднорідним жиром, що містить 50% симетричних тригліцеридів. Фізичні і хімічні властивості какао-масла залежать від їх складу і структури. Крім тригліцеридів, какао-масло має в складі дигліцериди, невелику кількість кофеїну, ваніліну та теоброміну. Незвичайний тригліцеридний склад та низький рівень дигліцеридів надають какао-маслу важливі фізичні властивості такі як здатність до рекристалізації при технологічному процесі, а також утворення стабільної модифікації.

Какао-масло володіє корисними властивостями. До його складу входять метилксантин, кофеїн, танін, які здатні заживляти рани, стимулюють кровообіг і нормалізують відтік крові та лімфи. Завдяки стеариновій, пальмітиновій, олеїновій, лінолеїновій кислотам, які є компонентами кремів для шкіри та волосся, какао-масло має регенеруючі властивості. Крім того, жирні кислоти відновлюють мембрани клітин шкіри, а поліфеноли мають антиоксидантну активність. Однією з найважливіших властивостей какао-масла є його стійкість до окиснення, адже це має важливе значення при добуванні та коншуванні шоколадної маси.

Література

1. Купріна О. Ю., Кіщенко В. А., Голубець О. В. Ідентифікація чужорідних жирів у какао-маслі методом високоефективної газової хроматографії. Наукові записки. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Хімічні науки і технології. - Київ: Києво-Могилянська академія., 2007. - Том 66. с. 72-77.
2. Олійник Т.Г., Гришина А.В. Проблеми та перспективи виробництва шоколаду. Частина 1. Склад і властивості какао-бобів та продуктів їх переробки. Питання хімії і хімічної технології., 2010. №3. с. 71-79.
3. Farah Shafi, Monica Reshi, Aiman and Iqra Bashir. Chocolate processing. International Journal of advanced biological research., 2018. Vol.8(3), p. 408-419.

УДК 641

Ірина Назарко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Галина Білецька

Хмельницький національний університет, Україна

ЯБЛУЧНА КИСЛОТА – ІДЕАЛЬНА ХАРЧОВА ДОБАВКА

Iryna Nazarko, Halina Biletska

MALIC ACID – PERFECT FOOD SUPPLEMENT

Кислотність харчових продуктів зумовлює їх смакові властивості, є показником свіжості та якості. Наявність харчових кислот у продуктах є природною або наслідком спеціального введення кислоти у харчову систему в ході технологічного процесу. Основні цілі додавання кислот у харчову систему: - надання необхідних органолептичних властивостей (смаку, аромату, забарвлення), характерних для конкретного продукту; - вплив на колоїдні властивості, що обумовлюють консистенцію, яка властива даному продукту; - підвищення стабільності, що забезпечує збереження якості протягом певного часу (як консерванти та антиоксиданти).

Основним джерелом харчових кислот є рослинна сировина і продукти її переробки. Найбільш розповсюдженими в складі плодів та ягід є лимона, яблучна і винна кислоти. Яблучна кислота відома як "найбільш ідеальний агент кислотності їжі". Вона менш кисла, ніж винна і лимонна, тому її додають у продукти на 15-30 % більше. У малих концентраціях яблучна кислота позитивно впливає на організм людини: покращує апетит, зміцнює імунітет, сприяє синтезу власного колагену, має протизапальну, протинабрякову та проносну дії. Завдяки своїм антиоксидантним властивостям широко використовується у харчовій промисловості, медицині, фармакології та косметології. У *косметології* яблучна кислота застосовується у складі засобів для глибокого очищення та зволоження шкіри, усунення зморшок на поверхні шкіри (завдяки вмісту натуральних пом'якшувальних інгредієнтів), стимуляції синтезу власного колагену; у *фармакології* – для виготовлення фармацевтичних препаратів (надає фруктовий смак сиропам і таблеткам).

Найширше використання отримала яблучна кислота (добавка Е 296) у харчовій промисловості. Вона надає приємний м'який смак та особливий аромат продуктам, тому популярна для приготування кондитерських виробів, морозива, різних солодких напоїв, при виробництві соків, соусів, винної продукції, яблучного оцту. При вживанні напоїв і продуктів, що містять яблучну кислоту, знижується втома, нормалізується клітинний обмін, стабілізується кровообіг, поліпшується робота шлунково-кишкового тракту. Для харчової промисловості ця кислота цікава своїми консервуючими властивостями, знижуючи вміст мікроорганізмів – грибків і бактерій, сприяє тривалому зберіганню виробів. В якості стабілізатора вона перешкоджає незворотним процесам, що вкрай важливо, зокрема, у молочній промисловості.

Яблучна кислота необхідна органічна кислота для людського організму, а також ідеальна харчова добавка з низькими калоріями. Її можна використовувати для приготування різноманітних ароматизаторів та прянощів для щоденних засобів гігієни, таких як зубна паста, шампунь, гель, кондиціонер і т.п. Яблучна кислота має м'який і неповторний кислий смак, тому її використовують в зарубіжних країнах як новий тип добавки замість лимонної кислоти для синтезу високоякісних спеціальних мийних засобів. Це одна із харчових кислот з найбільшим споживанням і кращими перспективами розвитку в світовій харчовій промисловості.

УДК 628

Вічко О.І.¹, Швед О.В.², Лубенець В.І.²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТАНОВОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА АГРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Vichko O.I., Shved O.V., Lubenets V.I. ²

OPTIMIZATION OF METHANE FERMENTATION OF WASTE FROM FOOD PRODUCTION AND AGRO-TECHNICAL COMPLEX

Вивчення питання оптимізації метаногенезу при утилізації відходів здійснено на підприємстві виробництва харчової продукції. Біогаз-це є один з способів вирішення двох проблем: зростання кількості органічних відходів, що виробляються сучасним суспільством та економікою, та негативного впливу викидів парникових газів на клімат.

Харчова промисловість одна з найбільш розвинених галузей виробництва України і водночас – одне з найбільших джерел утворення відходів.

Основна маса відходів та побічних продуктів харчової промисловості використовується безпосередньо на кормові цілі в тваринництві, направляється на виробництво продуктів харчування та технічної продукції, решта використовується як добриво та паливо. Відходи харчових підприємств дуже об'ємні, містять багато вологи і не можуть довго зберігатися.

Промислова переробка молока традиційними методами на різні харчові продукти пов'язана з одержанням вторинної сировини у вигляді знежиреного молока, скотин і молочної сироватки. Проблема раціонального використання скотин і знежиреного молока на харчові й кормові цілі в основному вирішена. Що ж стосується молочної сироватки, то її втрачається більше половини. До 50 % молочної сироватки зливається в каналізацію.

Актуальним стає виробництво продуктів мікробного синтезу при використанні в якості субстрату молочної сироватки, а саме отримання метану, молочної кислоти, етанолу (анаеробні процеси).

Рослинні відходи займають ліву частку серед загальної кількості відходів харчової промисловості. Основними відходами плодоовочевої промисловості при виробництві консервів і соків є вичавки і витерки томатів, яблук, томатний м'якуш, вичавки моркви і буряка, відходи очищення різних плодів і овочів.

У відходи виробництва картопляного крохмалю переходить біля 40,0% сухих речовин картоплі. Якщо використання картопляної мезги можна вважати задовільним, то клітинний сік і сокові води поки ще не знаходять застосування і забруднюють атмосферу.

Використання відходів підприємств харчової промисловості дасть можливість виробництва відносно недорогого газу – метану і добрива, не витрачаючи на це нових природних ресурсів.

Перевагами такого формату виробництва є наприклад покращення стану навколишнього середовища (тобто зменшення викиду метану в атмосферу і зменшення площі сміттєзвалищ), агротехнічна перевага полягає у поліпшенні структури ґрунтів, регенерації та підвищенні їх родючості за рахунок внесення поживних речовин органічної природи), створення нових робочих місць та можливість заміни природного газу біометаном.

На 2020 рік в Україні налічується всього 27 біогазових проєктів — це на 50% більше порівняно з 2019 роком. Проте із збільшенням біогазових станцій по Україні постає питання про оптимізацію процесу метанової ферментації задля оптимізації подачі або додавання нової сировини і відповідного збільшення виходу біогазу. Також оптимізація процесу може, наприклад, запропонувати методики усунення утворення піни на біогазових установках, що є однією з головних проблем цієї галузі.

Неконтрольоване піноутворення також може викликати серйозні пошкодження, починаючи від блокування газових труб і проблем з технологією перемішування і закінчуючи пошкодженням обладнання (наприклад, це варіюється від утворення кірки на стінках реактора, виходу з ладу штовхачів, бруду і забиття газових і конденсатних труб і рециркуляційного насоса через утримання твердих частинок піни, до вспінювання і повної зупинки установки). Для видалення піни, як приклад, можуть слугувати заміна більш критичних субстратів (як наприклад, цукровий буряк), або у разі їх неможливої заміни-зменшення кількості і швидкості подачі,

Якщо коротко проаналізувати даний процес оптимізації метаногенезу при утилізації відходів, то вживані заходи проти піноутворення можна розділити на кілька груп:

- екстрені заходи (зниження рівня заповнення)
- застосування противспінюючих добавок (буферні добавки, біодизель)
- запобігання піноутворенню субстратів (подача субстрату у підготовчий реактор)
- запобігання збоїв процесу (скорочення подачі субстрату після перенавантаження подачі субстрату)
- зміна фізико-хімічних умов (зміна лужності (pH))
- оптимізація змішання (скорочення пауз між інтервалами змішування/годування)
- установка технічного обладнання (установка віялових форсунок).

Сірководень (H_2S), як відомо, негативно впливає на виробництво біогазу. Він утворюється при розкладанні сірковмісних субстратів (переважно білків).

Аміак (NH_3), як відомо, утворюється внаслідок розкладання азотовмісних субстратів (багаті на протеїн субстрати, якими, наприклад, є конюшина або пташиний послід), а його рівень регулюється в залежності від значення температури і pH процесу (рівень pH високий і температура висока, то баланс реакції змінюється в сторону аміаку) для підвищення ступеню метаноферментації.

Методи контролю вмісту цих компонентів необхідно проаналізувати та вибрати найбільш інформативні.

Аналіз процесу метаноутворення показав, що також існують інші речовини які сповільнюють виробництво біогазу, наприклад, кисень, зокрема через можливість проникнути з недостатньо збагаченого подрібненого субстрату у ферментативне середовище і пошкодити метановим бактеріям. Також додаткові домішки, такі як антибіотики, хіміотерапевтичні та дезінфікуючі засоби можуть стримувати процес бродіння і привести до його повної зупинки, особливо, за їх високої концентрації відходів з тваринницьких ферм. Це може статися, якщо зі всім поголів'ям або одночасно всі тваринницькі приміщення почали дезінфікувати.

В такому випадку уникнути проблеми допоможе байпасна (обхідна) лінія, що веде з тваринницьких приміщень прямо в ємність для зберігання, а також збільшене накопичення органічних кислот, які утворюються при анаеробному розкладанні органічних речовин (при стабільному процесі утворення біогазу сума органічних кислот, еквівалентно оцтовій, в нормі складає нижче 2000 мг/л). Як наслідок занадто швидкої подачі свіжих субстратів, що дуже легко розкладаються, може відбутись швидке окислення і накопичення кислот до рівня 16000 мг / л, окрім того, негативне співвідношення оцтової кислоти до пропіонової, що призводить до зниження рівня pH, що, в свою чергу, викликає затримку розвитку метанових бактерій до повної зупинки

VI Міжнародна науково-технічна конференція «Стан і перспективи харчової науки та промисловості»
процесу розкладання. Протидіяти цьому можна лише повним скороченням подачі субстрату та іншими заходами.

Отже, можна зробити висновок що оптимізація метанової ферментації є однією з актуальних питань по виробництву біогазу.

Література

1. Карпик Г. Дослідження способів безвідходної переробки плодів сливи / Галина Карпик, Мауніа Жабран // Збірник тез доповідей **V** міжнародної науково-технічної конференції „Стан і перспективи харчової науки та промисловості“, 10-11 жовтня 2019 року. — Т.: ТНТУ, 2019. — С. 86. — (Інноваційні технології виробництва харчових продуктів).

УДК 554.47.051.7+54-126+66.095.261.2

Ю.Б. Стецишин, д.х.н., проф., Ю. В. Панченко, к.х.н., доц., В.П. Васильєв, к.х.н., доц., В.А. Дончак, д.х.н, проф.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна.

ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНІ ПОЛІМЕРНІ ЩІТКИ, ПРИЩЕПЛЕНІ НА НАНОЧАСТИНКИ СІЛІКИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ КАДМІЮ (II) З ПИТНОЇ ВОДИ

Y. Stetsyshyn, Dr., Prof.; Y. Panchenko, Ph.D.; Assoc. Prof., V. Vasilev, Ph.D.; Assoc. Prof.; V. Donchak Dr., Prof.

FUNCTIONALIZED POLYMER BRUSHES GRAFTED ONTO NANOPARTICLES OF THE SILICA FOR REMOVAL OF CADMIUM (II) FROM DRINKING WATER

Важкий метал кадмій є одним з найнебезпечніших токсикантів середовища. У природному середовищі кадмій зустрічається лише в дуже малих кількостях. Саме тому його отруйна дія була виявлена лише нещодавно.

Кадмій широко застосовується у різних галузях промисловості. У повітря кадмій потрапляє разом із пилком, під час спалювання палива на ТЕЦ, а також із газовими викидами підприємств, які виробляють або використовують кадмій. Забруднення ґрунту кадмієм відбувається під час осідання кадмій-аерозолів з повітря та доповнюється внесенням мінеральних добрив: суперфосфату (7,2 мг/кг), калій фосфату (4,7 мг/кг), селітри (0,7 мг/кг). Встановлено помітний вміст кадмію і в гною, де він виявляється в результаті наступного ланцюга переходів: повітря – ґрунт – рослини – трав'яні тварини – гній. Кадмій небезпечний в будь-якій формі. При цьому, прийнята в середину організму людини доза в 30-40 мг вже може виявитися смертельною. Через те, що поглинена за один раз кількість кадмію виводиться з людського організму дуже повільно (0,1 % в добу), легко може відбуватися хронічне отруєння. Перші його симптоми - ураження нирок і нервової системи, білок в сечі, порушення функцій статевих органів, пізніше виникають гострі кісткові болі в спині і ногах. Типово також порушення функцій легенів.

У представленій роботі прищеплені полімерні щітки були синтезовані на поверхні наночастинок сіліки для елімінації іонів кадмію з питної води. Для цієї мети наночастинок сіліки спочатку модифікували 3-амінопропілтриетоксисиланом та бромангідридом 2-бromo-2-метилпропанової кислоти з подальшою прищепленою кополімеризацією *N,N*-диметилакриламідом та аліламіну, а потім модифікацією отриманого кополімеру бромоводнею кислотою. Прищеплені полімерні щітки на поверхні сіліки були охарактеризовані за допомогою методів інфрачервоної спектроскопії з Фур'є перетворенням, скануючої електронної мікроскопії та елементного аналізу. Морфологію поверхні досліджували за допомогою трансмісійної електронної мікроскопії.

Оптимальний рН для адсорбції кадмію та адсорбційна здатність наноадсорбенту становили 6,5 та 40,3 мг г⁻¹ відповідно. Моделі Ленгмюра, Фрейндліха та Редліха-Петерсона були використані для аналізу даних про рівноважну адсорбцію Cd (II) на поверхню модифікованих наночастинок. На завершення, було показано значні перспективи застосування наноадсорбентів модифікованих прищепленими полімерними щітками для очищення питної води від іонів кадмію.

УДК 546.28:613.31

В.В. Бабієнко, докт. мед. наук, проф.; А.В. Мокієнко, докт. мед. наук; О.В. Горошков, канд. мед. наук, доц; Е.В. Коболєв, докт. мед. наук, доц., А.Д.Х. Шейх, А.С. Суворова
Одеський національний медичний університет

ХАРАКТЕРИСТИКА ВМІСТУ МАГНІЮ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

V.V. Babienko, dr. med. sciences, prof.; A.V. Mokienko, dr. med. sciences; O.V. Goroshkov, cand. med. sciences, asoc. prof.; E.V. Koboliev, dr. med. sciences, asoc. prof.; A.D.H. Seikh, A.S. Suvorova

CHARACTERISTICS OF MAGNESIUM CONTENT IN FOOD PRODUCTS

Аналіз літератури свідчить про відсутність узагальнюючої інформації щодо кількості магнію, яку щодобово споживає пересічний житель України. Тому, мета роботи полягала в характеристиці вмісту магнію в продуктах харчування, як основному джерелі його надходження в організм.

У Центрі даних про харчові продукти Міністерства сільського господарства США (USDA) зазначено вміст поживних речовин у багатьох продуктах та представлений повний список продуктів, що містять магній відповідно до міри/порції. Показано, що зернові (пшениця, овес і просо) є відмінними джерелами магнію. Введення в щоденний раціон нерафінованих цілісних зерен, горіхів, бобових та нерафінованого темного шоколаду корисне для досягнення задовільної кількості магнію. Серед фруктів високий вміст магнію міститься в сушених абрикосах і сушених бананах. Вміст магнію в какао знаходиться на значному рівні (2–4 мг/г сухого порошку). Отже, 40-грамова порція темного шоколаду з вмістом какао 70–80% задовольняє приблизно 10% добової рекомендованої норми (300–400 мг магнію/день для дорослих).

Вітчизняні дані про вміст магнію у харчових продуктах знаходяться у двотомному довідковому виданні «Хімічний склад харчових продуктів» (1987 р.) На думку авторів, потреба дорослих у магнії – 400 мг на добу. Майже половина цієї норми задовольняється хлібом та круп'яними виробами. У хлібі міститься близько 50 мг% магнію, вівсяній крупі – 116 мг%, ячній – 50 мг%, гороху – 107 мг%, квасолі – 103 мг%. З інших джерел харчування слід виділити горіхи – 170-230 мг% магнію. Молоко (13 мг%), сир (23 мг%) містять відносно мало магнію, але у добре засвоюваній формі. Більшість овочів (10-40мг%) бідні на магній.

Загалом проаналізовано на вміст магнію 58 груп харчових продуктів (823 найменування). Проведено перерахунок на одну добу вмісту магнію у продуктах харчування, які входили у місячний споживчий кошик пересічного працездатного українця у 2021 році (згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2016 р. № 780). Всього в 44 харчових продуктах міститься 441 мг магнію.

Вітчизняний документ («Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії») регламентує добову потребу магнію для дорослих чоловіків та жінок 400 та 500 мг відповідно. Тобто, на перший погляд, потреба задовольняється. Однак, тут не враховуються суттєві втрати магнію у процесі кулінарної обробки харчових продуктів та рівень абсорбції магнію у кишечнику здорової людини. Врахування цих двох важливих факторів дозволить отримати «нетто» спожитого магнію.

УДК 546.28:613.31

В.В. Бабієнко, докт. мед. наук, проф.; А.В. Мокієнко, докт. мед. наук; О.В. Горошков, канд. мед. наук, доц.; Е.В. Коболєв, докт. мед. наук, доц., А.Д.Х. Шейх, А.С. Суворова

Одеський національний медичний університет

АБСОРБЦІЯ МАГНІЮ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ЙОГО СПОЖИВАННЯ

V.V. Babienko, dr. med. sciences, prof.; A.V. Mokienko, dr. med. sciences; O.V. Goroshkov, cand. med. sciences, asoc. prof.; E.V. Koboliev, dr. med. sciences, asoc. prof.; A.D.H. Seikh, A.S. Suvorova

ABSORPTION OF MAGNESIUM AS A KEY FACTOR IN ITS CONSUMPTION

Аналіз проблеми абсорбції магнію в кишечнику та впливу цього процесу на біодоступність магнію показав наступне.

Станом на 2011 рік існувало понад 1000 публікацій щодо регуляції магнієм численних клітинних функцій і ферментів, включаючи іонні канали, метаболічні цикли та сигнальні шляхи. Однак на той час, незважаючи на значний прогрес, розуміння регуляції клітинами гомеостазу і транспорту магнію залишалося неповним.

Ретельний огляд літератури (1993 рік) показав, що переважним місцем абсорбції магнію є дистальний відділ тонкої кишки. Однак, більшість із цих досліджень було проведено на ізольованих сегментах, які можуть не адекватно відображати абсорбцію в шлунково-кишковому тракті без порушень.

Існують три механізми, за допомогою яких магній абсорбується у кишечнику: пасивна дифузія, осмотичний градієнт та активний транспорт. Дослідження як на людях, так і на експериментальних тваринах показують, що пасивна дифузія міжклітинним шляхом є переважаючою в абсорбції магнію.

Аналіз останніх (2021 рік) даних про магній з різних точок зору, починаючи з біохімічних аспектів, мав на меті підкреслити ризик недостатнього надходження цього есенціального макроелементу в організм, головним чином, внаслідок низького вмісту магнію в харчових продуктах у розвинених країнах, запропонувати стратегії досягнення рекомендованих референтних значень харчування та зосередитися на важливості виявлення фізіологічних або патологічних рівнів магнію в організмі, щоб протидіяти виникненню захворювань, пов'язаних з дефіцитом магнію.

Узагальнюючи різні дані літератури слід визнати, що від загальної кількості спожитого з їжею магнію абсорбується приблизно від 30% до 40% (в середньому 35%).

Загалом нами проаналізовано на вміст магнію 58 груп харчових продуктів (823 найменування) та втрати магнію у процесі кулінарної обробки харчових продуктів. Проведено перерахунок на одну добу вмісту магнію у продуктах харчування згідно місячного споживчого кошика та залишок магнію у деяких продуктах після кулінарної обробки. Всього із 44 харчових продуктів споживчого кошика кулінарній обробці підлягають 14. При цьому загальний вміст магнію зменшується від 441 до 379 мг, тобто на 14 %, що співпадає із довідковими даними (13 %).

Вітчизняний документ («Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії») регламентує добову потребу у магнії для дорослих чоловіків та жінок 400 та 500 мг відповідно. Таким чином, «нетто» спожитого магнію для працездатної особи складає 33 та 27 % відповідно у порівнянні із нормативними величинами.

Таким чином, є всі підстави вважати обґрунтованою наявність магнієвого дефіциту у населення України.

УДК 546.28:613.31

**В.В. Бабієнко, докт. мед. наук, проф.; А.В. Мокієнко, докт. мед. наук;
О.В. Горошков, канд. мед. наук, доц.; Е.В. Коболев, докт. мед. наук, доц.,
А.Д.Х. Шейх, А.С. Суворова**

Одеський національний медичний університет

ХАРАКТЕРИСТИКА ВТРАТ МАГНІЮ В ПРОЦЕСІ КУЛІНАРНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**V.V. Babienko, dr. med. sciences, prof.; A.V. Mokienko, dr. med. sciences; O.V.
Goroshkov, cand. med. sciences, asoc. prof.; E.V. Koboliev, dr. med. sciences, asoc.
prof.; A.D.H. Seikh, A.S. Suvorova**

CHARACTERISTICS OF MAGNESIUM LOSSES IN THE PROCESS OF CULINARY PROCESSING OF FOOD PRODUCTS

За даними літератури досліджень щодо втрат магнію в процесі кулінарної обробки харчових продуктів недостатньо, що не дозволяє зробити висновок щодо істинного вмісту магнію, який надходить в організм.

Раніше встановлено суттєві втрати макро- і мікроелементів (натрію, калію, фосфору, кальцію, магнію, заліза, цинку, марганцю, міді) в процесі різної кулінарної обробки харчових продуктів. Загалом втрачається 60-70 % їх вмісту у сирих або необроблених продуктах. Рекомендовано наступні заходи щодо запобігання кулінарних втрат хімічних елементів: вживання вареної їжі разом із супом, додавання невеликої кількості солі (близько 1% NaCl) при варінні, уникнення тривалого варіння, вибір тушкування або обсмажування, які спричиняють менші втрати мінералів.

Вивчено вплив різних способів обробки харчових продуктів на вміст Mg, Ca, Na та K. Значна кількість цих катіонних елементів втрачається після обробки, наприклад, варіння свіжих, заморожених і консервованих продуктів. Хоча відомі кулінарні процедури не можуть відображати всі способи приготування їжі, вони підтверджують основну ідею впливу приготування їжі. Фактичне надходження цих катіонних елементів тісно пов'язано з процесами приготування їжі, які є додатковим фактором системного впливу на дефіцит електролітів. Тому, більше уваги слід приділяти фактичному вмісту цих катіонів у їжі. Рекомендується перегляд існуючих нормативів харчування із врахуванням обробки харчових продуктів.

У довіднику «Хімічний склад харчових продуктів» (1987 р.) представлено розгорнуту характеристику втрат магнію від кулінарної обробки, які залежать від певних факторів. Наприклад, смаження яловичини дрібним куском супроводжується втратами магнію 6 %, а великим – 22 %. Риба середньої жирності смажена - 14 %, а нежирна 33 %. Варіння м'ясних продуктів 25 %, рибних – 60 %. Припускання рибних продуктів 30 %, рослинних 2%. Узагальнені величини втрат харчових речовин при тепловій кулінарній обробці: рослинні 10 %, тваринні 20 %, в середньому 13 %.

Загалом нами проаналізовано на вміст магнію 58 груп харчових продуктів (823 найменування) та втрати магнію у процесі кулінарної обробки харчових продуктів. Проведено перерахунок на одну добу вмісту магнію у продуктах харчування згідно місячного споживчого кошика та залишок магнію у деяких продуктах після кулінарної обробки. Всього із 44 харчових продуктів споживчого кошика кулінарній обробці підлягають 14. При цьому загальний вміст магнію зменшується від 441 до 379 мг, тобто на 14 %, що співпадає із довідковими даними.

Слід визнати необхідним продовження досліджень місту магнію в оброблених продуктах харчування та вкладу цього фактору у залишковий вміст магнію, який поступає в організм.

УДК 664

Марцінишин С.П., Вічко О.І.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВЧОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ДОДАВАННЯМ МАТЕРИНКИ

Martsinyshyn S.P., Vichko O.I.

INCREASING THE CONSUMER VALUE OF BAKERY PRODUCTS WITH THE ADDITION OF OREGANO

Хліб і хлібобулочні вироби є невід'ємною частиною харчування людей цілого світу. Аналіз літературних даних показав, що товарообіг хлібних продуктів кожного року суттєво зростає. На сьогоднішній день проведено ряд досліджень по вивченню впливу різноманітних рослинних та тваринних добавок функціонального призначення на якість хлібобулочних виробів. Особливо цікавим є застосування пряних трав, як дикорослих так і культурних рослин. Як правило, дикорослі відрізняються більш сильним ароматом. Це дозволяє розробляти продукти із новими смаками та додатково збагатити біологічно – активними речовинами. Створення таких продуктів можливе за умов збереження цінних природних якостей харчових продуктів та вдосконалення існуючих технологій виробництва.

У представленій роботі функціональну добавку – екстракт материнки використали у рецептурі виготовлення пшеничного хліба.

Материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.) – багаторічна лікарська, харчова, ефіроолійна, медоносна рослина родини глухокропивових з коротким кореневищем. Формує ароматні листя, що володіють терпким і в'язким смаком.

У науковій медицині використовують квітучі пагони материнки, які рекомендують для збудження апетиту, при атонії кишечника, як відхаркувальний засіб при кашлі і хворобах дихальних шляхів, при безсонні, ревматизмі і конвульсіях. Материнка входить до складу грудних, потогінних, сечогінних чаїв і збору для полоскання горла. У листках і квітках материнки містяться дубильні речовини, вітамін С, каротин, ефірні олії.

Листки материнки використовують при солінні огірків, для ароматизації квасу, горілчаних настоїв. Ефірна олія з квіток материнки містить тимол, сесквітерпени, вільні спирти, фітонциди. Завдяки цьому материнка має високу антимікробну активність. Рослина входить до складу пряних сумішей для паштетів, начинок з ліверу або м'яса, домашніх ковбас. Материнку додають до смаженого, тушкованого і запеченого м'яса, соусів і підлив. В італійській кухні нею ароматизують піцу. Ще з материнкою готують страви з печериць, що відрізняються ніжним смаком і ароматом.

Добавку вносили в тісто, замішане опарним способом, у вигляді водного екстракту різної концентрації. Якість готових виробів визначали за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Готові вироби порівнювали між собою та зразком без екстракту.

Зважаючи на результати проведеного оцінювання дослідних зразків за зовнішнім виглядом (колір скоринки, стан поверхні, форма виробу), станом м'якушки (колір, рівномірність окрасу, еластичність, пропеченість, липкість, пористість), ароматом і смаком виробів, запропоновано вносити в рецептуру хліба пшеничного екстракти трави материнки для одержання нового виду хлібобулочного продукту, що буде цікавий споживачам.

УДК 664

Софія Третьак, Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СЛИВОВОГО НАПОВНЮВАЧА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Sofia Tretyak, Mykola Kukhtyn

ANALYSIS OF PLUM FILLER FOR PRODUCTION DAIRY PRODUCTS

Споживання ферментованих молочних продуктів збагачених фруктово-ягідними наповнювачами зростає у всьому світі через їх харчову цінність, терапевтичний ефект і функціональні властивості [1]. До широко вживаних в Україні кисломолочних продуктів відносять сиркові вироби. Використання різних фруктів і добавок у виробництві сиркових виробів з наповнювачами підвищило їх поживність та сенсорні властивості. Персики, яблука, вишні, абрикоси, злаки, диня, чорниця, горіхи, родзинки, тощо, часто використовується, як плодово-ягідні наповнювачі у виробництві кисломолочних продуктів. Нас зацікавив як можливий наповнювач для виробництва сиркових виробів - це слива. Харчова цінність слив обумовлена, перш за все, відносно високим вмістом вуглеводів. На частку цукрів припадає більша частка розчинних речовин плодів сливи. Вміст цукрів змінюється в межах від 8,4 до 15 %. Кількість азотистих сполук у слив складає 0,6–0,8 %, вміст загального азоту коливається в межах від 0,043 до 0,067 г/100 г. На частку білкового азоту в сливі припадає 60,71–66,27 г/100 г від загальної кількості азоту. У плодах сортів слив ідентифіковано 18 амінокислот, із них 6 являються незамінними. Переважаючими амінокислотами слив являються гідроксипролін і глютамінова кислота. Для більшості сортів підтверджений взаємозв'язок між кількісним і якісним складом амінокислот і їх органолептичною оцінкою. У м'якоті слив містяться дубильні і барвні речовини (хлорофіл, каротиноїди і антоціани) 0,050–0,114 г/100 г [2].

Під час розробки та дослідження сиркового виробу з наповнювачем слива виявлено своєрідні органолептичні та сенсорні властивості дослідних зразків молочного продукту, які позитивно оцінені дегустаційною комісією. При цьому в склад сливового наповнювача нами було введено наступні компоненти: цукор-пісок, пектин, лимонна кислота, консервант. Дослідження дослідних зразків сиркового виробу за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками дало змогу встановити наступне. Найкращі властивості проявляв продукт, у складі якого кількість наповнювача становила від 15 до 20 %. За такого його вмісту показники вологості і кислотності вкладалися у вимоги стандарту на цей виріб. Під час зберігання продукту мікробіологічні параметри залишалися в межах терміну придатності із значним запасом стійкості. Тому ми можемо сказати, що даний сирковий виріб має високу харчову цінність через багате джерело вуглеводів, білків, жирів, вітамінів, кальцію і фосфору.

Бібліографія

1. Kukhtyn, M., Vichko, O., Berhilevych, O., Horyuk, Y., Horyuk. V. (2016). Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of "Lactomyces tibeticus". *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7(6), 1266-1272.
2. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса: Друк, 2006. – 400 с.

УДК 664.66

Л.Бейко, канд. техн. наук, доц.; А. Лялик, канд. техн. наук, ас.; У. П'яла.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗБАЧАНЕННЯ ХЛІБОПРОДУКТІВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

L. Beyko, Ph.D, Assoc. Prof.; A. Lyalyk, Ph.D, As.; U. Pyala

VISION OF BREAD PRODUCTS WITH BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Асортимент хлібобулочних виробів у нашій країні налічує більш тисячі найменувань. Для розширення асортименту та задоволення смаку споживачів, рецептури та технології виробництва хлібобулочних виробів, постійно пропрацьовуються та удосконалюються.

Науковці та виробники все більше, в теперішній час, уваги приділяють збагаченню хліба різноманітними корисними речовинами. Це надає хлібобулочним виробам лікарських та профілактичних властивостей, які забезпечуються за допомогою додавання необхідних компонентів до рецептури, або виключенням небажаних, і можливістю зміни технологій їх приготування.

Традиційно хлібобулочні вироби в Україні виготовляють із житнього та пшеничного борошна. Як додаткову сировину частіше всього додають гречане, вівсяне, кукурудзяне, ячмінне та борошно бобових (соеве, горохове, люпинове).

Хлібобулочні вироби збагачують харчовими волокнами, вітамінами В, РР та мікро та макроелементами. Для того, щоб підвищити харчову і поживну цінність хлібобулочних виробів до них додають сировину збагачену мінеральними речовинами, білками, вітамінами та біологічно активними речовинами. Це, як правило, молочні продукти, продукти із сої, вітамінно-мінеральні премікси, зародки злакових та інші компоненти.

Ці добавки по-різному впливають на організм людини. Зародок зернівки містить у собі усі головні мікроелементи. Зернові оболонки, або висівки, які також додають до хлібобулочних виробів, містять велику кількість вітамінів, особливо групи В, РР, які є важливими для людини в процесі її життєдіяльності.

Хліб з борошна вищого сорту є бідним на основні поживні речовини, тому існує необхідність його збагатити. Натомість збагачення неприродними компонентами (хімічними) має значні недоліки, оскільки в природному стані вони перебувають у найкращому, для засвоєння людиною, стані. Наприклад, фолієва кислота, яка на сьогодні є популярною добавкою у збагаченні хліба, засвоюється лише за участю вітамінів В6 і В12.[1,2] Але оскільки максимальна кількість вітамінів групи В заходиться у висівках, то існує необхідність додавати штучні вітаміни, які попередньо були вилучені.

В той же час, хліб з високим вмістом висівок можна вживати виключно за призначенням лікаря. Справа в тому, що він може причинити шкоду слизовій оболонці та стати причиною загострення деяких хронічних захворювань.

Всесвітня проблема вимивання та збіднення ґрунтів приводить до втрат корисних речовин у зернових. Тому важливо використовувати для виробництва хлібобулочних виробів борошно грубого помелу. Хліб виготовлений з борошна грубого помелу з природними добавками — дуже корисний.

Література

1. Демяненко К.А Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах/ К.А. Демяненко // Молодий вчений. —2016. —№ 9 (36). —С. 45–50.
2. Указ Президента України "Про програму профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні" від 4 лютого 1999 р. № 117/99/ Верховна Рада України. —Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/117/99>.
3. Борошно стародавніх пшениць, продукти переробки круп'яних культур та шроти у технології хліба./Дробот В.І., Михонік Л.А.,Семенова А.Б., Фалендиш Н. О./ К.-Профкнига 2018 — 188с.
4. Food and health in Europe: a new basis for action. WHO regional publications. European series. —2004. —No. 96. —405 p.

УДК 330.567.224

Т.В. Кошик, здобувач ОС «Магістр»

Т.В. Розбицька, доктор філософії (PhD), асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна

ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР В ЗАКЛАДАХ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

T.V. Koshyk, OS "Master" collector

T.V. Rozbytska, Doctor of Philosophy (PhD), assistant

ADVANTAGES OF IMPLEMENTING THE HACCP SYSTEM IN CATERING INSTITUTIONS

Більшість порушень охорони здоров'я в українських закладах харчування пов'язані з помилками людини внаслідок неправильної підготовки та подачі їжі. Поширені проблемні порушення включають неправильну температуру утримування їжі та неадекватну гігієнічну практику, належні санітарно-гігієнічні засоби, що належить до найпопулярніших порушень безпеки харчових продуктів у закладах громадського харчування.

Безпечність продуктів харчування набуває все більшого значення в харчовій промисловості. Основна причина – сприйнятливість продуктів до мікробіологічних, фізичних та хімічних небезпек. Система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР) – це системний підхід, мета якого – визначити небезпеки, пов'язані з їжею, визначити критичні точки контролю (КТК) та поставити їх під контроль.

У закладах громадського харчування є проблема недостатньої підготовки кадрів, недоліку коштів, не розуміння принципів НАССР та очікування швидкоплинних змін у законодавстві. Тому впровадження системи вимагає додаткових матеріальних витрат, які керівництво не завжди сприймає, а вважає зайвими. Операції з приготування їжі включають різноманітні складні процедури, які можуть забруднити їжу. НАССР може запропонувати систему безпеки у послугах з харчування, яка б мінімізувала або усувала ризик зараження продуктів.

Прийнята редакція Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» приводить українське законодавство у сфері харчових продуктів у відповідність до законодавства Європейського Союзу. Згідно з ним, з вересня 2016 року усі оператори ринку харчових продуктів мають обов'язково впровадити на виробництві гігієнічні вимоги, так звані програми-передумови, а в подальшому – втілити процедури, які базуються на принципах НАССР.

Програми НАССР допомагають полегшити небезпечні умови шляхом виявлення та виправлення небезпек під час виробництва продуктів.

Впровадження НАССР у закладі громадського харчування насамперед передбачає розроблення базових санітарних норм (програм-передумов) відповідно до чинного законодавства, які мають охоплювати необхідні заходи щодо особистої гігієни персоналу, прибирання приміщень, миття та дезінфекції кухонного обладнання (у тому числі й витяжки), інвентарю та посуду, боротьби зі шкідниками, зберігання сировини та інгредієнтів, утилізації відходів тощо. Наступний етап включає в себе опис усіх технологічних процесів, що стосуються приготування, зберігання та реалізації страв, а

також ідентифікацію та оцінку потенційних небезпек і вибір критичних точок контролю. Наприклад таких як приймання та зберігання сировини, теплова обробка сировини, теплова обробка продуктів, температура, умови зберігання та термін придатності готових страв, пакування або подача готової продукції тощо. Також мають бути визначенні процедури моніторингу, корегувальні дії у разі перевищення граничних значень у точка контролю, процедури верифікації, а також особи відповідальні за процедури НАССР пі час виробництва та обігу харчової продукції [1].

Переваг від використання системи НАССР багато:

- застосування НАССР є підтвердженням виконання виробником законодавчих і нормативних вимог;
- НАССР засвідчує високий рівень свідомості та відповідальності виробника перед споживачем;
- НАССР є систематичним підходом, що охоплює всі аспекти безпечності харчових продуктів, починаючи від вирощування, збору врожаю, закупівлі сировини і закінчуючи використанням кінцевим споживачем;
- НАССР дозволяє виробнику забезпечити стабільно високий рівень безпечності харчових продуктів, і завдяки довірі споживачів та замовників в умовах зростаючої конкуренції зберегти та розширити свою частку на внутрішньому ринку;
- НАССР дозволяє оптимізувати контроль виробничих процесів та використання ресурсів – як фінансових так і людських та часових;
- НАССР дозволяє скоротити витрати за рахунок зменшення обсягу бракованої продукції, а в деяких випадках – за рахунок підвищення стабільності кінцевого продукту та збільшення термінів його придатності;
- НАССР також сприяє зменшенню втрат, пов'язаних із негативними наслідками повернення продукції, харчових отруєнь та інших проблем безпечності харчових продуктів;
- НАССР може інтегруватися в загальну систему управління, достатньо органічно поєднуючись з іншими управлінськими концепціями – управління якістю (стандарти ISO серії 9000), управління довкіллям (стандарты ISO серії 14000) тощо; [2]
- співробітники та власники бізнесу мають набувати упевненості та краще підходять для інформованої дискусії щодо заходів безпеки харчових продуктів з інспекторами харчових продуктів, сторонніми аудиторами, консультантами, торговими партнерами, споживачами тощо;
- система НАССР є, по суті, інструментом управління, і її розвиток вимагає інвестицій, що приводить до скорочення витрат на заклади громадського харчування в середньостроковій і довгостроковій перспективі: більш ефективного використання персоналу, забезпечення належної документації та зменшення відходів;
- посилений рівень контролю за процесом може призвести до узгодженості продукту та поліпшення простежуваності, що сприятливо вплине на витрати для закладів громадського харчування, оскільки доступ до деяких сегментів ринку збільшується і більше клієнтів залучається;
- розроблення системи НАССР може бути важливою вправою для побудови команди для закладу громадського харчування, що може призвести до поліпшення освіти та поінформованості персоналу який працює в закладі, члени персоналу наділяються новими повноваженнями, а їхній внесок оцінюється, це в свою чергу може позитивно впливати на розвиток закладу громадського харчування, оскільки демонструє здатність керувати змінами;
- НАССР забезпечує основу для захисту від судових процесів і може привести до зниження витрат на страхування [1].

Висновок

Хоча витрати, пов'язані з НАССР, можуть бути завеликими для закладів громадського харчування, вони також можуть бути завищеними, справжня вартість – це час персоналу, час, необхідний для навчання та подальшого впровадження системи НАССР. Необхідно, також, враховувати потенційні довгострокові заощадження, які може створити хороша система НАССР. Саме безпека харчових продуктів повинна становити важливу частину бізнес процесу у всьому харчовому ланцюгу, і саме споживач може бути дуже сильним рушієм змін, але коли клієнти (і споживачі) не сприймають безпеку харчових продуктів як питання принципового значення, навряд чи заклади громадського харчування будуть заохочені до впровадження НАССР [1].

Література

1. URL: http://www.econom.stateandregions.zp.ua/journal/2020/1_2020/22.pdf (дата звернення: 10.06.2022)
2. URL: https://smr.gov.ua/images/misto/Pipryemstvo/Harchuvannya/6._posibnyk_nassr.pdf (дата звернення: 10.06.2022)

УДК 664

Жанна Свергун

Тернопільська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, Україна

Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНА ДЕЗІНФЕКЦІЯ ЯЄЦЬ ЗАПОРУКА ОТРИМАННЯ БЕЗПЕЧНИХ ЯЄЧНИХ ПРОДУКТІВ

Zhanna Sverhun, Mykola Kukhtyn

EFFECTIVE DISINFECTION OF EGGS IS THE KEY TO OBTAINING SAFE EGG PRODUCTS

У світі актуальним є питання щодо тривалого зберігання харчового яйця та яєчних продуктів з гарантованими характеристиками якості та безпечності. Якщо технологічні режими зберігання давно увійшли до світових стандартів, то питання санітарної обробки яєць перед переробкою залишається дискусійним. Адже від безпечності яєць наряду залежить безпечність виготовлених яєчних продуктів. Яєчні продукти (меланж, яєчний порошок) широко використовують у харчовій промисловості та громадському харчуванні. Яєчні продукти виготовляють із курячих харчових яєць за ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні з дотриманням санітарних та ветеринарних правил. При цьому мікробіологічні показники даних продуктів відносяться до основних. Власне, особливу біологічну небезпеку для здоров'я споживачів несуть яєчні продукти, які контаміновані патогенними та умовно-патогенними бактеріями: *Salmonella spp*, *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* та ін. [1]. Тому для зменшення обсягів яєчних продуктів мікрофлорою застосовують дезінфекцію яєць різними біоцидними препаратами (на основі формаліну, четвертино амонієвих сполук, полігексабіогуанідину, гіпохлориту кальцію, глутарового альдегіду, перекису водню, хлорвмісними, тощо) [2]. До недоліків значного застосування дезінфікуючих засобів відносять формування і розповсюдження стійких мікроорганізмів та накопичення залишків біоциду в продукції. Проте, незважаючи на високу ефективність дезінфекції яєць виготовлені яєчні продукти завжди містять мікрофлору. Тому під час розморожування меланжу починається швидке розмноження залишкової мікрофлори. Отже, якість санітарної обробки яєць, дотримання санітарно-гігієнічного режиму істотно впливають на рівень обсягів мікроорганізмами яєчних продуктів. У висушених яйцепродуктах зберігаються життєздатними спори бактерій і часто вегетативні форми мікроорганізмів. У складі залишкової мікрофлори постійно присутні аеробні бацили, анаеробні клостридії, різні коки, іноді виявляють сальмонели. Враховуючи вище наведене, перспективним напрямом у технології виробництва яєчних продуктів з мінімальним мікробним забрудненням є розробка і застосування простих, дешевих, екологічних та ефективних методів дезінфекції яєць.

Література

1. Фотіна, Т. І., Касьяненко, О. І., Фотіна, Г. А., Дворська, Ю. Е. (2014). Епізоотологічне та епідеміологічне значення харчових бактеріальних патогенів. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, 15(2-3), 141-148.
2. Кухтин, М. Д., Перкій, Ю. Б., Семанюк, В. І., & Мурська, С. Д. (2012). Сучасні погляди на санітарну обробку технологічного устаткування у харчовій промисловості. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 14(3-3 (53)), 302-307.

Олег Васильків, Наталія Болтик

Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, Україна

Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НОРМУВАННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У МОЛОЦІ-СИРОВИНІ, ПРОБЛЕМА, ЯКУ НЕОБХІДНО ВИРІШУВАТИ

Oleg Vasylykiv, Natalia Boltyk, Mykola Kukhtyn

NORMATION OF NITRATE CONTENT IN RAW MILK, PROBLEM, WHICH SHOULD BE DECIDED

Забруднення сировини, води і харчових продуктів нітратами є загальновизнаною проблемою. Нітрати харчових продуктів і води в організмі перетворюють гемоглобін у мет- і сульфгемоглобін, спричиняють розвиток гіпоксії. Крім того нітрати харчових продуктів розглядають як попередників висококанцерогенних нітрозосполук. Також нітрати додають до харчових продуктів (сир, ковбаса) для пригнічення розвитку спороутворюючих мікроорганізмів [1].

Дослідження повідомляють, що найбільш незахищені і вразливі до нітратного токсикозу є діти, так як фермент крові метгемоглобінредуктаза, яка відновлює метгемоглобін в гемоглобін, починає утворюватися у людини тільки з трьохмісячного віку. Крім того у людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, у яких порушений кишковий мікробіоценоз погано утилізуються нітрати. Тому діти перед нітратним токсикозами практично не захищені, а люди з дисбактеріозами більш чутливі до впливу нітратів. У зв'язку з тим, що коров'яче молоко відноситься до основних продуктів харчування, визначення вмісту нітратів у молоці та молочних продуктах має важливе значення для профілактики хронічного впливу нітратів на організм дітей [2]. Згідно Регламенту ЄС № 1881/2006 у продуктах харчування (молочні суміші) допустимий рівень нітратів становить від 50 до 200 мг/кг. Державні стандарти Китайської народної республіки GB 2761-2017, GB 2762-20171 регламентують вміст нітритів у молоці сирому, і вони не повинні перевищувати 0,4 мг/кг, а в сухому молоці 4 мг/кг. У колишньому ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране був норматив кількості нітратів до 10 мг/кг. У новому стандарті ДСТУ 3662-2018 Молоко-сировина коров'яче, норматив вмісту нітратів відсутній та визначення їх кількості не передбачено при прийманні на переробку. У зв'язку з тим, що українська молочна продукція орієнтована на експорт, виникає загально національна проблема, щодо гармонізації українського харчового законодавства із країнами з якими можливий товарообіг. Тому вирішення проблеми введення у стандарт науково-обґрунтованого нормативу щодо вмісту нітратів у молоці-сировині дозволить підвищити конкурентноздатність нашої продукції на світовому ринку.

Література

1. Sungur, Ş., & Atan, M. M. (2013). Determination of nitrate, nitrite and perchlorate anions in meat, milk and their products consumed in Hatay region in Turkey. *Food Additives and Contaminants: Part B*, 6(1), 6-10.
2. Pyskiv, S. I., & Kuhtyn, M. D. (2018). Моніторинг вмісту нітратів у молоці. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 20(85), 41-45.

УДК 006.35

С.А. Криськова, Т.О. Лісовська, к.т.н., доцент, Л.П. Криськова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СВІТ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У РЕКЛАМІ

S. Kryskova, T. Lisovska, Ph.D., Assoc. Prof., L. Kryskova

THE WORLD OF FOOD PRODUCTS IN ADVERTISING

На даний час, час пандемії COVID-19 та умов воєнного часу, мережа інтернет переповнена рекламою харчових продуктів. Сама реклама містить наукові факти і докази, переконливі слова, результати останніх наукових досліджень, підтвердження безперечної якості та користі харчового продукту. З розвитком маркетингової стратегії виробникам харчових продуктів стає все важче і важче вразити потенційних споживачів, зацікавити їх та виділитися між конкурентами. Адже реклама продуктів харчування суттєво впливає на вибір споживачів. І тому виробники використовують креативну концепцію, привабливу та зрозумілу пропозицію, щоб отримати прибуток. Втім, часто реклама спонукає споживача до придбання невідповідного рекламованій якості товару, в тому числі і харчових продуктів.

Тому, важливо пам'ятати, що окрім якісного оформлення, реклама повинна відповідати нормам чинного законодавства.

Закон «Про рекламу» визначає рекламу як інформацію про товар, яка розповсюджена в будь-якій формі та в будь-який спосіб, і призначену сформувати або підтримати обізнаність споживачів реклами та їхній інтерес щодо того чи іншого товару. Згідно статті 7 цього закону принципами реклами є:

1. Основними принципами реклами є: законність, точність, достовірність, використання форм та засобів, які не завдають споживачеві реклами шкоди.
2. Реклама не повинна підривати довіру суспільства до реклами та повинна відповідати принципам добросовісної конкуренції.
3. Реклама не повинна містити інформації або зображень, які порушують етичні, гуманістичні, моральні норми, нехтують правилами пристойності.
4. Реклама повинна враховувати особливу чутливість дітей і не завдавати їм шкоди [1].

Крім того, виробник повинен надавати всю інформацію про той чи інший харчовий продукт.

Саме законодавство України щодо надання споживачам інформації про харчові продукти базується на положеннях Конституції України, Закону «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», законів України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин», «Про інформацію», «Про доступ до публічної інформації» та інших актів законодавства, що містять положення щодо надання споживачам інформації про харчові продукти [2].

Слід виділити закон «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», основною метою якого є забезпечення належної поінформованості споживачів про харчові продукти. Його дія поширюється на рекламу харчових продуктів. Він покликаний привести українське законодавство у відповідність до норм ЄС, а також підвищує рівень поваги до споживача [3].

Згідно цього Закону, інформація про харчовий продукт не повинна вводити в оману споживача, зокрема щодо:

1) характеристик харчового продукту, у тому числі його категорії, характерних ознак, властивостей, складу, кількості, мінімального терміну придатності або дати «вжити до», країни походження або місця походження, способу виробництва (виготовлення);

2) приписування харчовому продукту непритаманних йому властивостей або наслідків споживання;

3) особливих характеристик харчового продукту, якщо аналогічні харчові продукти мають такі самі характеристики, зокрема шляхом підкреслення факту наявності або відсутності певних інгредієнтів та/або поживних речовин;

4) припущення за допомогою зовнішнього вигляду продукту, опису або графічних зображень про наявність у харчовому продукті певного компонента або інгредієнта, якщо насправді компонент або інгредієнт, який зазвичай присутній або використовується у даному харчовому продукті, замінено іншим компонентом або інгредієнтом [4].

Згідно статті 6 «Перелік обов'язкової інформації про харчові продукти» названого закону обов'язковою для надання є така інформація: назва харчового продукту; перелік інгредієнтів; будь-які інгредієнти або допоміжні матеріали для переробки; кількість певних інгредієнтів або категорій інгредієнтів у випадках, передбачених цим Законом; кількість харчового продукту в установлених одиницях вимірювання; мінімальний термін придатності або дата "вжити до"; будь-які особливі умови зберігання та/або умови використання (за потреби); найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про харчовий продукт, а для імпортованих харчових продуктів - найменування та місцезнаходження імпортера; країна походження або місце походження; інструкції з використання - у разі якщо відсутність таких інструкцій ускладнює належне використання харчового продукту; для напоїв із вмістом спирту етилового понад 1,2 відсотка об'ємних одиниць - фактичний вміст спирту у напої (крім продукції за кодом 2204 згідно з УКТ ЗЕД); інформація про поживну цінність харчового продукту [2].

Виходячи з цього, споживач продуктів харчування, переглядаючи рекламу, повинен бути належним чином проінформований про якість та властивості харчового продукту, який споживає [5]. При цьому виробник повинен пам'ятати про відповідальність за недотримання вимог закону, що тягне за собою накладення штрафу.

Література

1. Закон України «Про рекламу» від 03.07.1996 № 270/96-ВР (Чинний) <https://ips.ligazakon.net/document/Z960270?an=1>

2. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» від 06.12.2018 № 2639-VIII (Чинний) <https://ips.ligazakon.net/document/t182639?an=1>

3. В Україні запровадять нові правила реклами та маркування харчових продуктів <https://hromadske.ua/posts/v-ukrayini-zaprovydyat-novi-pravila-reklami-ta-markuvannya-harchovih-produktiv>

4. Реклама харчових продуктів у світлі нового законодавства https://jurliga.ligazakon.net/analitics/187263_reklama-kharchovikh-produktiv-u-svtl-novogo-zakonodavstva

5. Реклама харчових продуктів – зміни в законодавстві <https://advocate.lutsk.ua/reklama-kharchovykh-produktiv-zminy-do-z/>

УДК 664.691/.694 : 664.761 : 634.53 : 638.178.2 : 006.83

В.О. Сукманов, докт. техн. наук, проф.

І.А. Ліхоліп, магістр

Полтавський державний аграрний університет, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ,
ЗБАГАЧЕНИХ КАШТАНОВОЮ МУКОЮ ТА БДЖОЛИНИМ ПИЛКОМ**

V.O. Sukmanov, Dr. technical Sciences, prof.

I.A. Likhophil, M. PhD

**RESEARCH OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PASTA PRODUCTS
ENRICHED WITH CHESTNUT FLOUR AND BEE POLLEN**

Мета роботи – дослідити реологічні властивості макаронних виробів (МВ), збагачених каштановою мукою (К) та бджолиним пилком (П). Каштанове борошно не містить глютену, багато харчовими волокнами, незамінними амінокислотами, жирними кислотами (омега-3 і 6), вітамінами (С і група В), а також забезпечує важливі дієтичні мінерали, необхідні організму. Бджолиний пилко є одним з найбільш багатих білком продуктів, оскільки містить всі незамінні амінокислоти, вуглеводи, воду, жирні кислоти і фенольні сполуки [1,2].

Об'єкт дослідження: макаронні вироби свіжі, сушені, свіжі зварені та зварені сухі МВ з різним рецептурним складом: базова рецептура МВ4 - 50 г яйця + 100 г пшеничного борошна Т 55; К50П10 – додавання каштанового борошна – 5% та бджолиного пилку – 40%.

Аналіз текстури виконували з використанням текстурометра ТА.ХТ. Plus. Попередня і тестова швидкості становили 2,0 мм/с, а швидкість після тестування становила 10,0 мм/с, враховуючи відстань, рівну 40 мм, і зусилля спрацювання 0,20 Н.

Кожен аналіз давав криву залежності сили від відстані, що дозволило розрахувати два текстурних властивості: твердість (сила на найвищому піку), липкість (сила на найнижчому негативному піку) і адгезію (площа негативній частині кривої). Аналізи проводилися на 10 зразках від кожного протестованого типу МВ.

Аналіз результатів досліджень реологічних властивостей (твердість, адгезія і липкість) на рисунку представлені для свіжих і сушених макаронних виробів (як сирих, так і зварених).

Процес сушки МВ збільшив твердість контрольних макаронних виробів (МВ4) в п'ять разів, оскільки через низький вміст води в висушеному продукті були отримані макаронні вироби з твердої і грубою текстурою ($52,70 \pm 4,94$ Н). Однак присутність каштановою борошна і порошку пилку в висушеному зразку (МВ4-К50П10) знизило твердість макаронних виробів приблизно до $33,35 \pm 3,52$ Н. Однак в рецептурі з обома інгредієнтами (МВ4-К50П10) твердість була трохи збільшена до $15,52 \pm 1,30$ Н, і процес варіння привів до більш низької твердості текстури приготованих макаронних виробів.

В цілому дані зміни реологічних властивостей призвели до покращення текстури та підвищення органолептичних властивостей варених МВ. Отримані результати доцільно використовувати при розробці апаратурно-технологічної схеми та розрахунках та проектуванні технологічного обладнання.

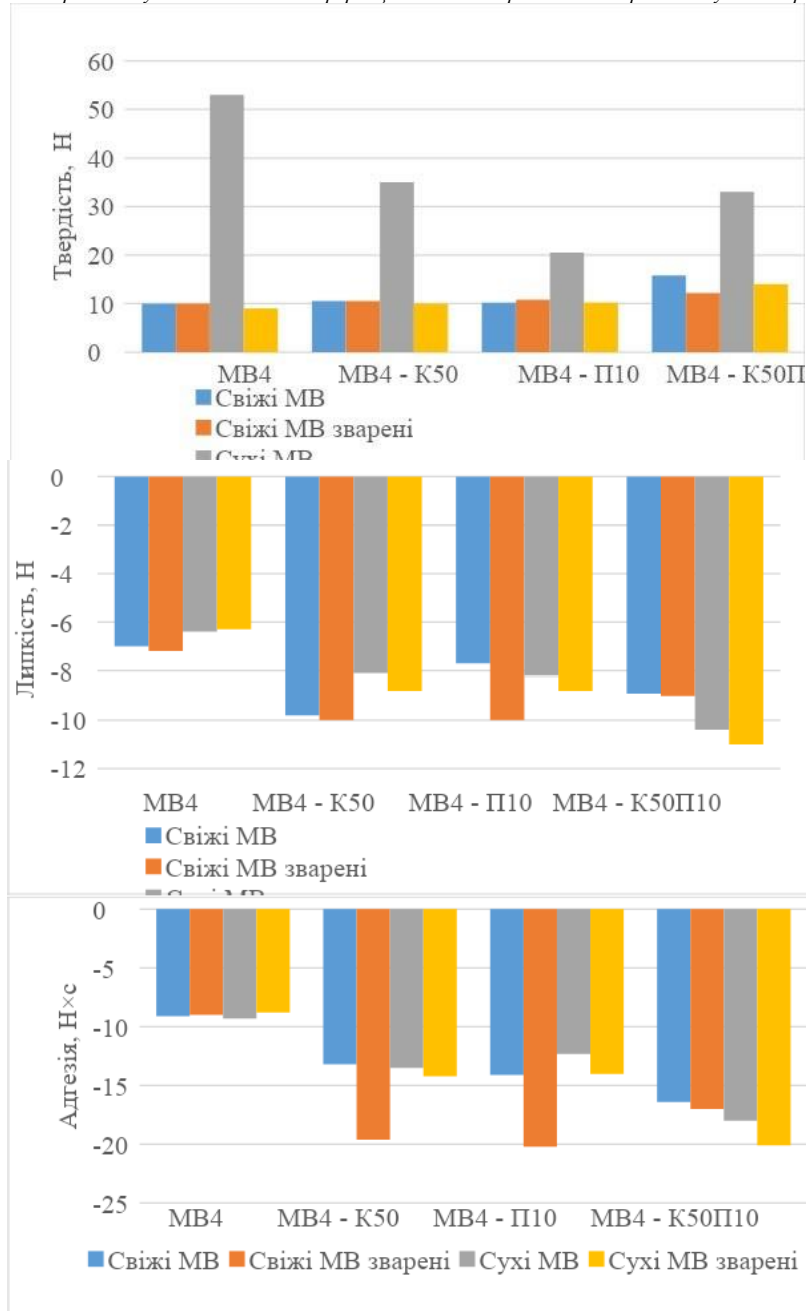


Рисунок. Реологічні показники зразків розроблених макаронних виробів

Література

1. Coello, K.E., Peñas, E., Martinez-Villaluenga, C., Elena Cartea, M., Velasco, P., Frias, J. Pasta Products Enriched with Moringa Sprout Powder as Nutritive Dense Foods with Bioactive Potential. Food Chem. 2021, 360, 130032.
2. Tudorică, C. M. Nutritional and Physicochemical Characteristics of Dietary Fiber Enriched Pasta / C. M. Tudorică, V. Kuri, C. S. Brennan // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2002. – Vol. 50, № 2. – P. 347–356.

УДК 664.64.016:631.576.3

**М.М. Воробець¹, канд. хім. наук, доц., І.М. Кобаса¹, докт. хім. наук, проф.,
В.В. Євлаш², докт. техн. наук, проф.**

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

²Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

ВПЛИВ ДОБАВКИ ПОРОШКУ ГРЕЧАНОЇ ЛУЗГИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО

M.M. Vorobets¹, Ph.D., Assoc. Prof., I.M. Kobasa¹, Dr., Prof., V.V. Evlash², Dr., Prof.

THE INFLUENCE OF THE ADDITION OF BUCKWHEAT HULL POWDER ON THE ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF WHEAT BREAD

Хліб традиційно – основний продукт харчування, тому розробка і створення хлібних виробів із заданим хімічним складом та певними властивостями дозволяє істотно впливати на здоров'я населення. Останнім часом ведуться активні роботи щодо виготовлення хлібопродуктів з використанням нетрадиційної сировини, яка може не тільки змінювати смак, запах, аромат хліба, а ще й надає хлібу необхідні для людини властивості, підвищує його харчову цінність. Використання нетрадиційної сировини дає можливість заощадити частину борошна, цукру, вершкового масла та інших видів сировини, поліпшити, у багатьох випадках, споживні властивості виробів, а також створити нові оздоровчого призначення.

Як цінний вторинний сировинний ресурс для отримання нового покоління хлібопродуктів профілактичного та лікувально-дієтичного призначення для різних груп населення можна розглядати гречану лузгу. Під час переробки зерна гречки на крупу лузга складає близько 22 % від загальної маси вихідної сировини. Попри низьку собівартість, вона є цінною сировиною для подальшої переробки. Гречана оболонка відрізняється від оболонок інших зернових культур високим вмістом поліфенолів. Також у ній наявні сирий білок, амінокислоти, вітаміни Е, В₁, В₂, мінеральні речовини, пігменти, колір яких дуже близький до шоколадного і, найголовніше, така необхідна нашому організму клітковина (харчові волокна), вміст якої – більше 50 %. Вміст мінеральних речовин залежить від багатьох показників, зокрема, від сорту гречки, але для всіх сортів характерний значний вміст калію. Також, після відповідної обробки лузга набуває низку корисних речовин, що дозволяє використовувати її як цінний вторинний сировинний ресурс для виробництва різних харчових добавок.

Мета роботи – вивчення впливу добавки гречаної лузги на органолептичні властивості хліба пшеничного. Досліджувані зразки готували на основі традиційної рецептури хліба пшеничного, у композиційному складі якої заміняли борошно на порошок гречаної лузги у кількості 1, 3, 5, 10 % від маси борошна.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що заміна пшеничного борошна порошком гречаної лузги у кількостях 1 – 10 % не впливає на форму виробів та стан м'якушки; за вмісту добавки 1 мас. % від борошняної компоненти не відчувається зміна запаху хліба порівняно з контрольним зразком (без добавки гречаної лузги), ледь відчутний горіхово-маковий присмак, м'якушка добре розжовується, хрускоту на зубах немає; за вмісту 3 мас. % – відчутні приємний горіхово-маковий запах і присмак, м'якушка добре розжовується, хрускоту на зубах немає; 5 мас. % – виражені горіхово-маковий запах і присмак, ледь відчутний хрускіт на зубах; 10 мас. % – відчуються запах і присмак гречки та хрускіт на зубах.

Отже, гречану лузгу можна рекомендувати як добавку до хліба пшеничного у кількості 3 % від маси борошна, оскільки, порівняно зі зразком без добавки, органолептичні показники поліпшуються.

Аспірант Василюшин А.М.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕПАРАТОРА-БАКТОФУГИ В ОЧИЩЕННІ МОЛОКА

Graduate student Vasylyshyn A.M.

INNOVATIVE FEATURES OF THE BACTOFUGE SEPARATOR IN MILK CLEANING

В даний час в молочній промисловості відбувається серйозна модернізація існуючих технологічних процесів і створення нових з метою підвищення рівня якості продукції, що випускається. Це пов'язано з посиленням вимог національних та міжнародних нормативних документів і технічних регламентів на молоко і молочну продукцію. З кожним роком удосконалюються і реалізуються численні стандарти зразків якості готових молочних продуктів. Поряд з цими заходами створюється основа для використання ефективних сепараторів-очисників і сепараторів-бактофуги як для дрібних переробників молока, так і для великих компанії молочної індустрії.

Первинне молоко за своїми властивостями містить такі не допущені компоненти, як частинки забруднень і крові, клітини вимені, осад, домішки і звичайно бактеріальну флору. На багатьох молокопереробних підприємствах застосовуються класичні сепаратори-очисники з Саморозвантажним барабаном. У конструкції очисника для молока передбачається, як правило, м'який режим очищення та негерметичні виконання (сепаратори напівзакритого типу), що сьогодні не актуальне. На сьогоднішній день більшість переробників молока серйозно зацікавлені в поліпшенні якості виробленого продукту шляхом впровадження сучасних технологій по відцентрової очищенню молока від бактерій. Про деякі особливості цієї технології хочу розповісти докладніше.

Дана технологія дає ряд переваг при виробництві сиру і кисломолочних продуктів і дитячого харчування, сприяє збільшенню терміну зберігання питного молока понад 10 діб. Крім цього при виробництві пастеризаційного молока з традиційним терміном придатності використання Бактофугування дозволяє домагатися поставленої задачі з мінімальним навантаженням температурного режиму на пастеризацію молока. Відцентрова очищення молока від бактерій дає хороший результат на лінії виробництва сиру, підвищується, смакові якості і сир набуває насичений аромат, так само вона дозволила вирішити проблему якості, а саме, проблему пізнього спучування сиру. Особливе значення видалення бактерій має в переробці сироватки.

Все сепаратори для видалення бактерій забезпечені Саморозвантажним барабаном і герметичній системою ламінарної подачі забезпечує ефективний захист продукту від зовнішніх бактерій.

Барабан сепаратора є основними функціональними складовими в процесі Бактофугування. Це можна порівняти з роботою серця в організмі людини.

У порівнянні зі звичайними очисниками молока бактофуга має свої конструктивні особливості, які в сукупності сприяють очищенню молока від бактерій. Розглянемо деякі деталі барабана. Наприклад тарелкодержатель проектується і виготовляється так щоб на ньому прохідні канали були плавні без кутів і ступенів для того щоб утворився плавний потік сировини без кавітації, опору і піноутворення. Це сприяє тому, що жирові кульки не розбивати на більш дрібні і тим самим не перемішуються з іншими небажаними частинками, які в наслідок процесу сепарування будуть вивантажені з барабана.

Розділова тарілка теж має свої технологічні параметри. Вона виготовлена із застосуванням подвійного кута, в результаті чого утворюються дві камери, де будуть розташовуватися насосні пристрої для виведення очищеного молока і виведення бактеріального концентрату.

Поділ окремих бактерій від молока залежить від конструкції проміжних тарілок барабана. На периферії тарілок повинні бути приймальні канали. Важливу роль відіграє міжтарілочний простір розраховане товщиною вставок щодо максимального радіуса тарілки в залежності від продуктивності сепаратора-бактофуги. Виконання самої тарілки повинна відповідати не менше 11 класам чистоти.

Поряд з індивідуальною конструкцією барабана бактофуги мають місце і такі важливі вимоги до обладнання як швидкість обертів на хвилину центрифуги і експлуатаційні настройки. Температура подаваного молока повинна бути в межах від 58 до 62 0C. При таких температурах в'язкість відносно низька, а швидкість осадження видалення бактерій буде вище. Подача продукту в сепаратор не повинна перевищувати номінальну пропускну здатність це призводить до істотного зниження ефективності видалення бактерій. Час між часткового вивантаження безумовно впливає на ефективність Бактофугування в залежності від ступеня бактеріального обсіменіння молока. Інтервал повинен становити від 12 до 20 хвилин.

Наведені принципи впливають на ефективну очистку молока від бактерій і виконують різні завдання, але всі вони мають спільну мету максимально можливе зниження кількості окремих конкретних мікроорганізмів в молоці шляхом Бактофугування.

УДК 664

В.Стручок

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

V.Struchok

LEGISLATIVE PROVISION OF WASTE MANAGEMENT

Загострення проблеми побутових відходів багато в чому пов'язано із зростанням рівня споживання населенням товарів та послуг, у тому числі продуктів харчування. Потребує вирішення питання утилізації ТПВ на якомога більшу глибину, а не просте їх видалення та захоронення на полігонах. Особливо це стосується утилізації біоорганічних (харчових, кухонних) відходів у складі ТПВ, кількість яких може сягати 28-30% від загальної кількості ТПВ. Відсутність належного поводження з зазначеними відходами призводить до забруднення інших ресурсоцінних компонентів ТПВ і робить неможливим подальше отримання різних видів цінної, придатної до використання вторинної сировини [3].

В цілому поводження із зазначеними відходами визначено законом України «Про відходи» (далі - закон), а починаючи з липня 2023 року управління відходами буде регулюватися новим рамковим законом України «Про управління відходами» (далі – новий закон).

Щоб зрозуміти, на що робиться акцент у новому рамковому законі, проведемо порівняльний аналіз структури зазначених законодавчих актів, який наведено нижче у таблиці. У даній таблиці подібні та відповідні за змістом розділи розташовано один навпроти одного, пуста клітинка навпроти розділу свідчить, що даний розділ є новим або що у новому законі його немає або він включений до іншого розділу.

№з/п	Найменування розділів та перелік включених до них статей закону України «Про управління відходами»	Найменування розділів та перелік включених до них статей закону України «Про відходи»
1	Розділ I. Загальні положення, ст. 1-13.	Розділ I Загальні положення, ст. 1-7
2		Розділ II. Відносини права власності на відходи ст. 8-12.
3	Розділ II. Суб'єкти у сфері управління відходами, ст. 14-17.	Розділ III. Суб'єкти у сфері поводження з відходами, їх права та обов'язки, ст. 13-17.
4	Розділ III. Повноваження органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування у сфері запобігання утворенню та управління відходами, ст. 18-26	Розділ IV. Компетенція органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування у сфері поводження з відходами, ст. 18-25.
5	Розділ IV. Небезпечні відходи, ст. 27-29.	
6	Розділ V. Побутові відходи, ст. 30-37.	
7	Розділ VI. Спалювання, сумісне спалювання та захоронення відходів, ст. 38-40.	
8	Розділ VII. Ліцензійна, дозвільна системи та інформаційне забезпечення у сфері управління відходами, ст. 41-48.	Розділ V. Державний облік, моніторинг та інформування у сфері поводження з відходами, ст. 26-30.
9		Розділ VI. Заходи і вимоги щодо запобігання або зменшення утворення відходів та екологічно

		безпечного поводження з ними, ст. 31-37.
10	Розділ VIII. Плани і програми управління відходами, ст. 49-56.	Розділ VII. Економічне забезпечення заходів щодо утилізації відходів і зменшення обсягів їх утворення, ст. 38-41.
11	Розділ IX. Відповідальність за порушення законодавства у сфері управління відходами, ст.57-59.	Розділ VIII. Правопорушення у сфері поводження з відходами і відповідальність за них, ст. 42-44.
12	Розділ X. Міжнародне співробітництво у сфері управління відходами, ст. 60.	Розділ IX. Міжнародне співробітництво у сфері поводження з відходами, ст. 45.
13	Розділ XI. Прикінцеві та перехідні положення.	Розділ X. Прикінцеві положення.

У новому законі немає розділу «Відносини права власності на відходи», лише дві статті 11 та 12, що стосуються права власності на відходи, включено до розділу «Загальні положення», що свідчить про те, що на даному етапі суб'єкти управління відходами в цілому навчилися встановлювати власника відходів.

Численні загрози та виникнення надзвичайних ситуацій у місцях зберігання та видалення відходів, необхідність нагального та серйозного вирішення цієї проблеми ми бачимо у назві розділу III нового закону, де говориться про повноваження органів виконавчої влади (ОВВ) у сфері запобігання утворенню відходів, тобто появі статті 18 «Уповноважені органи виконавчої влади у сфері запобігання утворенню та управління відходами», а також у новому розділі VIII «Плани і програми управління відходами», його статті 54 «Національна програма запобігання утворенню відходів».

Поява у новому законі розділів IV «Небезпечні відходи», V «Побутові відходи», VI «Спалювання, сумісне спалювання та захоронення відходів» свідчить про важливість діяльності за даними проблемними напрямками для держави. Зокрема, звернемо увагу на розділ V, де регулюється управління побутовими відходами (ПВ), у тому числі біовідходами, Основними елементами управління зазначеними відходами визначено роль утворювачів ПВ, адміністратора послуги та послуги з управління ПВ, плата за зазначену послугу, функціонування пунктів роздільного збирання, розроблення інвестиційних програм у сфері управління відходами як механізму фінансування заходів з управління відходами, визначено цільові показники з управління ПВ.

Окремий розділ VIII нового закону вимагає проведення планування управління відходами на всіх рівнях, починаючи від підприємств, установ та організацій, закінчуючи Національним планом, а також розроблення Національної програми запобігання утворенню відходів.

В цілому новий рамковий закон України «Про управління відходами» можна оцінити як прогресивний, однак необхідне фінансування заходів щодо втілення його в життя є на даному етапі досить проблемним у зв'язку з бойовими діями, які проходять на території держави.

Література

1. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 №187/98 - ВР.
2. Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 №2320 - IX.
3. Стручок В.С., Стручок О.С. Утилізація біоорганічних відходів як передумова утворення якісної вторинної сировини з твердих побутових відходів. - IV Міжнародної науково-технічної конференція «Стан і перспективи харчової науки та промисловості» 11-12 жовтня 2017 року, -Тернопіль, ТНТУ, 2017.-С. 14.

УДК 637.028

Х.Ю. Кравченко, к.т.н.; Л.П. Криськова; Р.Ю. Кравченко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ДЕФЕКТІВ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ

K. Kravcheniuk, Ph.D. ; L. Kryskova; R. Kravcheniuk

INFLUENCE OF DEFECTS OF WORKING SURFACES OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT ON THE EFFICIENCY OF SANITARY PROCESSING

Незважаючи на запровадження всього комплексу санітарно-гігієнічних вимог таких, як миття, дезінфекція, теплова обробка, щодо знищення мікроорганізмів на технологічному устаткуванні та в готовому продукті не завжди досягається ефективний результат. Це пов'язано з тим, що мікроорганізми виживають на технологічному устаткуванні завдяки здатності формувати біоплівки, а також в процесі постійної санообробки залишаються стійкі штами мікроорганізмів. Тому дослідники вважають, що мікробіологічне забруднення технологічного устаткування виникає через мікроорганізми, які залишилися і розмножилися на поверхні устаткування після санітарної обробки. Переважна більшість харчових захворювань пов'язана з патогенними мікроорганізмами, а не фізичним та хімічним забрудненнями. При сприятливих умовах такі мікроорганізми ростуть дуже швидко. Тому необхідно уникати застійних (мертвих) зон, тріщин, щілин, де можуть за сприятливих умов розвиватися мікроорганізми. Для уникнення щілин на поверхні, що контактує з продуктом потрібно: не допускати прямого з'єднання металу з металом, крім зварювання, оскільки в такій щілині можуть накопичуватися залишки бруду та мікроорганізми; не допускати не лінійності з'єднань у під'єднанні трубопроводів до обладнання. Необхідно відзначити, що добрий гігієнічний дизайн скорочує тривалість санітарної обробки елементів обладнання, але навіть на гігієнічно правильно розроблених технологічних лініях є місця, де продукти довше затримуються – ці місця називають «мертвими зонами».

Дослідження показують, що мікробні біоплівки, які утворюються на поверхнях технологічного обладнання молочної галузі, негативно впливають на безпечність готової продукції і становлять небезпеку для здоров'я людей, оскільки в складі біоплівок крім сапрофітної мікрофлори можуть бути патогенні мікроорганізми.

Незважаючи на те, що на ринку є значна кількість засобів для санітарної обробки молочного обладнання, не всі вони достатньо ефективні. Останні наукові дослідження, вказують, що дезінфікуючі засоби і антибіотики не завжди діють на бактерії у біоплівках. Повідомляється, що в основному, стійкість бактерій у біоплівці залежить від складу матриксу, який відрізняється у різних родів бактерій. Тому дезінфікуючі засоби, які ефективні на біоплівки одних родів бактерій, можуть бути недієві на інші.

Таким чином, здатність бактерій до формування біоплівки на поверхні технологічного обладнання молочної галузі є важливою умовою виживання і відповідно джерелом контамінації молочної продукції. Вивчення мікрофлори технологічного обладнання молочної галузі, процесу плівкоутворення, залежно від рельєфу поверхні, шорсткості і впливу різних чинників дозволяє глибше зрозуміти процес адгезії.

УДК 554.47.051.7+54-126+66.095.261.2

Ю.Б. Стецишин, д.х.н., проф., Ю. В. Панченко, к.х.н., доц., В.П. Васильєв, к.х.н., доц., В.А. Дончак, д.х.н, проф.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна.

ФОРМУВАННЯ ПРИЩЕПЛЕНИХ ПОЛІМЕРНИХ НАНОШАРІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ СТИНОК ХАРЧОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Y. Stetsyshyn, Dr., Prof.; Y. Panchenko, Ph.D.; Assoc. Prof., V. Vasilev, Ph.D.; Assoc. Prof.; V. Donchak Dr., Prof.

FORMATION OF GRAFTED POLYMER NANOCOATINGS TO PREVENT CONTAMINATION OF FOOD EQUIPMENT WALLS

Глобальне зростання технологій і вимог до різноманітних товарів породило нові виклики. Біологічні забруднення - це скупчення біологічних рідин та мікробних клітин, які забруднюють і псують промислове обладнання та середовище. Мікробні клітини з позаклітинними полімерними речовинами колонізують живі та неживі поверхні та становлять серйозну проблему для всіх галузей промисловості, впливаючи на їхні процеси, що призводить до зниження якості продукції та економічних втрат. Від утворення біоплівки найчастіше страждають такі галузі промисловості, як медична, харчова, молочна та виноробна. Різноманітні звичайні методи контролю за біоплівками використовуються у промисловому виробничому процесі, але найчастіше це тимчасові рішення. Біозабруднення промислових установок вимагає подальших досліджень ремедіації біоплівки та їх контролю у виробничому процесі. Застосування нанотехнологій передбачає кілька варіантів вирішення цього питання.

Наношари прищеплених щіток полі(етилєнглїкольметакрилатів) відносяться не тільки до температурочутливих, але і до так званих “non-fouling” полімерів, які мають низьку здатність сорбувати білки та адгезувати клітини, володіють високою біосумісністю та антиімунногенними властивостями, що важливо при їх використанні у біологічних системах. Наношари прищеплених щіток полі(етилового етеру триєтилєнглїкольмонометакрилату) було сформовано на зразках харчової нержавіючої сталі шляхом її модифікації 3-амінопропілтриєтоксисиланом та бромангідридом 2-бром-2-метилпропанової кислоти з подальшою прищепленою полімеризацією етилового етеру триєтилєнглїкольмонометакрилату. Прищеплені полімерні щітки на поверхні сталі були охарактеризовані за допомогою методу TOF-SIMS. Морфологію поверхні досліджували за допомогою атомно-силової мікроскопії.

У роботі показано суттєве зниження адсорбції білків на модифіковані поверхні порівняно з вихідною сталлю. Показано що, адсорбційна активність білків суттєво залежала від рН середовища. Крім того, модифіковані поверхні адгезували значно меншу кількість бактеріальних клітин, а утворення бактеріальної біоплівки було суттєво тривалішим, ніж на вихідній поверхні.

ДЛЯ НОТАТОК

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ДЛЯ НОТАТОК

[illegible]

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА
ПУЛЮЯ
(Україна)
ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ ІМ. Ю.І. КУНДІЄВА
(Україна)
ВАРМІНСЬКО-МАЗУРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Польща)
СЛОВАЦЬКИЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Словакія)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
(Україна)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(Україна)
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Україна)
ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я
(Польща)

VI Міжнародна науково-технічна конференція Стан і перспективи харчової науки та промисловості

Тези доповідей

22 – 23 вересня 2022 р.

Відповідальний редактор *Олег Покотило*

Комп'ютерне макетування *Христина Кравченко*

С76 Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей VI
Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 22–
23 вересня 2022 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т
ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – 67 с.

ISBN 978-617-7875-41-2

Підписано до друку 21.09.2022. Формат 60×90, 1/16.
Друк лазерний. Папір офсетний. Гарнітура TimesNewRoman.
Умовно-друк. арк. 4,3. Наклад – 7 прим.
Замовлення № 21092022

Друк ФОП Паляниця В. А.
Свідоцтво ДК №4870 від 20.03.2015 р.
м. Тернопіль, вул. Б. Хмельницького, 9а, оф.38.
тел. (0352) 528–777.