

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІННОВАЦІЙНІ  
ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ»**



**ОДЕСА**  
2017

Публікуються доповіді, представлені на VI Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні енерготехнології» (4 – 8 вересня 2017 р.) і присвячені актуальним проблемам підвищення енергоефективності в сфері АПК, харчових та хімічних виробництвах, розробки та впровадження ресурсо-та енергоефективних технологій та обладнання, альтернативних джерел енергії.

Редакційна колегія:

доктор техн. наук, професор

О.Г. Бурдо

Ю.О. Левтринська

Е.Ю. Ананійчук

О.В. Катасонов

## МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ОРГКОМІТЕТ

- Єгоров**  
*Богдан Вікторович* – голова, Одеська національна академія харчових технологій, ректор, д.т.н., професор
- Бурдо**  
*Олег Григорович* – вчений секретар, Одеська національна академія харчових технологій, д.т.н., професор
- Атаманюк**  
*Володимир Михайлович* – Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор
- Васильєв**  
*Леонард Леонідович* – Інститут тепло- і масообміну ім. А.В. Ликова, Республіка Білорусь, д.т.н., професор
- Гавва**  
*Олександр Миколайович* – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Гумницький**  
*Ярослав Михайлович* – Національний університет „Львівська політехніка”, д.т.н., професор
- Долинський**  
*Анатолій Андрійович* – Інститут технічної теплофізики, почесний директор, д.т.н., академік НАНУ
- Зав’ялов**  
*Владимир Леонідович* – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Керш**  
*Владимир Яковлевич* – Одеська державна академія будівництва та архітектури, д.т.н., професор
- Колтун**  
*Павло Семенович* – Technident Pty. Ltd., Australia, Dr.
- Корнієнко**  
*Ярослав Микитович* – Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
- Малежик**  
*Іван Федорович* – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Михайлов**  
*Валерій Михайлович* – Харківський державний університет харчування та торгівлі, д.т.н., професор
- Паламарчук**  
*Ігор Павлович* – Вінницький національний аграрний університет, д.т.н., професор
- Снежкін**  
*Юрій Федорович* – Інститут технічної теплофізики, директор, д.т.н., член-кор. НАНУ
- Сорока**  
*Петро Гнатович* – Український державний хіміко-технологічний університет, д.т.н., почесний професор
- Тасімов**  
*Юрій Миколайович* – Віце-президент союзу наукових та інженерних організацій України
- Товажнянський**  
*Леонід Леонідович* – Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
- Ткаченко**  
*Станіслав Йосифович* – Вінницький національний технічний університет, г. Вінниця, д.т.н., професор
- Ульєв**  
*Леонід Михайлович* – Національний технічний університет Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
- Черевко**  
*Олександр Іванович* – Харківський державний університет харчування та торгівлі, ректор, д.т.н., професор
- Шит**  
*Михайл Львович* – Інститут енергетики Академії Наук Молдови, к.т.н., в.н.с.

## Література

1. Драгинский В.Л. Очистка подземных вод от соединений железа, марганца и органических загрязнений / В.Л. Драгинский // Водоснабжение и сантехника. – 1997. – №12. – С.16–18.
2. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология [Текст] / В.А. Кирюхин. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2008. – 439 с.
3. McNeill, L.S., Edwards M. (2001). Iron pipe corrosion in distribution systems. Journal - American Water Works Association, 93(88), 88–100.
4. Водоподготовка: Справочник [Текст] / Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
5. Munter R., Ojaste H., Sutt J. (2005). Complexed Iron Removal from Groundwater. Journal of Environmental Engineering., 131, 1014–1020.
6. Долинский, А. А. Принципы разработки новых энерго-ресурсо-сберегающих технологий и оборудования на основе методов дискретно-импульсного ввода энергии [Текст] / А.А. Долинский, Г.К. Иваницкий // Промышленная теплотехника. – 1997. – Т. 19, №4 – 5. – С. 13–25.
7. Долинский, А. А. Использование принципа дискретно-импульсного ввода энергии для создания эффективных энергосберегающих технологий [Текст] / А.А. Долинский. // ИФЖ. – 1996. – Т. 69, №6. – С. 35–43.
8. Накорчевский, А.И. Гидродинамика роторно-пульсационных аппаратов [Текст] / А.И. Накорчевский, Б.И. Басок, Т.С. Рыжкова. // ИФЖ. – 2002. – Т. 75, № 2. – С. 58–68.

УДК 663.243

**ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО БЛАНШУВАННЯ  
СИРОВИНИ В ПРОЦЕСІ ЕКСТРАГУВАННЯ  
ЧОРНИЙ В.М., ПРИЩЕПА Ю.Ю., ЛАПІНА Н.В. студенти, МИСЮРА Т.Г.,  
ПОПОВА Н.В. канд. техн. наук, доценти  
Національний університет харчових технологій, м. Київ**

**USE PREVIOUS BLANCHING OF RAW MATERIALS IN  
EXTRACTION PROCESS  
CHORNYI V., PRYSHCHERA Y., LAPINA N. Students, MISYURA T.,  
POPOVA N. Ph.D. docents  
National University of Food Technologies, Kyiv**

***Анотація:** Метою дослідницької роботи було порівняння ефективності вилучення цільових компонентів під час екстрагування рослинної сировини із передбаченням парової обробки матеріалу перед його переробкою. Відомо, що вплив гострої пари несе структурно-механічні зміни колоїдних капілярно-пористих тіл, які можуть вдало використовуватися для інтенсифікації процесів масоперенесення. Для проведення експериментів взято цвіт кінського каштану, як фармацевтично цінна сировина для виробництва і використання екстрактів з неї. В роботі наведена коротка характеристика сировини. В якості екстрагентів обрано два різнополярні розчинники для повнішого аналізу проходження процесу. Параметри пропарювання та екстрагування фіксовані, щоб отримати точну можливість порівняння ефективності застосування парообробки. Для визначення ефективності попередньої обробки, результати експериментів порівнювалися із значеннями отриманими від контрольних зразків. Бланшування проводилось в лабораторному пропарнику, екстрагування здійснювалося з внесенням низькочастотних коливань за допомогою вібростенда, використання яких відоме своєю високою ефективністю. Показник, який визначав кількісну характеристику проходження процесу була масова частка сухих речовин в екстракті, що визначався рефрактометричним методом. Отримано результати експериментів, які підтверджують доцільність проведення попереднього бланшування сировини перед*

215

екстрагуванням, яке значною мірою пришвидшує процес. За цими результатами побудовані графіки залежностей з кривими експоненціального типу. Розглянуто теоретичне обґрунтування підвищення масопередачі завдяки попередній підготовці матеріалу. Визначено, що вилучення водорозчинних сполук із цвіту кінського каштану менше ніж вихід речовин, які розчинялися спиртом за тих самих умов. Отримані результати можуть бути використані для інтенсифікації масообмінних процесів, зміни апаратурно-технологічного оформлення виробництва екстрактів, подальших глибших наукових досліджень застосування попередньої обробки сировини.

**Abstract:** The purpose of research comparing the effectiveness of withdrawal stipulated target components during the extraction of plant material with anticipation steam treatment of the material before processing. It is known that exposure to sharp steam is structural and mechanical changes colloidal capillary-porous materials that are successfully used for the intensification of mass transfer. For the experiments taken blossom of aesculus as pharmaceutically valuable raw material for the production and use of extracts from it. In the work is a short description of raw materials. As extractants selected two heteropolar solvents for a fuller analysis of the process. Steaming and extraction parameters are fixed, the possibility to get an accurate comparison of the effectiveness of steam processing. For determining the effectiveness pretreatment experimental results were compared with values obtained from control samples. Blanching was performed in a laboratory steamer, extraction was carried out with the introduction of low-frequency vibrations via vibration. An index that determines a quantitative description of the passage of the process is the mass fraction of solids in the extract that was determined refractometric method. The results of experiments confirming the feasibility of a blanching prior to extraction of raw materials, which greatly speeds up the process. According to these results created graphs dependency with of exponential type curve. The theoretical justification for increasing the mass transfer due to previous preparation material. Determined that the removal of soluble compounds with blossom of aesculus less than the output of substances dissolved spirit under the same conditions. The results can be used for intensification of mass transfer processes, changes of technological design of production of extracts further deeper of scientific research use of pretreatment of raw materials.

**Ключові слова:** екстрагування, бланшування, інтенсифікація, кінський каштан, попередня обробка сировини.

**Keywords:** extraction, blanching, intensification, aesculus, pretreatment of raw materials.

Важливим напрямком підвищення показників економічної діяльності підприємств харчової, фармацевтичної та переробної промисловості є введення нових енерго- і ресурсозберігаючих технологій переробки сировини, яка забезпечує високу якість готової продукції. До перспективних методів інтенсифікації масообміну відносять внесення низькочастотних механічних коливань в середовище проходження процесу. Відомо, що використання низькочастотних механічних коливань під час екстрагування рослинної сировини підвищує швидкість досягнення результату та кількісний вихід цільових компонентів при низьких енергозатратах. Тому об'єктом наших досліджень був процес віброекстрагування, який запропоновано інтенсифікувати за допомогою проведення попереднього бланшування сировини перед її безпосередньою переробкою [1, 2].

В якості сировини для дослідження було обрано цвіт кінського каштану. Кінський каштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*) — отруйна багаторічна рослина, поширена лікарська, медоносна та декоративна культура. Суцвіття — прямостояча, пірамідальна волоть, 10-30 см заввишки, складається з 20-50 квіток. Квітне в травні-червні протягом 15 діб. В квітках виявлено пектинові і дубильні речовини, флавоноїди, рутин, слиз. Найціннішим із флавоноїдів є — квертецин, котрий стимулює процеси тканинного обміну, тонізує серцево-судинну систему, нормалізує тиск, знижує холестерин, набряки, діє як ранозагоюючий засіб. Також належить до сильних антиоксидантів. Найбільш відома фармакологічна дія цієї рослини, беззаперечно визнана офіційною медициною, — венотонізуюча. Їх застосовують при тромбофлебітах, геморагічному діатезі, початкових формах варикозного розширення вен. Водно-спиртовий екстракт, відомий під назвою «Ескузан», застосовують як венотонізуючий засіб і антикоагулянт. В народній медицині сік або настоянку квіток вживають всередину для лікування геморою, варикозного розширення вен, тромбофлебіту, атеросклерозу (позитивно впливає на обмін холестерину). Спиртові настоянки сухих квітів кінського каштану застосовують зовнішньо при ревматичних та артритних болях [3].

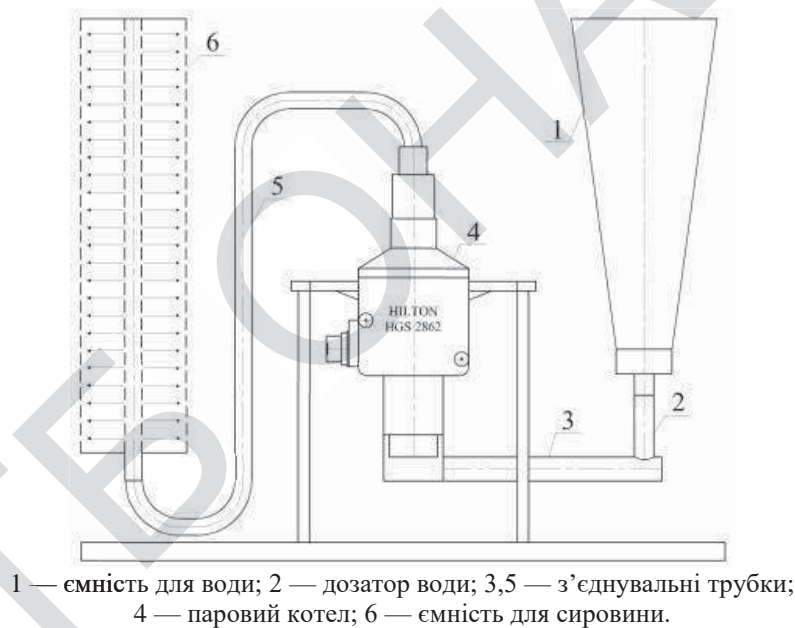
Для дослідження цвіт взято без основи суцвіття. Цвіт перед проведенням експериментів сушився. Це необхідно для його подальшого довгострокового зберігання та використання у виробничих умовах, коли можлива його переробка не лише сезонна. Подрібнення даної рослинної

сировини не доцільне через її вже досить вигідну форму пластини пелюсток, що збільшує сумарну поверхню контакту фаз для зовнішньої дифузії [4].

Метою наших досліджень було дослідити процес вилучення розчинних речовин з матеріалу шляхом екстрагування та інтенсифікувати його завдяки попередньому бланшуванню сировини. Щоб зробити висновки, результати порівнювали з контрольними паралельними дослідженнями, в яких сировину не піддавали пароперобці.

Використання гострої пари дозволяє розширити пори клітин капілярно-пористого тіла. За рахунок цього впливу клітина матеріалу зазнає різних структурно-механічних змін пов'язаних з розширенням пор через підвищення високої температури, швидкого насичення вологою, часткового руйнування клітини. Пара, яка легше проникає до клітини, на відміну від рідини, з причини свого агрегатного стану, крім цього краще розчіплює комплекси сполук, які зв'язуються з вологою та виводяться із клітини екстрагентом. На шляху проходження пари до клітини капілярами матеріалу, за рахунок високої температури та тиску, що переноситься агентом, сприяє розширенню капілярів. Цей ефект покращує міжклітинну дифузію, що інтенсифікує швидкість виведення цільових компонентів рідким екстрагентом до граничного шару контакту фаз «тверде тіло-рідина». Виведення розчинних компонентів із клітини та міжклітинного простору розширеними порами та капілярами проходить краще за рахунок низького гідралічного опору, який створюється стінками капілярів.

Сировина пропарювалася протягом п'яти хвилин на лабораторному пропарювачі, схема якого показана на рисунку 1. Наповнювалася ємність для води 1, далі дозатором 2 та з'єднувальною трубкою 3 вода надходить в паровий котел 4. Пара, що утворилася в котлі надходила трубкою 5 в ємність із сировиною 6, в якій рослинний матеріал піддавався бланшуванню.



1 — ємність для води; 2 — дозатор води; 3,5 — з'єднувальні трубки;  
4 — паровий котел; 6 — ємність для сировини.

**Рис.1. Схема пропарювача.**

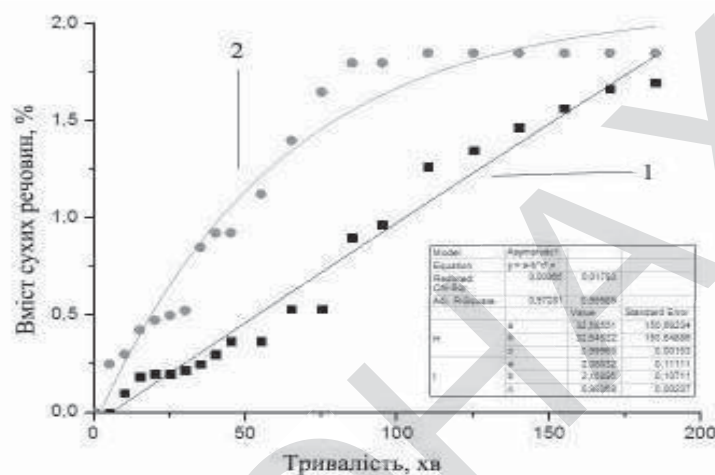
За період бланшування, сировина завдяки своїм сорбційним властивостям насичувалася вологою та збільшувала свою масу від 2,1 до 2,3 разів. За попередніми дослідженнями виявлено, що при збільшенні тривалості бланшування більше п'яти хвилин, маса зразку не збільшувалась. Це пояснюється тим, що матеріал досягає свого сорбційного піку та не спроможний поглинути більше вологи. Тому нами обрано саме такий економічно-доцільний час пропарювання.

Після цього направлялася на екстрагування. У наших дослідженнях використано два різних за полярністю екстрагента для порівняння результатів кількісного виходу сухих речовин. Такими екстрагентами були вода та спирт концентрацією – 90%об. Були обрані однакові параметри для екстрагування. Температура середовища складала – 22°C, гідромодуль – 15. Гідромодуль визначався, як необхідна кількість для повного змочування сировини з урахуванням її подальшого

набухання. Екстрагування проводилось в скляній посудині із внесенням в середовище механічних коливань частотою 1,5 Гц, при амплітуді 12 мм, які створював вібростенд.

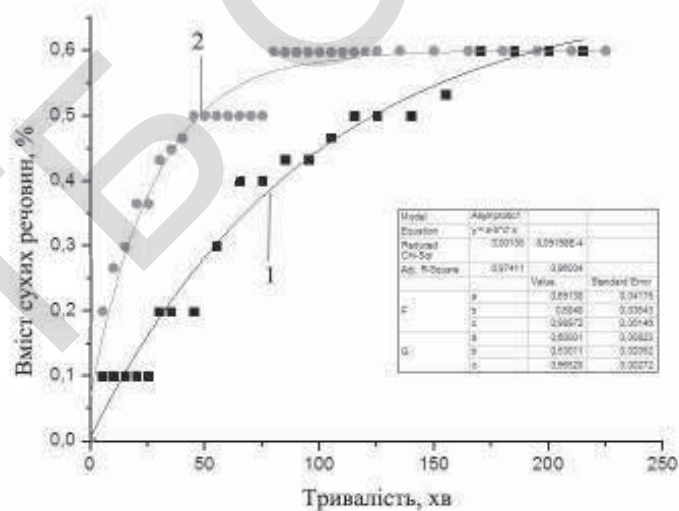
В ході процесу визначався вміст сухих речовин у екстрактах рефрактометричним методом. Проби відбиралися з різною частотою, це було необхідним з розрахунку на те, що масоперенесення в початковий період екстрагування є найбільше та з часом зменшується у зв'язку з постійним виснаженням сировини, вихід сухих речовин асимптотично наближається до рівноважної лінії. Тому перші 30 хвилин вирішено відбирати проби з частотою 5 хвилин, наступну годину кожні – 10 хвилин, в кінцевий період процесу періодичність відбору складала 15 хвилин.

Отримані результати експериментів висвітлені на графіках наведених далі. Можемо спостерігати, що виснаження сировини, яка проходила попередню обробку виявляється швидшим [5]. Це можна обґрунтувати зменшенням гідравлічного опору розширених парою капілярів, який долає екстрагент при масообмінних процесах та скороченням стадії набухання матеріалу за рахунок поглиненої вологи пару. Також з графіків видно, що вихід сухих речовин при екстрагуванні спиртом є більшим та досягає 1,8%, на відміну від екстрагенту води – 0,6%.



1 — без пропарювання сировини; 2 — з пропареною сировиною.

Рис.2. Результати екстрагування спиртом.



1 — без пропарювання сировини; 2 — з пропареною сировиною.

Рис.3. Результати екстрагування водою.

Представлена робота може бути цікавою для подальшого її розвитку та доповнення результатами досліджень. Надалі планується дослідити вплив попередньої парової обробки сировини на перебіг процесу екстрагування при різних параметрах бланшування, використанні

різної сировини, що має відмінну форму та структуру, введенню додаткових параметрів екстрагування.

#### **Висновки.**

Виходячи з результатів експериментів можна зробити висновки, що попереднє бланшування сировини пришвидшує процес екстрагування. При використанні води в якості екстрагента, швидкість екстрагування збільшується в 2,1 рази. При використанні спирту, швидкість процесу збільшується в 2,3 рази. Тобто, щоб інтенсифікувати процес екстрагування можна рекомендувати проведення попереднього пропарювання сировини гострою парою.

#### **Література.**

1. Лысянский В.М. Определение коэффициента массоотдачи в диффузионном аппарате // Сахарная промышленность. - 1960. - № 12. - С. 13 – 20.
2. Зав'ялов В.Л., Лобода П.П., Бодров В.С. Механізм та особливості процесу віброекстрагування рослинної сировини // Наук. праці НУХТ. – 2002. – № 12. – С. 74 – 77.
3. Кочеткова А.А. Функциональные продукты в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. - 1999. - № 3. – С. 4 – 5.
4. Пономарев В.Д. Экстрагирование лекарственного сырья. – М.: Медицина, 1976. – 274 с.
5. Эйгенсон Л.С. Моделирование. – М.: Советская наука, 1982. – С. 347 – 356.

УДК 663.243

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАСТОЮВАННЯ ПЛОДІВ КИЗИЛУ СТЕПАНЧУК М.С., ЛАПІНА Н.В., ЧОРНИЙ В.М., студенти, МИСЮРА Т.Г., ПОПОВА Н.В. канд. техн. наук, доценти Національний університет харчових технологій, м. Київ**

## **INVESTIGATION OF CORNELL FRUIT INFUSION STEPANCHUK M., LAPINA N., CHORNYI V., students, MISYURA T., POPOVA N. Ph.D. docents National University of Food Technologies, Kyiv**

***Анотація:** Метою дослідницької роботи передбачено дослідження процесу вилучення цільових компонентів під час настоювання рослинної сировини із передбаченням подрібнення матеріалу перед його переробкою. Відомо, що подрібнення застосовують для інтенсифікації процесів масоперенесення за рахунок збільшення сумарної поверхні фази. Запропоновано використання отриманих настоїв в технології безалкогольних напоїв при приготуванні цукрових сиропів. Визначено доцільність використання настоїв з сировини, яка має привабливі органолептичні показники та в змозі надати продукту функціонального значення. Для проведення експериментів взято сушені поди кизилу, як сировина, що здатна задовольнити потреби якості настою. В якості екстрагенту обрано воду з погляду на її подальше використання в приготуванні сиропу. Прийнято найвпливовіші фактори, якими передбачається управляти процесом. Рівні варіювання цих факторів обрано з розрахунку на попередній огляд літератури. Настоювання проводилось в колбах на водяній бані, яка дозволяла управляти температурою середовища. Показник, який визначав кількісну характеристику проходження процесу була масова частка сухих речовин в настой, що визначався рефрактометричним методом. Показник, який відображав якісну характеристику готових настоїв була масова частка аскорбінової кислоти, що визначалася йодометричним методом. Отримано результати експериментів, на основі яких побудовані поверхні відгуку та розроблено математичні моделі процесу. Визначено, що вилучення водорозчинних сполук із плодів кизилу має різну величину та якісний склад, а саме вміст вітаміну С. На основі результатів математично-статистичної обробки знайдено оптимальні режими настоювання.*

**Abstract:** The purpose of the envisaged research process extracting target components during infusion of plant material using predictive grinding material before processing. It is known that grinding is used for intensification of mass transfer due to increasing the total surface of phase. The use of infusion derived technology in the preparation of soft drinks in the preparation of sugar syrups. Determined the

**ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

СПОСОБИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВОЛОГОВИДАЛЕННЯ ПРИ ЗНЕВОДНЕННІ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ	
<b>Снежкін Ю.Ф., Гусарова О.В., Шапар Р.О.</b> .....	182
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ФИТОЭСТРОГЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ	
<b>Петрова Ж. А., Слободянюк Е. С.</b> .....	186
СВЯЗЫВАНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ ПОРОШКАМИ	
<b>Петрова Ж. О.</b> .....	192
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ	
<b>Гоженко Л. П., Коник А. В., Радченко Н. Л., Целень Б. Я., Недбайло А. Є.</b> .....	195
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ МАКЕТА МИКРОВОЛНОВОГО ПРОТИВОТОЧНОГО ЭКСТРАКТОРА КОФЕ	
<b>Левтринська Ю.О., Терзиев С.Г.</b> .....	200
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕФЕКТИВ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ НА ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ	
<b>Авдєєва Л. Ю., Макаренко А. А.</b> .....	209
ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АЕРАЦІЙНО-ОКИСНЮВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ РОТОРНОГО ТИПУ НА ПРОЦЕС ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ	
<b>Ободович О.М., Сидоренко В. В.</b> .....	211
ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО БЛАНШУВАННЯ СИРОВИНИ В ПРОЦЕСІ ЕКСТРАГУВАННЯ	
<b>Чорний В. М., Прищепя Ю. Ю., Лапіна Н. В., Мисюра Т. Г., Попова Н. В.</b> .....	215
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАСТОЮВАННЯ ПЛОДІВ КИЗИЛУ	
<b>Степанчук М.С., Лапіна Н.В., Чорний В.М., Мисюра Т.Г., Попова Н.В.</b> .....	219
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАСТОЮВАННЯ ПЛОДІВ ЖУРАВЛИНИ	
<b>Бараловська О. В., Прищепя Ю. Ю., Чорний В. М., Мисюра Т. Г., Попова Н. В.</b> .....	223
КІНЕТИКА СУШІННЯ НАСІННЯ СОЛЯШНИКУ ТА СОЇ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ	
<b>Бандура В.М., Маренченко О. І., Пилипенко Є. О., Катасонов О. В.</b> .....	226
СУШАРКИ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ	
<b>Яровий І.І., Катасонов О.В.</b> .....	232
ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КИПЕНИИ ПИЩЕВЫХ РАСТВОРОВ	
<b>Зыков А.В., Резниченко Д.Н., Безбах И.В.</b> .....	242
БАЛАНСОВІ, ЕНЕРГЕТИЧНІ, КІНЕТИЧНІ ТА ФАЗОВІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ ВИМОРОЖУВАННЯ СОКІВ	
<b>Бурдо О.Г., Мординський В.П., Давар Ростами Пур</b> .....	244
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНСТРУКТИВНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНВЕСЕРНИХ ВІБРАЦІЙНИХ СУШАРОК ПРИ ОБРОБЦІ СИПКОЇ СИРОВИНИ	
<b>Паламарчук І. П.</b> .....	250
МАСООБМІН ПРИ ЕКСТРАГУВАННІ КАВИ АКТИВОВАНИМ ЕКСТРАГЕНТОМ	
<b>Вігенько Т.М., Городиський Н.І.</b> .....	254
БАЛАНСОВІ МОДЕЛІ ТА ФАЗОВІ РІВНОВАГИ ПРИ КРІОКОНЦЕНТРУВАННІ ГРАНАТОВОГО СОКУ	
<b>Бурдо А.К., Давар Ростами Пур, Стоянова О. М., Драгні О. І.</b> .....	260
МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБЕЗВОЖИВАННЯ ПЕРА ПТИЦЬ	
<b>Всеволодов А.Н., Романов С.О.</b> .....	266
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ВАКУУМНАЯ СУШИЛКА	
<b>Бурдо О. Г., Мордынский В. П., Светличный П. И., Ананийчук Э. Ю.</b> .....	270
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ОДИНИЧНИХ КРАПЕЛЬ КРОХМАЛЬНОЇ ПАТОКИ ИГ-30 ЯК ОБ'ЄКТУ РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО СУШІННЯ	
<b>Шаркова Н. О., Турчина Т. Я., Жукотський Е. К., Декуша Г. В., Костянець Л. О.</b> .....	275
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ	279