

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

Одеса 2023

Наукове видання

Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів

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

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 14 від 20.06.2023 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Технічний редактор Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Агунова Л.В., к.т.н., доцент

Артеменко С.В., д.т.н., професор

Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Бордун Т.В., к.т.н., доцент

Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Гаркович О.Л., к.б.н., доцент

Добрянська Н.А., д.е.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., професор

Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент

Згадова Н.С., к.е.н., доцент

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Капустян А.І., д.т.н., доцент

Коваленко О.О., д.т.н., професор

Косой Б.В., д.т.н., професор

Котлик С.В., к.т.н., доцент

Козак К.Б., д.е.н., професор

Лагодієнко В.В., д.е.н., професор

Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор

Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент

Макаринська А.В., д.т.н., професор

Ніколюк О.В., д.е.н., професор

Немченко В.В., д.е.н., професор

Осадчук П.І., д.т.н., доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Солоницька І.В., к.т.н., доцент

Седікова І.О., д.е.н., професор

Сергеева О.Є., д.ф.-м.н., професор

Семенюк Ю.В., д.т.н., професор

Симоненко Ю.М., д.т.н., професор

Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент

Соловей А.О., к.т.н., доцент

Струк Б.І., к.п.н., доцент

Тіплов О.С., д.т.н., професор

Тележенко Л.М., д.т.н., професор

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Ткачук Г.О., д.е.н., професор

Фесенко О.О., к.т.н., доцент

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Одеський національний технологічний університет

Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів.

Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2023. – 395 с.

3. Development of a soil regenerator with a granular nozzle for greenhouses / I. Boshkova et al. *Eastern-European journal of enterprise technologies*. 2020. Vol. 4, no. 8 (106). P. 14–20. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.210684>.

УДК 66.061: [66.093.48:67.03-035.2]:537.86

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ МЕХАНОДИFUZІЇ

**Молчанов М.Ю., аспірант кафедри ПОЕМ,
Сиротюк І.В., PhD, асистент кафедри ПОЕМ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

З плином часу в світі постійно шукають та знаходять нові методи екстрагування, сушіння та випарювання різноманітної сировини, загалом вони пов'язані з використанням електродинамічних технологій, що характеризуються високими питомими по потужності впливами на сировину, розташовану в камері.

Для екстрагування головними цілями пошуку та модернізації нового обладнання є зменшення на них часу обробки сировини та мінімізація кількості спожитої енергії.

Використання в процесі екстрагування електродинамічних технологій, а саме мікрохвильових технологій, дозволяє ініціювати в сировині процес механодифузії, який значно підвищує ефективність процесу екстрагування навіть при кімнатних температурах і дозволяє знизити величину витрат електричної енергії за рахунок адресного підведення енергії до сировини.

Процес механодифузії – це процес утворення парових бульбашок з рідини, що знаходиться в глибині капілярів сировини і відповідно підвищення тиску в них. Під дією тиску парова бульбашка «виривається» з капілярів сировини і частково виштовхує до поверхні поділу фаз розчинні, слабorozчинні і нерозчинні компоненти, що знаходяться у капілярі, тому рушійною силою процесу механодифузії є різниця тисків (1). Для ініціювання цього процесу механічний потік повинен подолати опори сил в'язкості та місцевих опорів, сил гідростатики та сил поверхневого натягу:

$$\Delta P = \frac{\rho \cdot w^2}{2} \left[\frac{\lambda l}{d} + \sum \xi \right] + \rho \cdot g l + \frac{\sigma}{d} \quad (1)$$

На потужність даного ефекту діє багато факторів, але головними є приведена потужність та температура.

Для визначення впливу різних параметрів на процес механодифузії проведено ряд експериментів. Як капіляри були прийняті два набори скляних радіо прозорих трубок 2,3 – 3 мм та 3 – 4 мм. по 30 штук у пучку заповнені підфарбованою рідиною. Для вимірювання даних параметрів використовувались пірометр GM320 та лабораторні ваги Radwag.

При проведенні досліджень визначено наступне:

1. Зміна діаметру капіляра впливала на час утворення тиску в глибині капілярів, виявлено що у капілярах більшого діаметру, потрібно було більше часу на утворення тиску в глибині капіляра, приблизно на 5–10 секунд.

2. Зменшення потужності магнетрона зменшувало інтенсивність процесу.

3. При початковій температурі в приблизно 15 °С інтенсивність процесу була нижче в 2 рази ніж при початковій температурі 40 °С, енергетичні витрати на процеси при початкових температурах 15 та 40 °С, та часу експерименту в 50 секунд. становили 2,36 та

1,7 МДж/кг відповідно, це говорить що при більш високій початковій температурі енерговитрати були менші більш ніж на половину.

4. При проведенні експерименту на протязі 60, 50 та 40 секунд енергетичні витрати становили 1,87; 1,76 та 1,58 МДж/кг а кількість видаленої вологи 48,53; 42,8 та 38,3 г із загального об'єму 56 г відповідно, це говорить що немає сенсу вводити довгу обробку сировини намагаючись витягнути з неї максимум екстрактивних речовин за один цикл і краще за для більшої інтенсивності та менших енерговитрат проводити обробку короткими але інтенсивними циклами.

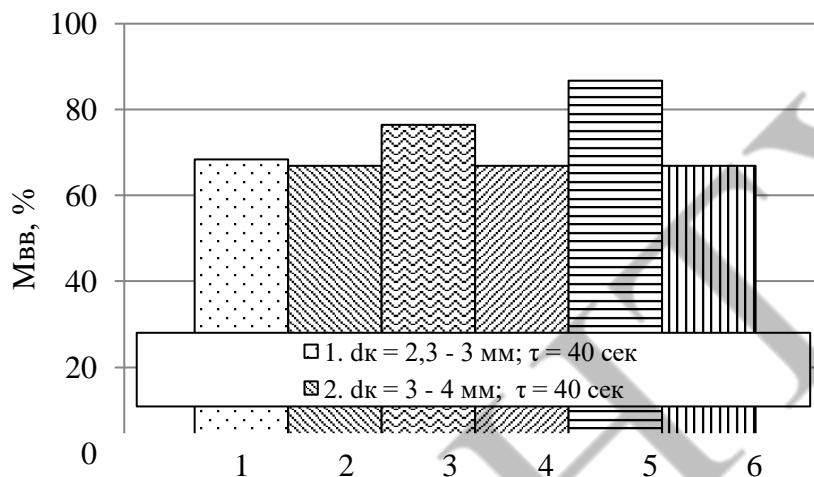


Рис. 1 – Порівняння кількості видаленої вологи з капілярів у відсотках

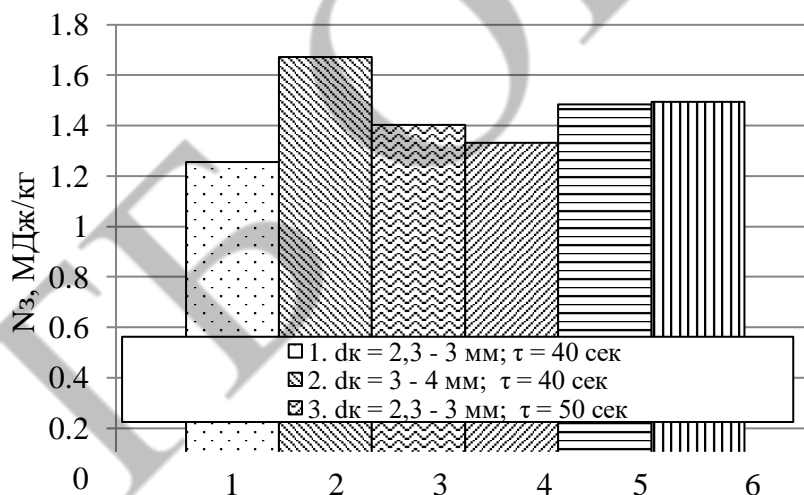


Рис. 2 – Порівняння енерговитрат зі зміною часу

Зміна діаметру капілярів у пучку впливала лише на час коли почалися викиди рідини, для більшого діаметру потрібно було більше часу, інтенсивність викидів не змінювалась відносно меншого діаметру, тому енергоефективність процесу була нижче і скала для 60, 50 та 40 секунд 1,88; 1,67 та 2,1 МДж/кг а кількість видаленої вологи 48,2; 45,10 та 28,75 г із загального об'єму 57,3 г відповідно. Можна побачити що 40 секунд було недостатньо для початку найбільш інтенсивного режиму викидів, а 60 надто багато і енергія витрачалась на режим затухання коли процес вже був не такий інтенсивний. Середнє значення в 50 с було найбільш вдалим що також підтверджує попередній висновок.

Висновок. При проведенні експериментальних досліджень питомі витрати на видалення вологи були в діапазоні 1,58–2,1 МДж/кг у порівнянні з розрахунковими

енерговитратами основаними на теплоті фазового переходу води 2,25 МДж/кг, це говорить про те що значна частина рідини була видалена без перетворення в парову фазу.

Це спостереження говорить що даний процес механодифузії є енергоефективним і перспективним не лише для екстрагування де він допоможе витягнути більшу частину компонентів сировини за менший час, а й у процесі дегідратації де від допоможе витягнути рідину з глибини сировини на її поверхню за менший проміжок часу ніж традиційно і вже потім перетворити її на пару або дати можливість іншому модулю зробити це.

Науковий керівник – д-р техн. наук, професор Бурдо О.Г.

Література

1. Burdo O.G., Syrotyuk I.V., Alhury U., Levtrinska J.O. Microwave energy as an intensification factor in the heat-mass transfer and the polyextract formation. Problemele energeticii regionale. – 2018. – Vol. 36, no. 1. – P. 58-71. DOI: 10.5281/zenodo.1217259.

УДК 621.928:[615.322:542.61]

КРИТИЧНИЙ ОГЛЯД СПОСОБІВ ЕКСТРАГУВАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Акімов О.В., аспірант 3-го курсу кафедри ПОтаЕМ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сучасне виробництво лікарських препаратів, зокрема екстрактів з лікарської рослинної сировини, ставить високі вимоги до переробки сировини. Ці вимоги пов'язані зі зростаючим попитом на екстракти з рослинної сировини, необхідністю максимально повного та швидкого виснаження сировини і вилучення якомога більшої кількості біологічно активних речовин, мінімальні вилучення баластних речовин, зменшення негативного та руйнівного впливу таких факторів, як температура, вплив мікроорганізмів та ферментів, зменшення трудомісткості процесу. На сьогодні в промисловості переважають більш традиційні методи отримання екстрактів, такі як, ремацерація, перколяція та реперколяція, протиточне екстрагування та ін. Аналіз літературних джерел [1-5], дав змогу виділити ключові переваги та недоліки традиційних та перспективних методів екстрагування лікарської рослинної сировини.

Мацерація, або настоювання – це найстаріший метод отримання настоїв та екстрактів. На сьогоднішній день мацерація, у «класичному» варіанті використовується лише в окремих випадках через невідповідність сучасним вимогам виробництва. Мацерація проводиться у спеціальних мацераційних ємностях. Сировину попередньо подрібнюють а потім заливають екстрагентом. Настоювання зазвичай проводять 7 діб при температурі 15-20 °С з періодичним перемішуванням. Головними перевагами даного методу вважають простоту методу та дешевизну устаткування, гарну освоєність технології та можливість незначної модернізації. До недоліків відносять неповноту вилучення цільових компонентів та великий вміст баластних речовин, високу тривалість процесу, трудомісткість що полягає у завантаженні та розвантаженні ємностей, негативний вплив мікроорганізмів та ферментів на витяг через високу тривалість процесу.

Ремацерація, або дробова мацерація, цей метод заснований на тому, що загальну кількість екстрагента ділять на 3-4 частини і послідовно настоюють рослинну сировину з

**РОЗДІЛ 2 – ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ. ПРОЦЕСИ
ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГРУНТОВОГО РЕГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ТЕПЛИЦЬ Мукмінов І.І.	76
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ МЕХАНОДИФУЗІЇ Молчанов М.Ю., Сиротюк І.В.	79
КРИТИЧНИЙ ОГЛЯД СПОСОБІВ ЕКСТРАГУВАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ Акімов О.В.	81
ОБГРУНТУВАННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ У СИСТЕМАХ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ Фурсенко О.О.	84
АНАЛІТИЧНЕ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МІКРОХВИЛЬОВОГО ЕКСТРАГУВАННЯ Аль-Хамад І.М.	86
ІНОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ОСУШЕННЯ ПОВІТРЯ В БАСЕЙНАХ Крушельницький Д.О.	89
ПРО СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ТЕХНІЧНІЙ ШКОЛІ Якубаш І.В., Воїнова С.О.	92

**РОЗДІЛ 3 – СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ
М'ЯСА, МОРЕПРОДУКТІВ, МОЛОЧНИХ, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ
ТА ІНДУСТРІЇ КРАСИ**

APPLICATIONS OF ULTRASONIC ENERGY IN THE FOOD INDUSTRY Fugol A.G., Fugol V.G., Tagirov R.A.	95
CAVITATION IN THE FOOD INDUSTRY Fugol A.G., Fugol V.G., Tagirov R.A.	96
SAFETY AND HIGH ORGANOLEPTIC INDICATORS OF FERMENTED PRODUCTS ARE THE BASIS FOR THE FORMATION OF A MODERN LOCAL FISH RESTAURANT Varisheva Y.	97
ПРОЄКТУВАННЯ РЕЦЕПТУР РИБНИХ КОНСЕРВІВ З ВОДНОЇ СИРОВИНИ В ГЕЛЕПОДІБНИХ ЗАЛИВКАХ Велісар Х.І., Кушніренко А.Д.	99
РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ З МАЛОЦІННИХ ОБ'ЄКТІВ ТОВАРНОГО РИБНИЦТВА Радіш М.В., Волковинська Е.С.	102
ВИМОГИ ДО СИРОВИНИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ Трубніков В., Марініч О.	106
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ СИРУ МОЦАРЕЛИ Ільченко Вероніка	107
КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСЛА ГХІ У ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ ТА ІНДУСТРІЇ КРАСИ Мирончук Олена	109
	386