

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет харчових наук, нутриціології та  
управління якістю**



**XIV МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних  
проблем виробництва та переробки сировини,  
стандартизації і безпеки продовольства»**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

**за підсумками**

**XIV Міжнародної науково-практичної  
конференції вчених, аспірантів і студентів**

**КИЇВ – 2026**

<b>Секція 2</b>	<b>Процеси і обладнання виробництва та переробки продукції АПК</b>	<b>185</b>
98.	Gorenkov D., Hudzenko M., Cravotto C. Improving the efficiency of the oil pressing process in a screw press	185
99.	Huseynli M.K., Safarov J.E., Sultanova Sh.A. Study of the design of solar desalination plants	187
100.	Mirkomilov A.M., Safarov J.E., Sultanova Sh.A. Some aspects of reducing the drawbacks of food drying by means of vibration	189
101.	Nasirova M.A., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Research drying of fruits	192
102.	Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Huseynli M.K. Research the solar technology of producing pure water	194
103.	Safarov J.E., Samandarov D.I., Ishmuratov Sh.U., Hamroyev R.K. Increasing the efficiency of the deactivation process in silkworm cocoon processing	196
104.	Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Ergasheva Z.Q., Mukhiddinov Q.A. Effect of ultrasound on enzymes in brinza	198
105.	Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Mirkomilov A.M. Effect of vibration on garlic drying: kinetics, energy consumption, and quality attributes	200
106.	Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Najafli M.R., Akhmedov B.B. Development and study of a three-phase mathematical model of the drying process based on iterative methods	204
107.	Yuldashev X.K., Tilavov Sh.Sh., Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Usenov A.B. Optimization of the extraction process through supercritical fluid extraction	206
108.	Samandarov D.I., Safarov J.E., Usenov A.B., Ishmuratov X.Q. Experimental study to determine energy consumption in the process of cocoon combined drying (Ir+Us)	209
109.	Taras Bozhko, Zinaida Burova Impact of the 'Farm to Fork' Strategy on Technical Innovation in the Food Industry	212
110.	Yaroslav Koshelev, Denis Gaiduchek, Zinaida Burova Integrated IoT and Blockchain Systems for Real-Time Cold Chain Traceability in the Modern Food Industry	214
111.	Yuanxia Fu, Palamarchuk Igor Proofreading the technology of chinese vegetable sausage production	216
112.	Zheplinska M.M., Gorenkov K.V., Tumansky S. Improvement of the technology of juice purification before pre-defecation of beet sugar production	218

113. Абкадиров Ф.Р., Мукоїд Р.М., Стецюк І.М. Удосконалення процесів виготовлення пива з використанням соковмісної сировини	219
114. Бабіч А.О., Данилова Т.Л., Шутюк В.В., Васи́лів В.П. Холодильний ланцюг в плодоовочевій галузі	221
115. Баландіна М.В., Сарана В.В. Багатокритеріальність при виборі шприців з гвинтовим витискувачем	223
116. Батіг М.В., Жеплінська М.М. Удосконалення процесу ферментації капусти з використанням прянощів	225
117. Бандура В.М. Інноваційні технології процесу сушіння сої	227
118. Барсук В.М., Берник І.М. Технічне забезпечення процесів вилучення кольорових металів із харчової сировини	229
119. Бачинська Х.А., Берник І.М. Фізико-хімічні аспекти стабілізації білкової піни та стратегії її деструкції в біотехнологічних системах	231
120. Берник І.М. Інновації холодильних процесів у харчовій галузі	233
121. Білак В.О., Муштрук М.М. Оптимізація процесу копчення свинини з метою підвищення якості та безпечності продукції	235
122. Білак В.О., Сарана В.В. Багатокритеріальна оцінка абразивних картоплечисток	237
123. Гаврилук А.Л., Сарана В.В. Оптимізація при виборі м'ясорубок	238
124. Божик Я.П., Паламарчук І.П. Перспективи застосування у харчових технологіях пневматичних пульсацій	240
125. Божик Я.П., Паламарчук І.П. Розробка принципової схеми пневмопульсаційного пристрою для інтенсифікації масообмінних процесів	242
126. Бондаренко Д.О., Мукоїд Р.М., Булій Ю.В., Гудзенко М.М. Вплив рослинних антиоксидантів на кінетику біохімічних процесів і стійкість пива	244
127. Бризгалова Н.І., Бабіч І.М., Васи́лів В.П. Процес витримки та альтернативна сировина в технології червоних сухих виноматеріалів	246
128. Васи́лів В.П., Гудзенко М.М., Райзіг Р. Оптимізація параметрів підготовки та юстування ножів для стрічкових (GS) та кубічних (KUF) подрібнювачів KRONEN	248
129. Воскобойнікова В.О., Жеплінська М.М. Використання овочевих вищавок для приготування екструдованих снєків	250
130. Гаєвський Р., Грищенко Б., Мисюра Т.Г., Зав'ялов В.Л., Бу́рова З.А. Теоретичний аналіз та систематизація методів інтенсифікації теплообміну у трубчастих апаратах харчових виробництв	251
131. Галушка А.А., Сарана В.В. Вплив гомогенізації молока при виробництві сирів	253
132. Голубєв В.В., Гудзенко М.М. Статистичне оцінювання показників надійності відновлювальних елементів технічних систем засобами MS Excel	255
133. Грибков С.С., Околіта В.Ю., Бабко Є.М., Олішевський В.В., Винарчук К.В. Інженерні підходи до освітлення пива в промисловому виробництві з використанням герметичних тарілчастих сепараторів	257
134. Гринюк В.С., Майструк І.М., Єременко О.І. Удосконалення процесу екструзії сої з дозованим отриманням олії	259
135. Грищенко Д.М., Люлька Д.М., Васи́лів В.П. Модернізація зерноочисного сепаратора	261
136. Гудзенко М.М., Горенков Д.В. Вплив зміни ступеню стиснення шнекового валу на вихід олії	263
137. Демиденко М.О., Писарєв М.Г. Васи́лів В.П. Використання сучасного європейського сорту картоплі marabel elfe у процесах виготовлення сушених напівфабрикатів	265

138. Денисюк Б.П., Якобчук Р.Л. Удосконалення пристроїв перемішування для в'язких харчових продуктів	267
139. Дзуман В.С., Жеплінська М.М. Комплексна переробка яблучних вичавок – охорона навколишнього середовища	268
140. Доля С.С., Жеплінська М.М. Пастеризація соків консервного виробництва – переваги та недоліки	269
141. Драчук І.О. Моделювання седиментаційної стабільності конопляної емульсії за умов ультразвукової кавітаційної обробки	272
142. Жеплінська М.М., Горенков К.В. Розробка плодово-ягідних напоїв з додаванням різних сортів меду	274
143. Жеплінська М.М., Оринич О. Енергетичний потенціал амаранту	275
144. Жуков Б.С., Макаринська А.В. Контур зворотного зв'язку в інтеграції підсистеми контролю якості харчових технологій	277
145. Івашко А.С., Гудзенко М.М. Використання табличного процесора MS Excel для побудови та аналізу варіаційних рядів надійності технічних об'єктів	280
146. Козубенко Я.І., Жеплінська М.М. Використання явища кавітації в харчових виробництвах	282
147. Коляска С.В., Саркісова М.В., Єременко О.І. Аналіз процесу і модернізація брикетного пресу ударно-механічної дії	284
148. Кондратюк А.С., Берник І.М. Порівняльна оцінка біореакторів SBR та MBR у технологіях локального очищення стоків птахофабрик	287
149. Кравченко Р.Ю., Стадник І.Я., Василів В.П. Створення підвищеної нутрієнтної цінності борошняних виробів на основі овочевих культур	290
150. Лисянський В., Пшеничний Б., Мисюра Т.Г., Зав'ялов В.Л., Бурова З.А. Пінч-аналіз та теплові насоси як основа енергоефективних рішень для теплообмінного обладнання харчових підприємств	291
151. Лопатень Х.Ю., Сарана В.В. Багатокритеріальний аналіз кутерів	293
152. Лузя С., Бутенко Н., Мисюра Т.Г., Зав'ялов В.Л., Гудзенко М.М. Порівняльний аналіз розрахункових методів визначення коефіцієнта тепловіддачі при вільній конвекції, вимушеній конвекції та кипінні	295
153. Ляпкало Д., Іваницький А., Попова Н.В., Мисюра Т.Г., Бурова З.А. Аналітичні вирази для розрахунку теплофізичних властивостей води на лінії насичення в задачах харчової інженерії	297
154. Магден Н., Мисюра Т.Г., Попова Н.В., Бурова З.А. Застосування симплекс-решітчастого планування експерименту для розроблення рецептури кондиціонера з ефектом холодного відновлення волосся	299
155. Марчишина Є.І. Особливості застосування законодавства з охорони праці у воєнний період на підприємствах харчової галузі України	301
156. Марчишина Є.І., Зубок Т.О. Психофізіологічні чинники безпеки праці працівників забійних цехів м'ясопереробних підприємств	303
157. Мороз-Всеволодський І.С., Пономаренко В.В., Василів В.П. Шляхи зменшення витрат палива при сушінні жому	305
158. Муштрук М.М., Чуюк Р.В. Аналіз фізико-хімічних властивостей жиромісної сировини для виробництва дизельного біопалива	307
159. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Багатофакторний аналіз параметрів процесу трансформації жирів у біопаливо	309
160. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Багатофакторний аналіз параметрів перемішування у процесі виробництва дизельного біопалива	311
161. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Вплив типу спиртів на ефективність процесу синтезу рідких біопалив	313

162. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Інтенсифікація процесу синтезу біодизельного палива із застосуванням гідродинамічної кавітації	315
163. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Обґрунтування вибору каталітичних систем для виробництва дизельного біопалива з ліпідної сировини	317
164. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Обґрунтування технології виробництва рідкого біопалива з жировмісних відходів підприємств АПК	319
165. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Обґрунтування технологічних підходів до виробництва дизельних біопалив з високим вмістом вільних жирних кислот	321
166. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Оцінка потенціалу рідких біопалив у контексті енергетичної безпеки та економічної незалежності України	323
167. Муштрук М.М., Чуюк Р.В., Мацейко В.І. Порівняльний аналіз жирів тваринного та рослинного походження як сировини для виробництва біопалив	325
168. Нехороша А.О., Гудзенко М.М. Моделювання типових глікемічних кривих у Microsoft Excel як інструмент аналізу даних систем безперервного моніторингу глюкози (CGM) для формування здорової харчової поведінки	327
169. Околіта В.Ю., Бабко Є.М., Олішевський В.В., Грибков С.С., Винарчук К.В. Ефективність застосування декантерних центрифуг для ресурсозбереження та утилізації відходів у пивоварінні	329
170. Орендарчук О.О., Булій Ю.В., Мукоїд Р.М., Гудзенко М.М. Підвищення антиоксидантних властивостей пивного сусла в процесі його кип'ятіння з хмелем	331
171. Пихнівський А.В., Жеплінська М.М. Здійснення процесів перемішування при виробництві харчових продуктів	333
172. Полевода Ю.А., Симонік Б.В. Обґрунтування параметрів гвинтових нагнітачів фаршових систем на основі моделювання реологічної поведінки м'ясної сировини	334
173. Полякова В., Попова Н.В., Бурова З.А. Технологія високого гідростатичного тиску як інструмент забезпечення мікробіологічної безпеки та подовження строку зберігання ready-to-eat страв з м'ясною сировиною	336
174. Потемський А.П., Сарана В.В. Вибір режимів різання овочів дисковими ножами	338
175. Потемський А.П., Світко Д.Д., Василів В.П. Дослідження процесів виготовлення сушених снєків з курятини	339
176. Привала А.С., Жеплінська М.М. Безвідхідна переробка маниоки в харчовій та переробній промисловості	341
177. Ребенко В.І. Моделювання доїльного залу ферми	343
178. Революк Я.П., Сарана В.В. Оптимізація при виборі котлетних автоматів	345
179. Решетніченко А.В., Гудзенко М.М. Прогнозування гама-відсоткового ресурсу технічних систем шляхом апроксимації даних у MS Excel	347
180. Рябоконт К.Р., Сарана В.В. Метод Парето при порівнянні посудомийних машин	349
181. Самійленко А.В., Гудзенко М.М. Застосування інструментарію MS Excel для візуалізації та порівняльного аналізу захворюваності на рак шитоподібної залози в регіонах України	351
182. Світко Д.Д., Макеєв А.В., Василів В.П. Дослідження процесів виготовлення сушених ковбасок зі свинини	353

УДК 663.45

Орендарчук О.О., здобувач

Булій Ю.В., Мукоїд Р.М. доценти к.т.н.

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Гудзенко М.М., доцент, к.т.н.

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

## **ПІДВИЩЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПИВНОГО СУСЛА В ПРОЦЕСІ ЙОГО КИП'ЯТІННЯ З ХМЕЛЕМ**

Сучасний стан пивоварної галузі характеризується підвищеним інтересом до використання натуральних компонентів, які здатні не лише формувати унікальний органолептичний профіль напою, а й забезпечувати його високу стабільність під час зберігання. Однією з головних проблем у пивоварінні є пагубна дія кисню, що ініціює окисні процеси на всіх стадіях виробництва. Використання антиоксидантів рослинного походження дозволяє ефективно стабілізувати якісні показники пивного сусла на критичній стадії його термічної обробки, а також підвищити колоїдну і смакову стійкість готового пива. Застосування природних інгібіторів окиснення є перспективною альтернативою синтетичним добавкам, що повністю відповідає концепції чистих етикеток у крафтовому та промисловому виробництві.

Об'єктом дослідження є технологічний процес термічної обробки сусла та процеси коагуляції білкових речовин. У роботі використано аналітичні, хімічні та фізико-хімічні методи досліджень. Контроль якості сировини та готової продукції здійснювали за показниками, регламентованими ДСТУ 3888-2015 «Пиво. Загальні технічні умови». Антиоксидантну активність оцінювали за здатністю рослинних екстрактів (кори дуба, плодів горобини, трави звіробою, м'яти перцевої, чебрецю та ін.) інгібувати вільнорадикальні реакції.

Науково обґрунтовано, що присутність розчиненого кисню у суслі призводить до низки небажаних трансформацій: окисної полімеризації поліфенолів та агрегації поліпептидів. Це спричиняє потемніння напою, зниження піностійкості, деградацію хмельової гіркоти та погіршення колоїдної стабільності. Внаслідок вільнорадикального окиснення ізо- $\alpha$ -кислот утворюються леткі карбонільні сполуки, які зумовлюють появу специфічного запаху «несвіжості» (старіння) пива. Зокрема, радикал метилбутиленового альдегіду активно взаємодіє із сульфгідрильними групами білків, що призводить до накопичення меркаптанів. Одночасно з цим ізо- $\alpha$ -кислоти трансформуються у негіркі гумуленові кислоти, що призводить до суттєвих втрат специфічної хмельової гіркоти.

Для захисту цінних компонентів хмелю від окисної деструкції під час інтенсивного кип'ятіння сусла було вивчено ефективність внесення рослинних антиоксидантів. Встановлено, що додавання цих екстрактів до водного розчину CO<sub>2</sub>-екстракту хмелю суттєво уповільнює швидкість окиснення гірких речовин. Найвищу ефективність виявили антиоксиданти на основі трави звіробою, кори дуба

та листя м'яти перцевої, які знижують швидкість деструкції у 1,5–2 рази відносно контролю. Експериментально визначено оптимальні концентрації добавок: для кори дуба та трави звіробою — 3 мг сухих речовин на 100 см<sup>3</sup> сусла; для листя м'яти перцевої — 2 мг/100 см<sup>3</sup>. Важливо зазначити, що збільшення дозування антиоксидантів м'яти до 30 мг/100 см<sup>3</sup> дозволяє створювати інноваційні сорти пива з вираженим освіжаючим присмаком та ароматом. Для досягнення максимального захисного ефекту гірких кислот хмелю встановлено раціональний час внесення антиоксидантів — через 50 хвилин після початку кип'ятіння сусла.

Окремим аспектом роботи стало дослідження впливу антиоксидантів на білкову стабільність. Вміст високомолекулярних азотистих сполук у суслі є критичним фактором, що зумовлює подальше помутніння пива. Результати показали, що антиоксиданти з кори дуба та м'яти перцевої діють як ефективні коагулянти. Так, кількість азоту зкоагульованого білка при додаванні антиоксидантів кори дуба склала 12,6 мг, а м'яти — 9,1 мг на одиницю об'єму. Для порівняння: стандартна добавка водно-спиртового екстракту хмелю забезпечує коагуляцію лише 8,4 мг азоту. Таким чином, використання антиоксиданту з кори дуба підвищує ефективність видалення білка на 30% порівняно з традиційним хмелепродуктом, а м'яти — на 10%. Це сприяє отриманню більш прозорого сусла та покращує потенціал фільтрації пива.

### **Висновки**

Застосування рослинних антиоксидантів у технології пивоваріння дозволяє комплексно вирішити проблему стабілізації якості. Внесення екстрактів кори дуба та м'яти перцевої через 50 хв після початку кип'ятіння забезпечує надійний захист ізо- $\alpha$ -кислот від деструкції. Крім того, використання цих добавок на стадії обробки неохмеленого сусла інтенсифікує процес коагуляції білків, що позитивно впливає на прозорість та колоїдну стійкість готового продукту. Запропоновані технологічні рішення дозволяють розширити асортимент крафтового пива з підвищеним терміном придатності.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Данилова Л.А. Вплив добавок антиоксидантів з рослинної сировини на стійкість пастеризованого пива /Л.А. Данилова, Т.О. Березка, В.А. Домарецький // Харчова та переробна промисловість – Київ, 2009. – № 9–10. – С.18–20.