

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»**

Одеса 2017

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбикормів»], (Одеса, 25-30 вересня 2017 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2017. – 103 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами розвитку харчової, зернопереробної, комбикормової, хлібопекарної і кондитерської промисловості. Розглянуті питання удосконалення процесів та обладнання харчових і зернопереробних підприємств, а також проблеми якості, харчової цінності та впровадження інноваційних технологій продуктів лікувально-профілактичного і ресторанного господарства.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки та виробників харчової продукції.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 08.09.2017 р., протокол № 1.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б. В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова *Єгоров Б. В.*, д-р техн. наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України

Заступник голови *Поварова Н. М.*, канд. техн. наук, доцент

Члени колегії:

<i>Солоницька І. В.</i>	канд. техн. наук, доцент, директор УНТІХП ім. М. В. Ломоносова		
<i>Olivera Djuragic</i>	PhD dr., директор Інституту харчових технологій Університету, м. Новий Сад, Сербія		
<i>Andrzej Kowalski</i>	Professor PhD hab., директор Інституту сільськогосподарської і продовольчої економіки, Національний дослідницький інститут, м. Варшава, Польща		
<i>Marek Wigier</i>	PhD, зам. директора по багаторічній програмі Інституту сільськогосподарської і продовольчої економіки, Національний дослідницький інститут, м. Варшава, Польща		
<i>Драгоєв Стефан Георгієв</i>	чл.-кор., професор. д-р техн. наук, інж., замісник ректора з наукової діяльності і бізнеспартнерства Університету харчових технологій, м. Пловдив, Болгарія		
<i>Эланідзе Лалі Данієловна</i>	д-р харч. технологій, професор, Інститут харчових технологій Телавського державного університету ім. Я. Гогешвілі, м. Телаві, Грузія		
<i>Бордун Т. В.</i>	канд. техн. наук, доцент, директор НДІ		
<i>Безусов А. Т.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Мардар М. Р.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Віннікова Л. Г.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Осіпова Л. А.</i>	д-р техн. наук, доцент
<i>Гапонюк О. І.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Тележенко Л. М.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Жигунов Д. О.</i>	д-р техн. наук, доцент	<i>Ткаченко Н. А.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Іоргачева К. Г.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Ткаченко О. Б.</i>	д-р техн. наук, доцент
<i>Капрельянц Л. В.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Хобін В. А.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Коваленко О. О.</i>	д-р техн. наук, ст. наук. співр.	<i>Станкевич Г. М.</i>	д-р техн. наук, професор
<i>Крусір Г. В.</i>	д-р техн. наук, професор	<i>Черно Н. К.</i>	д-р тех. наук, професор

**БІОТЕХНОЛОГІЯ В ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВАХ — РОЗВИТОК, ПРОБЛЕМИ.
БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ**

ПОЛІСАХАРИДИ — ПРОТЕКТОРИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Черно Н. К., д-р техн. наук, професор, Гураль Л. С., канд. техн. наук, доцент,
Капустян А. І., канд. техн. наук, Науменко К. І., канд. техн. наук
Одеська національна академія харчових технологій

Природна сировина рослинного і тваринного походження, мікроскопічні організми багаті на різноманітні біологічно активні речовини (БАР). У теперішній час індивідуальні БАР з різних сировинних джерел та їх комплекси широко використовуються як біорегулятори у харчовій промисловості при виробництві продуктів оздоровчого спрямування та у складі широкої гами фармацевтичних препаратів.

У ХХІ столітті таким БАР як некрохмальні полісахариди відводиться провідна роль. Вони нетоксичні, біосумісні, біодеградовані та не викликають алергічних реакцій. Їм притаманний широкий спектр функціонально—фізіологічних властивостей: загальнозміцнювальна дія, нормалізування обмінних процесів, покращення перистальтики кишечника, ентеросорбційні, пребіотичні, протипроменеві, антиоксидантні, імуномодулювальні, бактерицидні, фунгіцидні, противірусні ефекти, тощо. Імобілізація на полісахаридних матрицях різноманітних БАР неуглеводної природи дозволяє удосконалювати властивості останніх — зберігати активність, пролонгувати дію, підвищувати біодоступність, знижувати токсичність і побічні ефекти, збільшувати вибірковість дії, а також покращувати стабільність при зберіганні.

Метою роботи було створення модулів з протекторною дією на основі полісахаридів щодо переліку певних БАР.

До природних біопротекторів з унікальними властивостями (імуномодулювальні властивості, мембранотропність) належить високорозгалужений водорозчинний полісахарид арабіногалактан. Його отримували біотехнологічним способом із вітчизняної сировини — відходів переробки сосни *Pinus silvestris* L. із застосування ферментного препарату целовіридину (*T. viride*) Г20х. Вилучений арабіногалактан, середня молекулярна маса якого становила 60...65 кДа, використовували як матрицю для імобілізації протеолітичного ферменту бромелайну (фермент з антитромболітичною дією, нестійкий в умовах шлунково—кишкового тракту людини) та пігменту червоного столового буряка бетаніну (антиоксидант, радіо— й онкопротектор, лабільний до впливів факторів навколишнього середовища). Комплексоутворення полісахариду зі згаданими БАР здійснювали суміщенням їх розчинів: 0,5-відсоткові водні розчини арабіногалактану і бромелайну в об'ємних співвідношеннях 1:1, тривалість процесу імобілізації 30 хв; 0,1-відсоткові розчини арабіногалактану з рН 6,8 і бетаніну з рН 4,0 в об'ємних співвідношеннях 1:1, тривалість процесу комплексоутворення 15 хв. Продукти взаємодії арабіногалактану з бетаніном (рН комплексу 5,8) осаджували етанолом. Отриманий бетаніноарабіногалактановий осад та розчин комплексу полісахариду з ферментом ліофільно висушували.

Як матрицю для імобілізації антоціанів червоних сортів винограду (лабільні сполуки з антиоксидантною та Р—вітамінною активностями) використовували комерційний препарат гуміарабіку «Fibregum В» (арабіногалактановмісний протеоглікан — камедь тропічних видів акації). Оптимальними умовами для взаємодії гуміарабіку з антоціанами є суміщення їхніх 0,1-відсоткових водних розчинів в об'ємних співвідношеннях 1:1, витримування реакційної суміші за температури 40...45 °С впродовж 15 хв. Продукт взаємодії антоціанів з гуміарабіком концентрували під вакуумом та ліофільно висушували.

Одним із важливих полісахаридів, якому притаманні виражені імуномодулювальні та онкопротекторні властивості, є β —глюкан. Цей біополімер є структурним компонентом клітинних стінок дріжджів. У дослідженнях його водорозчинну форму отримували контрольованим ферментативним гідролізом структурного β —глюкану хлібопекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* з використанням мультиензимного ферментного препарату Rovabio Excel AP. Отриманий водорозчинний β —глюкан, молекулярна маса якого знаходиться в ме-

жах 1...30 кДа, використовували для створення модулів з протеолітичним ферментом папаїном (характеризується широкою субстратною специфічністю, антикоагулятною активністю, низькою стійкістю в умовах шлунково—кишкового тракту людини та термолабільністю) і окремо з аскорбіновою кислотою (термолабільний високоактивний антиоксидант). Комплексоутворення ферменту з полісахаридом здійснювали шляхом поєднання їхніх 1-відсоткових водних розчинів в об'ємних співвідношеннях 1:1. Отриманий комплекс ліофільно висушували. Свіжоприготований лимонний сік з масовою часткою в ньому вітаміну С 0,5 мг/см³ сумішали з 1-відсотковим водним розчином β -глюкану (співвідношення об'ємів компонентів, які взаємодіяли складало 10:1). Процес іммобілізації здійснювали при постійному перемішуванні реакційних сумішей впродовж 10 хв за температури 18...22 °С.

Встановлено, що комплексоутворення бромелайну з арабіногалактаном та β -глюкану з папаїном сприяє розширенню рН— і термооптимумів дії ферментів, підвищенню їх рН— і термостабільності. Такі умови є сприятливими щодо дії білок—полісахаридних модулів у кров'яному руслі, збереженню активності іммобілізованих ферментів в умовах кислого середовища шлунку, підвищенню їх стабільності до теплової денатурації. Виражену антитромболітичну активність бромелайну у складі арабіногалактанової матриці у порівнянні з вільним бромелайном доведено за результатами медико—біологічних досліджень. Бетаніну й антоціанам в арабіногалактановмісному модулі, аскорбінової кислоті в глюкановій матриці властиві підвищені рН— та термостабільність. Комплексоутворення антиоксидантів з біополімерами сприяло збереженню їх антиоксидантної дії. Отже, доведено захисний ефект полісахаридів щодо протеолітичних ферментів та антиоксидантів.

До перспективних форм регульованої доставки БАР належать поліелектролітні комплекси (ПЕК), які утворюються у розчинах в результаті комплементарного самозбирання біополімерів із протилежно зарядженими іоногенними групами. У дослідженнях поліелектролітні модулі отримували на основі амінополісахариду хітозану (полікатион, ступінь ацетилювання 37 %) та яблучного пектину (поліаніон, ступінь деметоксилювання 67 %). ПЕК хітозан—пектин застосовували з метою пролонгування процесу десорбції імунотропних сполук мурамілпептидного ряду, які при потраплянні в організм людини у високих концентраціях можуть викликати різкий пірогенний ефект та швидко виводитись із організму внаслідок високої гідрофільності. Такі ефекти нівелюються при їх пролонгованій дії.

Низькомолекулярні сполуки мурамілпептидного ряду отримували шляхом деструкції клітинних стінок біомаси *Lactobacillus acidophilus*. Для цього фізичну дезінтеграцію бактеріальної маси здійснювали обробкою ультразвуком з частотою 25 кГц впродовж 5 хв, після чого проводили ферментоліз композицією трипсин—лізоцим (1:1) при співвідношенні ферментна складова : субстрат 1:100; рН 7,5, температурі 37 °С. Тривалість процесу складала 180 хв. Вихід низькомолекулярних пептидів з імунотропною активністю (молекулярна маса < 1000 Да) при цьому становив 5,44 мг/см³.

Іммобілізацію сполук, отриманих внаслідок ферментативного гідролізу бактеріальної маси, в ПЕК реалізували шляхом послідовного поєднання розчинів пектину, ферментолізату та хітозану. Встановлено, що практично повне включення продуктів деградації бактеріальних стінок у комплекс має місце при використанні 0,5-відсоткових розчинів полісахаридів та об'ємному співвідношенні, що складає — полісахаридна складова : ферментолізат 2:1. Із метою прогнозування ступеня пролонгації вивільнення низькомолекулярних пептидів із ПЕК вивчено динаміку їх дифузії у розчин з рН 7,4, що моделює середовище тонкого кишечника. Під час інкубації ПЕК нітрогеновмісні компоненти вивільняються поступово: 90 % від їх загальної кількості у складі комплексу переходить у розчин лише через 120 хв. Таким чином, спостерігається значне уповільнення дифузії нітрогеновмісних компонентів із поліелектролітних модулів.

Отже, доведено ефективність застосування полісахаридів як біопротекторів низки БАР неуглеводної природи: вони сприяють підвищенню стабільності БАР, збереженню їхньої біологічної активності, пролонгації дії та у перспективі можуть розглядатися як засоби для контрольованої доставки БАР до певних органів—мішеней.

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТИЧНИХ ВОД
ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ.
УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ПІДЗЕМНИХ (ГРУНТОВИХ) ВОД РІЧОК ДОВБОКА ТА КУБАНКА (БАСЕЙН КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ, ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА) ДЛЯ СПОЖИВАННЯ ЛЮДИНОЮ Лобода Н. С., Гриб О. М., Отченаш Н. Д., Яров Я. С.	74
СОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ Коваленко О. О., Новосельцева В. В.	76
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ, ОТРИМАНОЇ ІЗ ПОВІТРЯ Коваленко О. О., Кормош К. Ю.	77
БІОТЕХНОЛОГІЯ В ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ — РОЗВИТОК, ПРОБЛЕМИ. БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ	
ПОЛІСАХАРИДИ — ПРОТЕКТОРИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН Черно Н. К., Гураль Л. С., Капустян А. І., Науменко К. І.	80
БЕЗПЕЧНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ХЕНОМЕЛЕСУ В ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ Хомич Г. П., Горобець О. М., Левченко Ю. В.	82
МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ І ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СВОЙСТВ БЕЛКОВ СОИ МЕТОДОМ РЕГУЛІРУЕМОГО ПРОТЕОЛІЗА Капельяниц Л. В., Труфкати Л. В., Шпырко Т.В.	84
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОРОЗИЙНОЇ АГРЕСИВНОСТІ ЯБЛУЧНОГО СОКУ ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ В НЬОМУ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ Кузнєцова І. О., Янченко К. А.	85
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ХАРЧОВИХ ПЛІВКОУТВОРЮЮЧИХ ГІДРОГЕЛІВ Степанова Т. М., Кондратюк Н. В.	87
НАУКОВО—ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ НАНОПЛІВОК НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙ УРОНАТНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ Кондратюк Н. В., Пивоваров Є. П., Степанова Т. М.	88
БІОТЕХНОЛОГІЧНА ПЕРЕРОБКА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР Данилова О. І., Решта С. П., Барікян К. С.	89
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВАНИЯ ЗАМЕСОВ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА РЖИ И ТРИТИКАЛЕ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО ЭТИЛОВОГО СПИРТА Миронцева А. А., Цед Е. А., Волкова С. В.	91
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМОВ ОСНОВНОГО НАГРЕВАНИЯ ЗАМЕСОВ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОЙ РЖИ И ТРИТИКАЛЕ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО ЭТИЛОВОГО СПИРТА Миронцева А. А., Цед Е. А., Волкова С. В.	92
DETERMINATION OF ANTIOXIDANT E300 WITH USING THE Tb(III) — CIPROFLOXACIN COMPLEX AS THE LUMINESCENT MARKER Malinka E. V., Beltyukova S. V., Cherednychenko Ie. V.	93