

### Література

1. Бредихин С.А., Бредихина О.В., Космодемьянский Ю.В. и др. Технологическое оборудование мясокомбинатов. - М.: Колос, 2000. - 392 с.
2. Оборудование для убоя скота, птицы, производства колбасных изделий и птицепродуктов. Справочник - М.: Пищевая промышленность. - 1975. - 589 с.
3. Ощипок І.М. Деклараційний патент. Пристрій для зняття шкур з туш великої рогатої худоби. UA № 34005 А, МПК 6 А22В5/16. Опубл. 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001.
4. Убой и первичная обработка скота и птицы. Справочник. М.: Пищевая промышленность. - 1973. - 311 с.

УДК 615.012.014

## ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ЕКСТРАГУВАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПОЛЕМ

**Бандура В.М., к.т.н., доцент**

**Коляновська Л.М., аспірант**

**Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця**

*У статті наведено дані дослідження впливу мікрохвильового поля на екстрагування олії з ріпаку «Озимого» розчинниками n-гексаном та спиртом, різної фракції з цілого зерна та з жмиху.*

*In the article these researches of influence of the microwave field are resulted on extracting of oil from to rape «Winter-annual» solvents by n-hexane and alcohol of different faction from whole grain and from the oil cake.*

**Ключові слова:** інтенсифікація, екстрагування, ріпак, мікрохвильове поле, n-гексан, спирт, кінетика.

**Keywords:** intensification, extracting, of rape, microwave field, n-hexane, alcohol, kinetics.

Вступ. До олійних відносять рослини, в насінні чи плодах яких ліпіди накопичуються в кількостях, що економічно виправдовує їх промислово переробку.

Всі рослинні олії на 99-99,5% складаються з жирів (тригліцеридів) і мають високу калорійність - 9 ккал / г продукту. Але цим не обмежується цінність рослинних олій. Ще в 30-і роки минулого століття стало відомо, що саме в рослинних оліях містяться необхідні для життя людини речовини, які не можуть вироблятися в організмі. Ці сполуки - жирні кислоти з двома і більше ненасиченими зв'язками в молекулі - лінолева кислота (18 атомів вуглецю і 2 подвійних зв'язки) та ліноленова (18 атомів вуглецю і 3 подвійних зв'язки), що мають назву незамінних.

Олії, виділені з насіння плодів рослин, з доісторичних часів використовуються людиною. Рослинні олії вживають безпосередньо в їжу, використовують в хлібопекарному, кондитерському виробництві, для виготовлення технічних продуктів, фармацевтичних препаратів, косметичних засобів. Білки олійних культур використовуються для підвищення біологічної цінності багатьох харчових продуктів, а продукти переробки насіння як складовий компонент комбікормів для тварин та для отримання біодизельного палива. Світове виробництво насіння олійних культур складає приблизно 320 млн.т. на рік. У зв'язку зі створенням низькоерукових та низькоглікозинолатних сортів значно зросли обсяги виробництва ріпаку, так, в Україні у 2008 році зібрано майже 3 млн. т насіння ріпаку, хоча у 2009 році - 1,84 млн. т., а у 2010 році - 1,5 млн. т, що свідчить про значне зниження урожайності культури [1].

На сьогоднішньому етапі розвитку економіки активно формуються нові вимоги до якості продукції. Це в повній мірі відноситься до харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв та є причиною посиленої уваги до розробки сучасних технологічних процесів в т.ч. процесу екстрагування.

Поряд із механічним і гідравлічним способами відомі електроімпульсні, магнітоімпульсні, лазерні (оптикоімпульсні), вакуумні, CO<sub>2</sub> методи інтенсифікації екстрагування з рослинної сировини, які мають свої переваги та недоліки.

На сучасному етапі розвитку науки і техніки, заслуговують визнання потенційні можливості мікрохвильової технології для підвищення ефективності багатьох традиційних виробництв і отримання продукції з новими, кращими споживчими якостями.

Інтенсифікування екстрагування за допомогою мікрохвильового нагріву дозволило отримати позитивні результати при виробництві харчових барвників з буряку, плодово-ягідної сировини, в схемі прискореного дозрівання коньячних спиртів, при вилученні кедрового масла із насіння сосни сибірської, в лабораторних умовах для прискорення вилучення фунгіцидів із деревного матеріалу, при отриманні соєвого масла, при вилученні масел із листя м'яти, розмарину, чайного дерева і інших рослин, при екстрагуванні нікотину із тютюнової сировини [2].

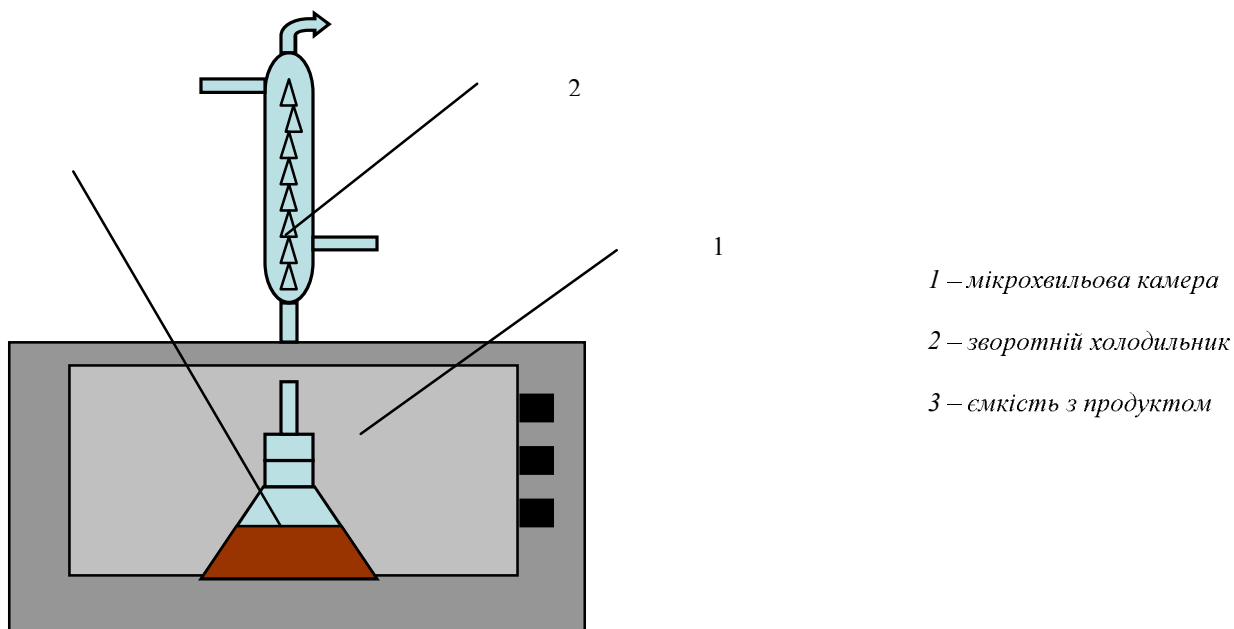


Рис. 1 – Схема екстрактора МХ для екстрагування олії

Задачі досліджень. Метою роботи є дослідження впливу мікрохвильового поля на екстрагування олії з ріпаку «Озимого» (шроту та цілого зерна) з технічними параметрами: гідромодулем, температурним режимом, видом екстрагентів, фракції, режимом обробки.

Методика експериментального моделювання. Для визначення поставлених задач було використано експериментальний стенд (рис.1), розроблений провідними фахівцями Одеської національної академії харчових технологій. Потужність мікрохвильового поля складала 225 Вт, а частота хвиль – 2450 МГц.

В якості екстрагентів використовували н-гексан та етиловий спирт. Задачею експериментальних досліджень було визначення впливу електромагнітного поля на екстрагування ріпаку сорту «Озимий» в порівнянні з кінетикою екстрагування при різних температурних режимах, з різними видами екстрагенту, розміром фракцій, характером сировини. Дослідження проводились при гідромодулі 1:3, який максимально сприяє добуванню цільового компоненту.

Результати експериментальних досліджень.

Принцип дії експериментального стенду наступний: у ємності з продуктом 3 проходить процес екстрагування під дією мікрохвильового поля в СВЧ камері 1. Парі екстрагента потрапляють в зворотний холодильник 2, конденсуються і стікають назад у в реакційну ємність 3.

Інтенсифікування процесу екстрагування мікрохвильовим полем відбувається шляхом підвищення тиску всередині капілярів рослинної сировини, з подальшою їх руйнацією та максимальним надходженням цільового компоненту в екстрагент. Виникає бародифузійний потік, який сприяє значному скороченню часу процесу екстрагування і значному підвищенню вилучення із сировини цінних компонентів [2].

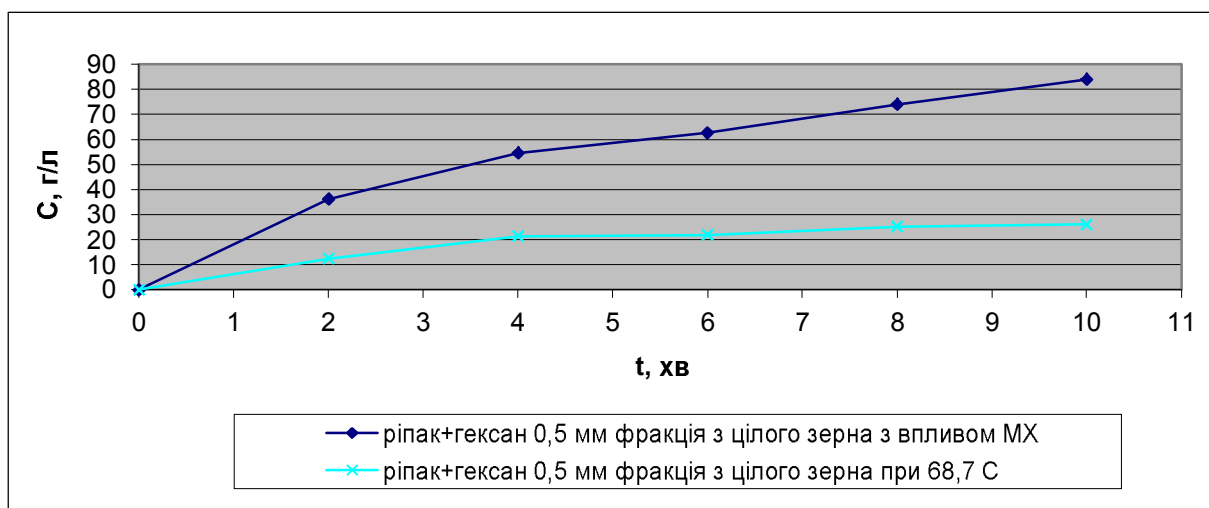


Рис. 2 – Вплив мікрохвильового поля на екстрагування ріпаку фракції 0,5 мм гексаном

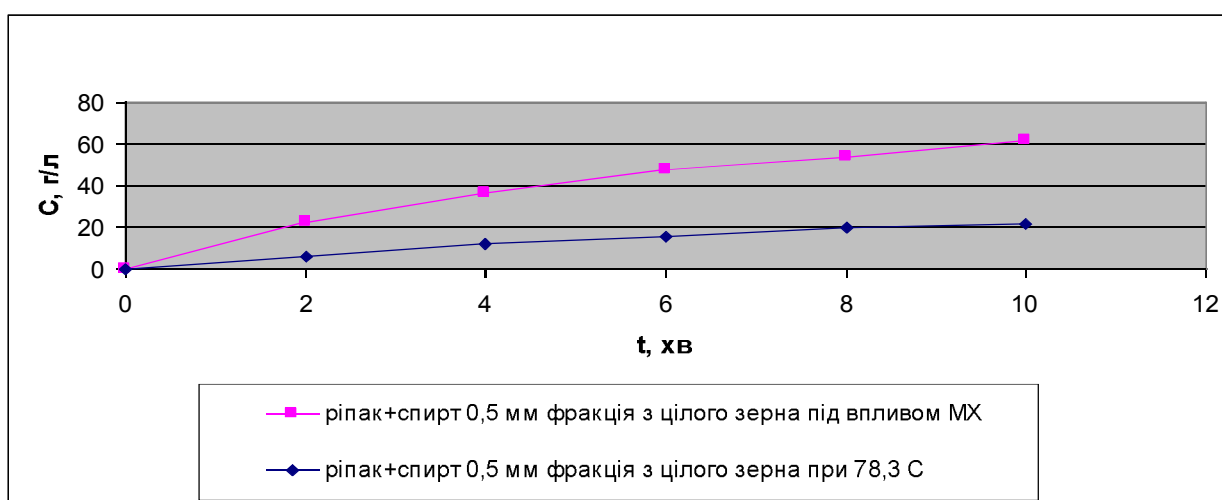


Рис. 3 – Вплив мікрохвильового поля на екстрагування ріпаку фракції 0,5 мм етиловим спиртом

Менший показник концентрації екстрагування при температурі кипіння екстрагентів в порівнянні з показником під впливом МХ поля (рис. 2,3), супроводжується погіршенням гідродинамічної обстановки і масообміну та пояснюється втратою пружності частинок. Натомість осцилюючий температурний режим при потужності переривистого мікрохвильового поля нагріву інтенсифікує циркуляційні потоки розчинника в капілярах [2].

Економію часу та інтенсивність процесу видно з порівняння рис. 2,3 та рис.4. Вихід цільового компонента на рис. 4 тривав 5 год., його концентрація при цьому менша від концентрації виходу під впливом МХ поля загальною тривалістю 10 хв. на 42% в реакції з розчинником н-гексан та на 60% - зі спиртом.

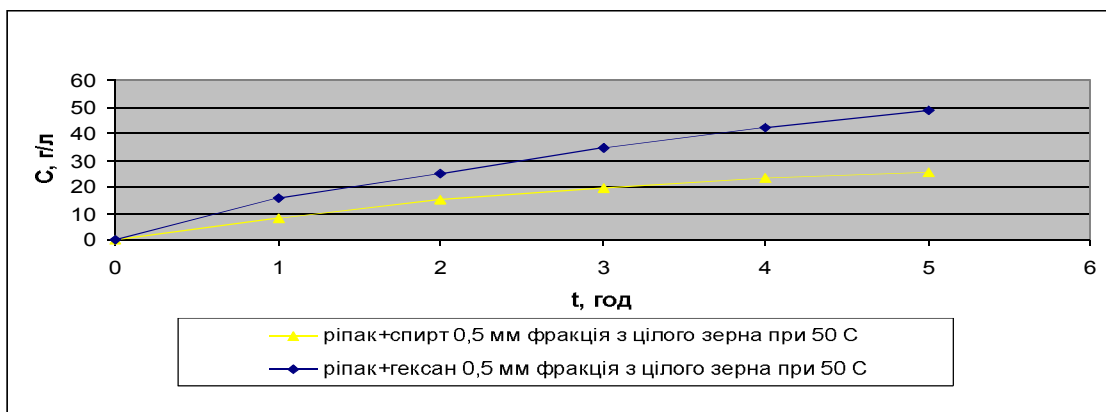


Рис. 4 – Залежність концентрації від часу у процесі екстрагування олії різними розчинниками

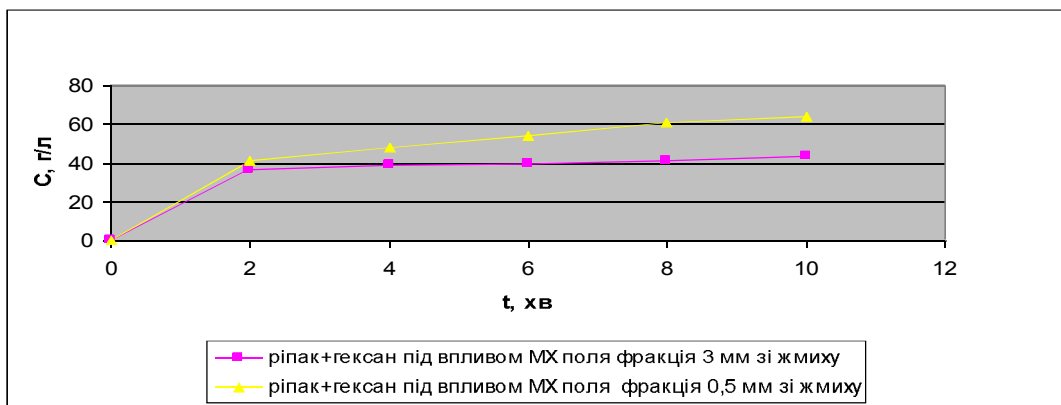


Рис. 5 – Залежність концентрації від часу під дією МХ поля екстрагування з сировини різної фракції

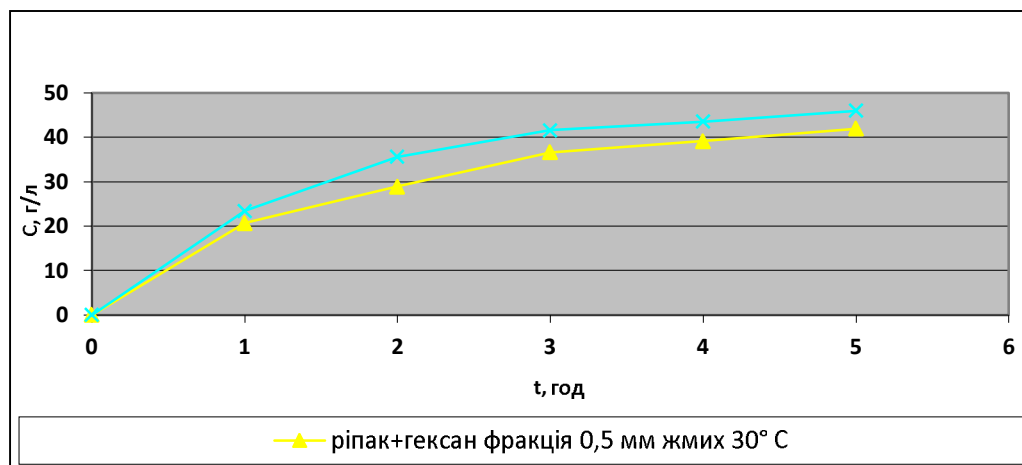


Рис. 6 – Залежність концентрації від часу під впливом різних температур

Під час подрібнення сировини клітини розриваються у різних напрямках, відкриваючи внутрішні структури, замкнуті пори. Але актуальною є тема про оптимальний ступінь подрібнення у зв'язку з ризиком повного порушення структури клітин, яке разом із позитивним результатом може дати й негативний: при вилугованні разом із цільовими компонентами в розчин переходить і велика частина баластних речовин.

Аналіз показників рис. 5 та 6 показує, що вплив мікрохвильового поля на кінетику процесу екстрагування олії зі жмиху ріпаку при температурі 40°C зросла на 28 %, а при температурі 30°C на 34%, з економією часу з 5 год на 10 хв, тобто на 97% (!)

**Висновки.** В результаті проведених дослідів можна зробити висновки про те, що поряд із класичними технологіями інтенсифікування процесу екстрагування, використання МХ-технологій представляється реальним і дуже перспективним. На основі отриманих даних, бачимо, що в процесі екстрагування полегшено вихід цільового компоненту з вагомим збільшенням показнику концентрації та значно зменшено час вилучення олії.

#### Література

1. Пешук Л.В., Носенко Т.Т. Біохімія та технологія оліс-жирової сировини. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 295 с.
2. Бурдо О.Г., Ряшко Г.М. Экстрагирование в системе «кофе-вода». Одесса, 2007.-176 с.

УДК.664.64.014.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ

Янаков В.П. к.т.н., ассистент

Таврический государственный агротехнологический университет, г.Мелитополь

*Аннотация. Статья посвящена тезисному изложению новой теории — теории тестоприготовления. Она построена на известных ранее теориях и соединяет их единую. Цикл производства хлебобулочных изделий соединен в целостный комплекс, энергетических и качественных преобразований, приводящий к оптимизации производства.*

*Annotation. The article is dedicated to outlining new dough mixing theory. The foundation of the new theory is based on already existing theories collaboratively working together. The bakery production is brought together into a complex, harmonized cycle though energy and quality improvements allowing to improve the outcome.*

**Ключевые слова:** Теория, энергоэффективность, технология, энергетика, работа, качество, хлеб.

Постановка проблемы. Качество производства хлебобулочных изделий находится в прямой зависимости от энергоэффективности используемого оборудования и рациональности применяемой технологии. Ряд теорий Ауэрмана Л.Я., Белинской Н.А. и Лессона Г.Х., Стренга Ф., Лисовенка А.Т., Зайцева Н.В. лишь частично раскрывают вопрос взаимосвязи параметров энергетического воздействия в ходе замеса теста и последующих качественных преобразований в период брожения и выпечки теста [1]. За последние 40 лет изменились условия и требования к производственному перемешивающему оборудованию. С одной стороны последняя теория по тестоприготовлению была предложена в 1980 году. С другой стороны производство и внедрение в практику новых тестомесильных машин неукоснительно снижается, что связано с отсутствием новых идей и взглядов на осуществление замеса теста. В целом это даёт возможность считать о востребованности создания новой теории. При этом данный научный подход построен на взаимосвязи технологии, техники и теории.

Цель статьи (задачи). Целью данной статьи является определение направлений развития теории тестоприготовления, совершенствования тестомесильных машин, улучшения технологии производства хлебобулочных изделий и способов нахождения взаимосвязи энергетического воздействия, в ходе замеса теста, качественных и экономических показателей преобразования теста, полученных в последующих технологических операций.

Оптимизация технологического процесса технологии изготовления хлеба проводится с целью повышения производительности оборудования, улучшения качества и уменьшения энергоёмкости при изготовлении хлебобулочных изделий и является весомой проблемой сегодняшнего дня. Усовершенствова-