

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

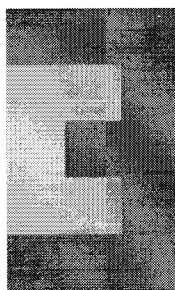
Кафедра хімічної інженерії Національного університету “Львівська політехніка”
Відділ біопроцесів і біомедичної інженерії Вроцлавського політехнічного університету (Польща)
Інститут нового хімічного синтезу (Пулави, Польща)
Кафедра хімічної інженерії та процесів Жешувського політехнічного університету (Польща)

за участі
Ради молодих вчених Інституту хімії та хімічних технологій
Національного університету “Львівська політехніка”
та Асоціації випускників Львівської політехніки

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
**CHEMICAL TECHNOLOGY
AND ENGINEERING**

BOOK OF ABSTRACTS

Ukraine, Lviv, June 26–30th, 2017



МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
**ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ
ТА ІНЖЕНЕРІЯ**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Україна, Львів, 26–30 червня 2017 року

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2017

УДК 338.24.658.014

X 46

Редакційна колегія:

В. М. Атаманюк (відповідальний редактор),

О. С. Іващук (відповідальний секретар),

В. Й. Скорохода, М. М. Братичак, Я. М. Гумницький, М. С. Мальований,

О. А. Нагурський, В. П. Новіков, І. М. Петрушка, З. Г. Піх, Є. М. Семенишин,

В. Л. Старчевський, О. В. Суберляк, Й. Й. Ягчишин

Chemical Technology and Engineering (Хімічна технологія та X 46 інженерія): збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – 26–30 червня 2017 року, м. Львів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 444 с.

ISBN 978-966-941-068-9

У збірнику опубліковано матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Chemical Technology and Engineering» («Хімічна технологія та інженерія»). Видання призначено для науковців, аспірантів, студентів.

УДК 338.24.658.014

Відповідальні за випуск: В. М. Атаманюк, О. С. Іващук, З. Я. Гнатів

Уся інформація, подана в збірнику тез доповідей, є інтелектуальною власністю авторів і не може бути використана без їхньої згоди. Всі матеріали подано із збереженням авторського правопису.

All information presented in the book of abstracts is the intellectual property of authors and may not be used without their consent. All materials are submitted in the author's edition.

ISBN 978-966-941-068-9

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2017

Якість пива, отриманого в технології високогустинного пивоваріння <i>Любов Полюжин, Руслана Косів</i>	178
Спосіб антисептування суслу зі спельти у спиртовому виробництві <i>Любов Паляниця, Зорян Піх, Наталія Березовська</i>	180
Аналіз способів сушіння для отримання порошкоподібних харчових продуктів <i>Потапов В.О.І, Педорич І.П.</i>	181
Особливості механічної активації полівінілхлориду <i>Володимир Моравський,</i> <i>Ірина Дзяман, Андрій Масюк, Вікторія Антонюк, Анастасія Кучеренко</i>	183
Одержання каталітично активних металоорганічних композитів на основі металів змінної валентності золь-гель методом <i>Галина Хованець, Олена Макидо,</i> <i>Оксана Хавунко</i>	184
Вплив температури обробки на експлуатаційні властивості плівок на основі полівінілового спирту, модифікованого монтморилонітом <i>Вікторія Антонюк,</i> <i>Володимир Красінський, Наталія Хамула</i>	186
Інноваційна технологія виготовлення малотоксичної фанери на основі карбамідоформальдегідних клеїв <i>Павло Бехта, Ірина Салабай</i>	187
Obtaining bilayer granules in cone-shape vortex granulators <i>Andrii Ivaniia,</i> <i>Artem Artyukhov</i>	189
Інноваційні технології зневоднення рослинної сировини <i>Ігор Яровий ,</i> <i>Олена Маренченко</i>	190
Перспективні способи обробки сировини при створенні інноваційних продуктів гелевої форми <i>Ніна Райчук, Олена Подобій</i>	192
Виробничі випробування пілотного зразка мікрохвильового проточного екстрактора <i>Ю.О. Левтринська, С.Г. Терзієв</i>	194
Принципи харчових наноенерготехнологій <i>Бурдо О.Г.</i>	196
Екстрагування та концентрування фітопрепаратів в мікрохвильовому полі <i>Алла Бурдо, Альхурі Юсеф</i>	198
Інноваційні теплотехнології концентрування соків <i>Бурдо. О.Г.,</i> <i>Давар Ростами Пур</i>	200
The toolbox for solid catalyst s porous structure regulation, catalysts characterization and application in acrylic acid synthesis via aldol condensation reaction <i>Roman Nebesnyi, Volodymyr Sydorchuk, Zoryan Pikh, Volodymyr Ivasiv,</i> <i>Svitlana Khalameida, Yuliia Nebesna, Iryna Shpyrka</i>	202
Синтез та застосування 3-ацетилкумаринів <i>Вікторія Кошельник,</i> <i>Анна Магдійчук, Валентина Рокицька</i>	204
Дослідження впливу конструктивних параметрів аераційно-окислювальної установки роторного типу на процес знезалізнення артезіанської води <i>Олександр Ободович, Віталій Сидоренко</i>	206
Спосіб термоконтатного нагрівання та плавлення основ для м'яких лікарських форм <i>Олеся Степанова</i>	208
Синтез нових хімічних сполук – важлива умова створення ефективного захисного одягу рятувальника <i>Марія Виниченко, Оксана Станіславчук, Орислава Горностаї</i>	210
Інноваційні енергозберігаючі технології і обладнання для промисловості <i>Юрій Снежкін</i>	211
Теоретичні аспекти екстрагування цільового компонента з пористої структури інертного тіла <i>Дмитро Симак</i>	212

Виробничі випробування пілотного зразка мікрохвильового проточного екстрактора

Ю.О. Левтринська¹, С.Г. Терзієв

1.Кафедра процесів, обладнання та енергетичного менеджменту, ОНАХТ, УКРАЇНА, Одеса, Канатна,112,
E-mail: terma_onaft@rambler.ru

*In this paper results of microwave in-flux coffee extractor production test are provided. Microwave assisted extraction in-flux demonstrate a high efficiency for product with difficult capillary structure. Using represented extractor is possible to obtain coffee extract *brix 55-60 concentration.*

Ключові слова: мікрохвильове поле, мікрохвильове екстрагування, кавовий екстракт, рідкий концентрат, енергоефективність.

Вступ

У ряді наукових робіт підтверджується, що мікрохвильове поле інтенсифікує вилучення екстрактивних компонентів з рослинної сировини [1-3]. Ефект інтенсифікації найбільш виразний для сировини, що має складну структуру, де за умов використання звичайних методів високотемпературного екстрагування рух екстрагенту ускладнено. До такої сировини належать кавові зерна, що пронизані тонкими капілярами розміром від 5 нм, у яких міститься більша частка екстрактивних речовин. Традиційно, аби забезпечити ефективне проникнення до них води, процес екстрагування здійснюється при температурі близько 180 °С та підвищеному тиску. Але вплив високих температур руйнує ароматичні компоненти кави, призводить до процесів гідролізу, внаслідок чого готовий продукт має бідний аромат, неприємний гіркий присмак, тощо. При виробництві розчинної кави екстрагування є одним з ключових процесів, що впливає на якість готового продукту, є енерговитратним, а отже впливає на його кінцеву вартість, тому доцільна розробка новітніх екстракторів, у основу яких покладено мікрохвильові технології та адресну доставку енергії [4].

Матеріали досліджень

На кафедрі процесів, обладнання та енергетичного менеджменту розроблено зразок мікрохвильового екстрактора неперервної дії, що дозволяє обробляти одночасно до 16 кг сировини. Апарат складається з п'яти камер з магнетронами потужністю 900 Вт. У кожній камері може одночасно розташовуватися 8 масообмінних модулів, виготовлених з радіопроникного матеріалу, кожний з яких може містити 400 г продукту. У апараті здійснюється протитечійний рух продукту та екстрагенту, що дозволяє вилучити з сировини максимальну кількість екстрактивних речовин. Система керування магнетронами передбачає переключення між камерами екстрактора за допомогою реле часу. Одночасно працюють камери номер 1, 3 та 5, або 2 та 4, починаючи з верхньої камери екстрактора. Такий режим роботи екстрактора дозволяє, по-перше, уникнути перегрівання сировини у касетах, по-друге – більш ефективно використовувати енергію. Під час відключення мікрохвильового поля реалізується режим омивання нагрітої сировини екстрагентом, який знімає з її поверхні екстрактивні речовини, які було вилучено з капілярів механодифузійним потоком. Мікрохвильовий екстрактор (рис. 1 а) складається з: 1 – резонаторні камери з системами управління; 2 – шлюзи; 3 – генератори мікрохвильового випромінювання; 4 – масообмінні модулі (блок касет); 5 – система керування роботою магнетронів.

Проведено два тестові запуски установки з завантаженням чотирьох з п'яти камер, що складає 32 масообмінних модулів, у кожен з яких завантажено 100 г сировини. Процес проводився при номінальній потужності магнетронів та витраті екстрагенту 7 кг/год. На виході з установки отримано екстракт концентрацією сухих речовин 27,9 % (рис. 1 б).

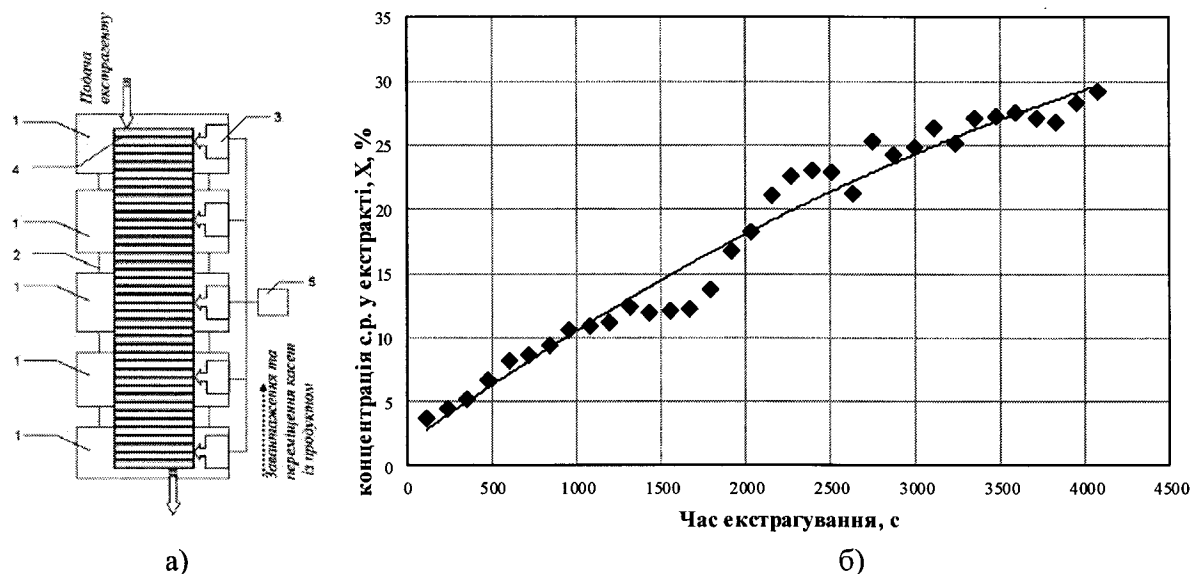


Рис. 1. Схема мікрохвильового протічального екстрактора та результати експерименту.

При максимальному завантаженні модулів, концентрація сухих речовин буде відповідно більша. Можливо отримувати концентрат кави з вмістом сухих речовин 50-60 %. У порівнянні з традиційною технологією ефективність збільшено на 15 %. Рідкий концентрат кави можна тривало зберігати, виключивши процес сушіння на розпилювальній сушарці. Це дозволить, по-перше – зберегти ароматику, по-друге – зменшити витрати енергії на виробництво кінцевого продукту, а по-третє – отримати новий продукт. Рідкий кавовий концентрат може використовуватись, як для приготування класичних кавових напоїв, так і для поєднання рідкого екстракту з такими продуктами, як згущене молоко, карамель, фруктові сиропи, лікери, бренді та коньяк. Також, рідкий кавовий екстракт може бути використаний у кавових автоматах, громадському харчуванні, тощо.

Висновки

Виробничі випробування зразка мікрохвильового протічного екстрактора підтверджують наукове положення, яке висунуто при його проектуванні: послідовні стадії нагріву сировини у мікрохвильовому полі та промивання екстрагентом дозволяють отримувати на виході з установки концентрований екстракт кави. Рідкий концентрат кави зберігає корисні властивості та смако-ароматичні якості завдяки уникненню впливу високих температур. Висококонцентрований екстракт може довго зберігатися, що дозволить уникнути енерговитратного етапу сушіння.

Список літератури

- [1] R. Upadhyay *et al.*, "Microwave-assisted extraction of chlorogenic acids from green coffee beans," *Food Chem.*, vol. 130, pp. 184-188, Jan. 2012.
- [2] D.J. Bhuyan *et al.*, "Microwave-assisted extraction of Eucalyptus robusta leaf for the optimal yield of total phenolic compounds," *Industrial Crops and Products*, vol. 69, pp.1-10, July, 2015.
- [3] N: Flyrez *et al.*, "Microwave assisted water extraction of plant compounds," *J. of Chem. Technol. and Biotechnol.*, 2015 Vol. 90, Is. 4 – P. 590-607
- [4] O.G. Burdo *Pischevyie nanoenergotehnologii* Herson, 2013, 294 p.