

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА
В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету
біоресурсів і природокористування України*

**Секція 3. Роль тваринництва, ветеринарної медицини та харчових технологій
в умовах війни та вирішенні завдань плану відродження України**

**25 травня 2023 року
Київ, Україна**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В
УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету біоресурсів і
природокористування України*

**Секція 3. Роль тваринництва, ветеринарної медицини
та харчових технологій в умовах війни та вирішенні завдань плану
відродження України**

**25 травня 2023 року
Київ, Україна**

**ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВА, БЕЗПЕКА
ДОВКІЛЛЯ, ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ**

- 72.Азаренко К.О., Білько М.В., Мукоїд Р.М. ТЕХНОЛОГІЯ МЕДОВИХ
НАПОЇВ ТИПУ PEF-NAT.....222**
- 73.Антонів А.Д., Адамчук Л.О., Хлебо Р. ОБҐРУНТУВАННЯ
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ДЕЛІКАТЕСІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА.....224**

74.Баблюк С.В., Білик О.Ю., Янюк О.В. ТЕНДЕНЦІЇ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ НА ПРИКЛАДІ «ЕКО-РЕСТОРАНІВ».....	227
75.Балісевич О.Є., Бурова З.А., Василевська В.В. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ЕФЕКТІВ У БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ.....	230
76.Баль-Прилипка Л.В. ВІЙНА В УКРАЇНІ: ПРОДОВОЛЬЧА КРИЗА ТА БЕЗПЕКА.....	233
77.Бандура В.М. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ РІЗАННЯ ТУШОК ПТИЦІ.....	236
78.Баранов В.С., Розбицька Т.В. ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	239
79.Баранов С. А., Адамчук Л. О. ОСНОВНІ АСПЕКТИ РОЗРОБЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ.....	241
80.Бартошак А.В, Бабко Є.М., Олішевський В.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ НАНОФІЛЬТРАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СУХОЇ СИРОВАТКИ.....	244
81.Батіг М.В., Гудзенко М.М. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПРЕСУВАННЯ ОЛІЄВМІСНОГО МАТЕРІАЛУ В ШНЕКОВИХ ПРЕСАХ.....	246
82.Батіг М.В., Жеплінська М.М., Шольц Ф. ВПЛИВ РОЗМІРІВ ТА ТЕМПЕРАТУРИ НА ТРИВАЛІСТЬ СУШІННЯ ПОДРІБНЕНИХ ЯБЛУК.....	248
83.Бебякін В.О., Самойліченко О.В. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ В ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ КОМБІКОРМОВИХ ЗАВОДІВ.....	249
84.Березовський О.В., Мідик С.В., Сенін С.А., Земцова О.В., Корнієнко В.І., Самкова О.П. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ПЕСТИЦИДІВ У ГРУНТАХ.....	252

85.Богдашкіна О.В., Ізраелян В.М. ЗАЛУЧЕННЯ СУСПІЛЬСТВА ДО ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ НЕ ДИВЛЯЧИСЬ НА ВІЙНУ В КРАЇНІ.....	254
86.Богуш Т.С., Гудзенко М.М. АНАЛІЗ ВІДМОВ СПРАЦЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ПРЕСІВ ДЛЯ ВІДТИСКАННЯ ОЛІЇ.....	257
87.Бойко Г.Ю., Мартинчук О.А. ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ “ПРОРОЩЕНІ ЗЕРНА. ДОБРА ЇЖА” У ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ВІКОМ 3-10 РОКІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ АПЕТИТУ	259
88.Бойко Е.Р., Гудзенко М.М. ХАРАКТЕР СПРАЦЮВАННЯ ВИТКІВ ШНЕКОВИХ ПРЕСІВ.....	262
89.Бойко М.Г., Жеплінська М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ СТОЛОВОГО БУРЯКА ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИХОДУ СОКУ.....	263
90.Бойко М.Т., Гудзенко М.М. ОЦІНКА СПРАЦЮВАННЯ ВИТКІВ ШНЕКОВИХ ПРЕСІВ.....	265
91.Бондарчук В.В., Даниленко С.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОТИ ТРАДИЦІЙНОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ ЗАКАРПАТТЯ.....	266
92.Борщ М.Б., Жеплінська М.М., ЛІНІЯ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗЯНИХ ПЛАСТІВЦІВ ДЛЯ СНІДАНКУ.....	268
93.Бруква О.Ю., Бабко Є.М., Олішевський В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСТА ВІРМЕНСЬКОГО ЛАВАШУ В ЛІНІЇ АЛ-130 З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЯКОСТІ.....	270
94.Булавньова Ю.В., Гудзенко М.М. ПРОБЛЕМИ СПРАЦЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ШНЕКОВИХ ПРЕСІВ	272
95.Булавньова Ю.В., Сарана В.В. ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ЛІНІЇ З ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР	273

- 96. Вальчук В.І., Толлок Г.А. ДОЦІЛЬНІСТЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ.....275**
- 97. Васил'єв М.Б. РОЛЬ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТИВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ДЛЯ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ..278**
- 98. Василюк З.М., Корнієнко В.І., Адамчук Л.О., Іванішова Е. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ «АПІСТИМУЛ».....281**
- 99. Велинська А.О., Мідик С.В., Хижняк С.В. ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ ТКАНИН ЩУРІВ ЗА ВПЛИВУ ФУНГІЦИДІВ – ПОХІДНИХ ТРИАЗОЛУ.....284**
- 100. Величко І.В., Мартинчук О.А. ПРОФІЛАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ САПЛЕМЕНТАЦІЇ БЕТА-ГЛЮКАНАМИ.....286**
- 101. Веремєнко К.О., Сарана В.В. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТИПУ ЛІНІЇ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР НА КРУПИ.....289**
- 102. Висоцький О.О., Кочубей-Литвиненко О.В. ПРОГЕННИЙ КРЕМНЕЗЕМ - ПЕРСПЕКТИВНА РАДІОПРОТЕКТОРНА ДОБАВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ.....291**
- 103. Войціцький В.М., Коверсун І.В., Довбиш О.Б., Хижняк С.В. ПРИНЦИПИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ЗА ДІЇ ТОКСИЧНИХ ЗАБРУДНИКІВ294**
- 104. Волинець С.В., Корнієнко В.І., Адамчук Л.О., Котляр Паславська П. ВПЛИВ АППРОДУКТІВ НА ЛЮДЕЙ З ХРОНІЧНИМ СТРЕСОМ.....296**
- 105. Ворончак Д.В., Новосад Р.І., Погайдак Р.Г., Стадник І.Я., Василів В.П. ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧОГО ОРГАНУ МАШИНИ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ ПОТОКІВ В'ЯЗКОГО СЕРЕДОВИЩА.....298**

106. **Ворошилов Д.В., Розбицька Т.В.** СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ НА РИБОПЕРЕРОБНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ.....301
107. **Габрисюк О.А., Галицький С.Ю., Волошин А. С., Шульга І.В.** ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНСЕРВІВ З ГІДРОБІОНТІВ В ТОРГОВІЙ МЕРЕЖІ МІСТА У ПЕРІОД ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ В УКРАЇНІ.....303
108. **Галушко М.М., Розбицька Т.В., Постой Р.В.** ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ НАССР У МАГАЗИНАХ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ.....303
109. **Гаркавенко В.А., Кулик В.К., Голембовська Н.В.** ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ308
110. **Герасимчук Я.П., Розбицька Т.В., Адамчук Л.О.** АНАЛІЗ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ.....311
111. **Герасько І.О., Очколяс О.М.** НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ВЕГЕТАРІАНСТВА ТА ВЕГАНСТВА НА ХАРЧОВУ ПОВЕДІНКУ, ФІЗИЧНЕ І ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ313
112. **Герашенко О.В., Василів В.П.** ПРО ОСОБЛИВІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧАНОГО ЧАЮ.....315
113. **Герус Л.В., Розбицька Т.В.** ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ НАССР В ЗАКЛАДАХ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ.....318
114. **Герус Л.В., Ткач Г.Ф., Устименко І.М.** ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ РАЦІОНІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМ ШКІРИ.....320
115. **Гирка О.І., Беднарчук М.С.** АКТУАЛЬНІ СКЛАДОВІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ.....322
116. **Глухенька А.О., Сарана В.В.** БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОДНОЦІВКОВИХ ВАКУУМНИХ ІН'ЄКЦІЙ-НАПОВНЮВАЧІВ.....325

117. **Горбань К.С., Жеплінська М.М.** ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ МАНІОКУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КРОХМАЛЮ ТА СПИРТУ.....326
118. **Гриб А.О., Ізраелян В.М.** ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КОМБІНОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ.....329
119. **Григоренко А.О., Крижова Ю.П.** ЗБАЛАНСОВАНЕ ХАРЧУВАННЯ І РАЦІОН ШКОЛЯРІВ.....332
120. **Гудименко М.В., Крижова Ю.П.** СУЧАСНЕ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ.....336
121. **Гуменюк Л.В., Різник Л.О.** СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФІТОСАНІТАРНОГО КОНТРОЛЮ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ.....338
122. **Данилевич І.О., Пасічний В.М., Маринін А.І.** ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА М'ЯСНУ СИРОВИНУ.....341
123. **Данчук В.В., Мідик С.В., Корнієнко В.І., Якубчак О.М., Ушкалов В.О., Левчук С.Є., Дудченко Н.Я.** ЗМІНИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ МОЛОКА-СИРОВИНИ ЗА СПОНТАННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ^{137}Cs344
124. **Дмитренко Д.В., Іванюта А.О.** УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ РИБНОЇ СИРОВИНИ.....346
125. **Дорожко В.В., Голембовська Н.В.** ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ІЗ РИБНОЇ СИРОВИНИ: ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ.....348
126. **Дубівко А.С., Кочубей-Литвиненко О.В.** ВПЛИВ КОМПОНЕНТІВ ЗІ ЗБАГАЧЕНОГО НАНОЧАСИНКАМИ ЦИНКУ ПРОРОЩЕНОГО ВІВСА НА СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ КОМБІНОВАНОГО СКЛАДУ.....351
127. **Думинський О.В., Голембовська Н.В.** УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ ПАШТЕТІВ.....354

128. **Дьоміна Н.А., Мартинчук О.А.** РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТОВАННЯ ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ, ЯКІ СТРАЖДАЮТЬ ВІД ВИПАДІННЯ ВОЛОССЯ (АЛОПЕЦІЯ).....356
129. **Дячук А.І., Мартинчук О.А.** ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ КУЛІНАРНОЇ ОБРОБКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇХ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ....358
130. **Ємцев В.І.** ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....359
131. **Єрмоленко Є.В., Голембовська Н.В.** НУТРИТИВНА НЕДОСТАТНІСТЬ ЯК ОДНА З НАЙВАЖЛИВІШИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОСТІ.....363
132. **Жеплінська М.М.** ВПЛИВ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПЛАНЕТИ ПРОДОВОЛЬСТВОМ.....365
133. **Жиліна А.О., Ізраелян В.М.** ВІДНОВЛЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ОБМЕЖЕННЯ В ЇЖІ.....367
134. **Жолуденко О.Г., Сарана В.В.** ВПЛИВ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯСА НА ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ...370
135. **Зеленська О.М., Сарана В.В.** БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДВОЦІВКОВИХ ВАКУУМНИХ ШПРИЦІВ-НАПОВНЮВАЧІВ.....371
136. **Зінченко Р.С., Слива Ю.В.** РІЗНИЦЯ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ КОНОПЕЛЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....373
137. **Іващенко О.М., Поліщук Г.Є.** ВИКОРИСТАННЯ СУХИХ ГЛЮКОЗНИХ СИРОПІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА У СКЛАДІ ЙОГУРТУ377
138. **Калюжна О.М., Гудзенко М.М.** АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПРЕС-ЕКСТРУДЕРА.....379
139. **Каніщев О.П., Баль-Прилипко Л.В.** ОСОБЛИВОСТІ ПОСОЛУ ДЕЛІКАТЕСНИХ СИРОВ'ЯЛЕНИХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ.....380

140. **Каурковська В.М.** ЩОДО РЕЛАКСАЦІЇ В ГРУНТАХ ПІСЛЯ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ.....382
141. **Кислиця Я.О., Слободянюк Н.М., Менчинська А.А.** УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБИ ХОЛОДНОГО КОПЧЕННЯ..385
142. **Кізіцька Т.О., Барштейн В.Ю., Бахлуков Д.О., Круподьорова Т.А.** АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ LENTINULA EDODES, HERICIUM ERINACEUS ТА LYOPHYLLUM SHIMELI.....387
143. **Кобчик А.А., Ізраелян В.М.** ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ...390
144. **Коваленко А.Д., Ізраелян В.М.** ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....393
145. **Козак О.С., Назаренко І.В., Теличкун Ю.С., Теличкун В.І.** ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СКЛАДНИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ М'ЯКУШКИ БАТОНУ.....396
146. **Колеснікова Н.А.** НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОЦІАЛЬНИХ ЗВИЧОК.....399
147. **Колеснікова Н.А., Очколяс О.М.** НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОЦІАЛЬНИХ ЗВИЧОК.....401
148. **Коломієць В.В., Баль-Прилипко Л.В., Ізраелян В.М.** УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС.....403
149. **Корнієнко В.І., Баранов Ю.С., Мідик С.В., Земцова О.В., Самкова О.П.** МОНІТОРИНГ МІКРОКІЛЬКОСТЕЙ КСЕНОБІОТИКІВ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПІДДАЛИСЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ.....404
150. **Корнілова А.С., Рубанка К. В.** УЛЬТРОЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ: ОГЛЯД.....407

УДК 664.59

УЛЬТРОЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ: ОГЛЯД

Корнілова А.С., магістрант, **Рубанка К. В.** кандидат технічних наук, доцент
(*rubanka_ekaterina@ukr.net*)

Національний університет харчових технологій, Київ

Широке поширення прянощів у вигляді цілих спецій, порошків або екстрактів обумовлено їх смаковими, фізіологічними та фармакологічними властивостями. В харчовій промисловості прянощі використовують, в основному, при виготовленні супів, заправок для салатів, напоїв, кондитерських виробів, м'яса та м'ясних продуктів, молочних продуктів та хлібобулочних виробів [1]. Альтернативою застосуванню цілих і мелених спецій є їх екстракти, які за даними Gavahian et. al. [2] підвищують стабільність смаку та аромату продуктів в яких їх застосовуються, знижують мікробне забруднення та подовжують термін зберігання готової продукції.

Під час вилучення діючих сполук спецій, екстракція є основною операцією, яка ізолює та відокремлює ефірні олії, леорезини та біологічно активні сполуки з цілих або мелених спецій з подальшим очищенням сирих екстрактів [3]. Найбільш поширені методи екстракції такі як екстракція розчинником, механічне видалення, гідродистиляція, дистиляція водяною або парою, мацерація, екстракція надкритичною рідиною мають ряд недоліків, що призводить до зниження виходу олії, її якості, втрати летких сполук, а тому і

зміні смаку, збільшення витрат на виробництво за рахунок застосування високого гідромодуля, тривалого процесу екстракції та специфічних екстрагентів [4]. Тому особлива увага вчених направлена на вивчення нетрадиційних способів вилучення ефірних олій. З даними Rao M. V. et al. [5] серед одних з найбільш перспективних методів екстракції є ультразвукова екстракція. Ультразвукова високоінтенсивна звукова хвиля створює рушійний механізм для вилучення біоактивних сполук, ефірних олій і олійних смол зі спецій [1]. За даними Tor et al. [6] застосування ультразвукового методу екстракції сприяє більш високому виходу олії з одночасним зниженням часу екстракції на 82 % та споживанням розчинника на 67% порівняно зі звичайним методом екстракції розчинником. Аналогічні переваги даного методу підтверджені дослідженнями Jiang et al. [7] під час екстракції ефірні олії, олеорезину та куркуміну з матриць прянощів.

Ультразвукові хвилі складаються з послідовності циклів стиснення та розрідження, які можуть поширюватися через будь-яке середовище (тверде, рідке або газоподібне), це призводить до зміщення молекул з їхнього початкового розташування. Ультразвукова обробка створює негативний тиск у рідинній системі та генерує акустичну кавітацію, яка виглядає як бульбашка, оскільки гази більше не можуть бути розчинені під негативним тиском. Акустична кавітація може викликати різні явища змін у клітинних тканинах рослин, такі як фрагментація матриксу, ерозія клітин, утворення пор, збільшення поглинання сила зсуву та зміни індексу набухання. Кавітація створює ударні хвилі, мікроструми, силу зсуву та турбулентність, що, у свою чергу, призводить до модифікації рослинної матриці та прискорення екстракції. Ударні хвилі виникають під час відскоку бульбашок після колапсу (хвилі тиску, що випромінюються під час розширення бульбашки, наздоганяють хвилі тиску бульбашки, яка раніше зруйнувалася). Незбалансоване поле тиску навколо бульбашки викликає утворення проникаючого струменя рідини під час процесу ультразвукової обробки. Це, у свою чергу, спричиняє фрагментацію матриці клітинної стінки, що підвищує розчинність біологічно активних речовин у

розчиннику. Так, за рахунок зменшення розміру частинок сировини та збільшення площі поверхні екстрагування швидкість масообміну в граничних шарах рослинної матриці збільшується. Це явище можна віднести до зіткнення прискорених міжчастинок і генерації ударних хвиль [5].

Необхідно відмітити, що помірне підвищення температури під час обробки ультразвуком може підвищити ефективність екстракції, однак подальше підвищення температури може мати негативний вплив на ефективність екстракції та якість екстракту [8].

Точний контроль над такими факторами, як параметри (потужність, частота, пульсація, розмір частинок, час екстракції, тип системи, температура, розчинник і співвідношення рідини та твердої речовини, а також параметри матриці можуть призвести до оптимальної якості та кількості вилучених компонентів [5].

Перелік посилань

1. Melgar-Lalanne, G. Oleoresins from capsicum spp.: Extraction methods and bioactivity / G. Melgar-Lalanne, A. J. Hern´andez-´Alvarez, M. Jim´enez-Fern´andez & E. Azuar // *Food and Bioprocess Technology*. — 2017. — Vol. 10(1). — pp. 51–76.
2. Gavahian, M. Ohmic heating as a promising technique for extraction of herbal essential oils: Understanding mechanisms, recent findings, and associated challenges / M. Gavahian, S. Sastry, R. Farhoosh, A. Farahnaky // *In Advances in food and nutrition research*. — 2020 (1st ed.). — Vol. 92. — pp. 227–273.
3. Khadhraoui, B. Histo-cytochemistry and scanning electron microscopy for studying spatial and temporal extraction of metabolites induced by ultrasound / B. Khadhraoui, A.-S. Fabiano-Tixier, E. Petitcolas et. al. // *Towards chain detexturation mechanism. Ultrasonics Sonochemistry*. — 2018. — Vol. 42. — pp. 482–492.
4. Gouda, M. Recent innovations of ultrasound green technology in herbal phytochemistry: A review / M. Gouda, A. E.-D. Bekhit, Y. Tang et.al. // *Ultrasonics Sonochemistry*. — 2021. — Vol. 73. — 105538.

5. Rao, M. V. Ultrasonication - A green technology extraction technique for spices: A review / M. V. Rao, A. S. Sengar, C K Sunil, A. Rawson // Trends in Food Science & Technology. — 2021. — Vol. 116. — pp. 975–991.
6. Tor, A. Ultrasonic solvent extraction of organochlorine pesticides from soil / A. Tor, M. E. Aydin, S. Ozcan // [Analytica Chimica Acta](#). — 2006. — Vol. 559 (2). — pp. 173–180.
7. Jiang, T. Extraction, purification and applications of curcumin from plant materials-A comprehensive review / T. Jiang, R. Ghosh, C. Charcosset, // Trends in food science & technology. — 2021. — Vol. 112 — pp. 419–430.
8. Li, P. Study on ultrasonic-assisted extraction of star anise oleoresin from the fruits of *Illicium verum* and preliminary investigation of its antimicrobial activity / P. Li, Z. Shu, L. Zhang et. al. // Advances in Applied Biotechnology. — 2018. — Vol. 444. — pp. 533–544.