

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

*VII Міжнародної науково-практичної
конференції*

**«ІННОВАЦІЙНІ
ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ»**

9-13 вересня 2019 р.



ОДЕСА
2019

Публікуються доповіді, представлені на XVIII Міжнародній науковій конференції «Удосконалення процесів і обладнання харчових та хімічних виробництв» (9 – 13 вересня 2019 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
Кандидат техн. наук

О.Г. Бурдо
Ю.О. Левтринська
Я.О. Масельська

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ОРГКОМІТЕТ

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

СЕКЦІЯ 3.

**ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

16. Petrova Zh.O. Stvorennia enerhoefektyvnykh teplotekhnolohii vyrobnytstva funktsionalnykh kharchovykh poroshkiv sushky : dys. ... dokt. tekhn. nauk : 05.14.06. – Kyiv, ITTF NANU, 2013.

УДК 664.3:602

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ХЛАДОНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ЛАВРОВОГО ЛИСТА

Потапов В.А., профессор, доктор технических наук,

Евлаш В.В., профессор, доктор технических наук,

Белый Д.В, аспирант

Харьковский государственный университет питания и торговли, г. Харьков

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE QUALITATIVE COMPOSITION OF CHLADONE EXTRACTS OF BAY LEAF

Potapov V.O., Yevlash V.V. Bilyi D.V,

Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv, Ukraine

Аннотация. Рассмотрены особенности применения экстрактов листьев лавра в пищевых производствах. Проанализированы экстракционные и экологические преимущества экстракции сжиженными газами, приведены традиционные методы извлечения растительного масла, а также их сравнительные характеристики. Показаны стадии технологического процесса экстрагирования лаврового масла с помощью сжиженных хладон, оценены органолептические показатели конечного продукта. Определено, что использование современного метода хладонной экстракции сжиженными газами позволяет выделить экстракт с значительно большим количеством ароматообразующих веществ. Сопоставлены полученные значения числа аромата с показателями для водно-спиртовой экстракции, которые превышают последние в несколько раз. Описаны исследования экстрактов методом газовой хроматографии, в результате которого выявлено более 50 компонентов, среди которых особый интерес представляют жирные кислоты и эфирные производные.

Abstract. The features of the use of laurel leaf extracts in food production are considered. The extraction and environmental advantages of extraction with liquefied gases were analyzed, traditional methods of extracting vegetable oil, as well as their comparative characteristics were given. The stages of the technological process of extraction of laurel oil using liquefied chladone are shown, the organoleptic characteristics of the final product are evaluated. It was determined that the use of the modern method of chladone extraction with liquefied gases allows extracting an extract with a significantly larger amount of aroma-forming substances. The obtained values of the aroma number are compared with the indices for water-alcohol extraction, which exceed the latter several times. Studies of extracts by gas chromatography have been described, as a result of which more than 50 components have been identified, among which fatty acids and ether derivatives are of particular interest.

Ключевые слова: лавровый лист, добавка, газовая хроматография, число аромата, сжиженные хладоны, экстракт.

Keywords: bay leaf, additive, gas chromatography, flavor number, liquified chladoni, extract.

Постановка проблемы в общем виде. Основными способами получения масла лавра благородного является пародистилляция и экстракция органическими растворителями. В процессе пародистилляции существенным недостатком является частичная или полная деструкция термолабильных компонентов при высокой температуре. Недостатком экстракции органическими растворителями являются химическая агрессивность растворителей. Кроме того возникает вопрос удаления остатков растворителей с конечного продукта, ведет к дополнительным расходам и увеличению трудоемкости технологии. Поэтому актуальным является поиск альтернативных методов получения эфирных масел, свободных от нежелательных примесей, которые сохраняют свой состав, максимально близкий к нативному [1].

Сжиженные газы, как растворители, все шире используются для производства высококачественных липидных экстрактов из различного биологического сырья. Это обусловлено выдающимися технологическими преимуществами данного метода и тем, что экстракты, полностью сохраняют нативную структуру молекул, вкусовые и ароматические качественные показатели исходного сырья и содержат меньше посторонних примесей. Технологии хладонной экстракции, имеющие высокие экстракционные свойства, позволяют извлечь широкий спектр биологически активных веществ и изменять состав получаемых фракций, что особенно важно при производстве пищевых продуктов [2-3].

Сжиженные хладоны, с вязкостью менее чем в традиционных растворителях характеризуются, как экстрагенты с лучшими диффузионными свойствами. В химическом отношении они индифферентны по отношению к липидным фракциям, которые выделяют. Не токсичны, пожаро- и взрывобезопасные [4]. Низкие значения теплоты испарения и температуры кипения сжиженных газов позволяют быстро удалять газ из

екстрактів при невисокій температурі, що забезпечує збереження термолабільних молекулярних комплексів в кінцевому продукті [5].

Цель статьи. Цель работы заключалась в количественном определении веществ, обуславливающих аромат хладоновых экстрактов лаврового листа и изучение его качественного состава методом газовой хроматографии.

Лавр благородный - субтропическое дерево или кустарник, все части которого содержат эфирное масло, дубильные вещества, смолы, горечи, которые придают им типичный ароматный запах и приятно-горький вкус. В состав лаврового листа входят углеводы, жиры, белки, пищевые волокна, насыщенные жирные кислоты, витамин С, макроэлементы (кальций, магний, калий, фосфор) и микроэлементы (железо, цинк, медь, марганец). Содержание эфирного масла в листьях достигает 5,5% [6].

Ценный химический состав лаврового листа обуславливает использование его в различных пищевых технологиях. Так, доказана перспективность использования водного экстракта лаврового листа в технологии хлебобулочных изделий как обогатителей питательной среды для развития и бродильной активности дрожжевых клеток. Изучена возможность использования водно-спиртового экстракта лаврового листа, как натурального антиоксиданта для стабилизации каротиноидов при разработке технологии каротиноидных добавок в форме мелкодисперсных порошков [7]. Показано, что экстрагирование лаврового листа нерафинированным подсолнечным маслом позволяет получить пряно-масляную смесь с антибиотической активностью [8]. Использование данной смеси в технологиях пищевых продуктов позволит стабилизировать микробиологические процессы при хранении изделий.

Эфирное масло лавра благородного используют при производстве колбасных изделий, что позволяет не только придать им приятный аромат, но и снизить общее количество посторонних микроорганизмов и сдерживать процесс окисления липидов при хранении [9].

Для изготовления экстракта использовали высушенные листья лавра благородного, которые произрастают в Грузии. В качестве экстрагента использовали сжиженные хладоны. Технологические стадии процесса хладоновой экстракции включали: измельчение лаврового листа до 250 мкм, смешивание с хладоновым растворителем, вытягивание экстракта в процессе диффузии, слив мисцеллы растворенного экстракта, выпаривания растворителя с мисцеллы, слив лаврового масла в приемную емкость и седиментацию конечного продукта. Конечный продукт - однородная зеленая вязкая субстанция с хорошо выраженным вкусом и запахом, присущими лавровому листу, без постороннего запаха и привкуса.

Одной из количественных характеристик содержания веществ, обуславливающих аромат сырья и пищевых продуктов, является число аромата, которое условно выражается в миллилитрах натрий триоктосульфата на 100 г продукта. Для определения общего содержания веществ, обуславливающих аромат хладоновых экстрактов лаврового листа, была адаптирована методика определения числа аромата, приведенная в ГОСТ 8756.7-70. В основе определения числа аромата лежит реакция взаимодействия эфирных масел с хромовой смесью, во время которой происходит их окисление.

Вещества, обуславливающие аромат экстракта лаврового листа, отгоняли с водяным паром в приемник с хромовой смесью. Полученный дистиллят кипятили на водяной бане в течение 1:00, после чего его охлаждали, добавляли 25 мл 10% раствора калий йодида и оставляли на 3 минуты в темноте. Йод, который выделился, оттитровывали 0,2 н раствором натрий триоктосульфата. По результатам титрования рассчитывали число аромата.

Установлено, что числа ароматов для первого и второго хладоновых экстрактов лаврового листа составляют 1122 ± 20 мл и 833 ± 17 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 / 100$ г соответственно. Полученные значения превышают в 3,6 ... 4,8 раз значение этого показателя для водно-спиртового экстракта [7].

На базе Харьковского Института Монокристаллов НАН Украины были проведены исследования экстракта лавра методом газовой хроматографии. Методика исследования заключалась в следующем. Навеску образца массой 24 мг растворяли в 1 мл дихлорметана. Анализ пробы проводился на газовом хроматографе Agilent 7890A GC System с масселективным детектором Agilent 5975C и блоком ввода пробы Agilent 7697A Headspace sampler. Для разделения компонентов использовали колонку HP-5MS диаметром 0,25 мм, длиной 30 м, толщиной неподвижной фазы 0,25 мкм. Введение пробы объемом 1 мкл проводилось при температуре 300°C, распределение потока 20: 1. Поток газа на входе в колонку составлял 1 мл / мин. Газ-носитель - гелий. Использовался следующий температурный градиент: начальная температура 40°C, нагрев до 270°C со скоростью 5°C / мин. Выявление проводилось методом масс-спектрометрии в режиме сканирования диапазона (от 35 до 500 m / z). Для идентификации полученных результатов использовались библиотеки масс-спектров NIST-08. Отбирались результаты с минимальным индексом подобия 80%. Для количественных расчетов использовался метод внутреннего стандарта.

В результате проведенных исследований в хладоновом экстракте лаврового листа установлено наличие не менее 94 компонентов, среди которых насыщенные и ненасыщенные углеводороды, альдегиды, спирты, кетоны (рис. 1).

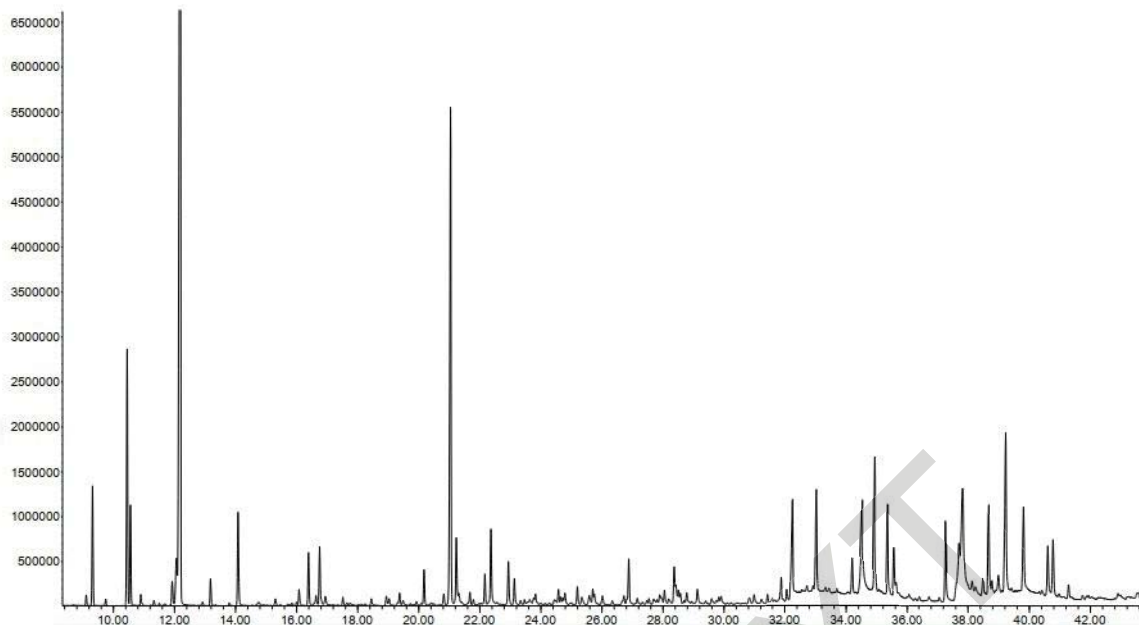


Рисунок 1. Хроматограма хладонового екстракта лаврового листа

Було ідентифіковано 50 компонентів. Основними компонентами, структуру яких було встановлено, являється α -пінен, сабінен, β -пінен, β -мирцен, 1,8-цинеол, ліналоол, α -терпинеол, лимонен, звгенол, пальмитинова кислота, ліноленова кислота і др.

Висновки.

Таким образом, во время хладоновой экстракции лаврового листа сохраняется цвет, запах и вкус исходного растительного сырья. Показано, что проведение экстракции лаврового листа с помощью хладонов позволяет получить экстракт с большим содержанием ароматообразующих веществ по сравнению с водно-спиртовой экстракцией.

Проведено сравнение результатов газовой хроматографии с литературными данными по качественному составу экстрактов лаврового листа, полученных методами СВЧ-экстракции и сверхкритической флюидной экстракции. Установлено, что хладоновый экстракт лаврового листа имеет то же доминирующее соединение 1,8-цинеол. С практической точки зрения интерес представляет наличие в составе хладонового экстракта звгенольных производных, которые могут выступать как антиоксиданты при лечении раковых заболеваний.

Література

1. Д.И. Прокопчук, О.И. Покровский, О.О. Паренаго, С.А. Багателья, А.А. Марколия, С.А. Покрышкин, В.В. Лунин, "Сравнение качественного состава экстрактов листьев лавра, полученных методами сверхкритической флюидной экстракции и СВЧ-экстракции", Химия растительного сырья, № 3, с. 169-177, 2018.
2. Г.И. Касьянов, А.В. Пехов, А.А. Таран, "Натуральные пищевые ароматизаторы – CO₂-экстракты", Пищевая промышленность, с. 176, 1978.
3. Г.И. Касьянов, "Анализ современных технологий пищевой биоиндустрии", Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова, с. 48-56, 2008.
4. В.Ф. Томановская, Б.Е. Колотова "Фреоны: свойства и применения", Ленинград: Химия, 1970, с. 182.
5. Г. И. Молчанов, "Интенсивная обработка лекарственного сырья", Медицина, с. 206, 1981.
6. A. G. AL-Hashimi, S. A. Mahmood, "The nutritional value and antioxidant activity of bay leaves (*Laurusnobilis*L.)", Bas.J.Vet.Res., vol. 15, no. 2, January, pp. 246-259, 2016.
7. В.В. Погарська, Р.Ю. Павлюк, Н.П. Максимова, О.О. Савченко, "Стабілізація каротиноїдів у порошкоподібних добавках із використанням натуральних антиоксидантів", Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр., Харків: ХДУХТ, Вип. 2 (14), с. 71-79, 2011.
8. Б. В. Єгоров, Н. О. Могилянська, "Оцінка санітарних показників пряно-ароматичної сировини та пряно-олійних сумішей", Харчова наука і технологія, № 2(27), с. 34-38, 2014.

9. Н.О. Непомняца, О.А. Штонда, “Використання екстрактів спецій та прянощів у технології субпродуктових ковбасних виробів”, Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, том 14, № 2(52), частина 3, с. 257-260, 2012.

УДК 665.11:502.174.1:628.03-027.236

РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ГАЛУЗІ

Скляр В. Ю., аспірант, Крусір Г. В., д.т.н., проф., Коваленко І. В., к.т.н., доц.,
Кузнєцова І. О., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

DEVELOPMENT OF ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGY FOR THE DISPOSAL OF OIL AND FATTY INDUSTRY WASTE

Sklyar V. Yu., PhD student, Cruiser G. V., Ph.D., prof., Kovalenko IV, Ph.D., Assoc.
Kuznetsova IO, Ph.D., Assoc.
Odessa National Academy of Food Technology, Odessa

Анотація. Сучасні технології виробництва олійно-жирової продукції передбачають фільтрацію з використанням вибілених глин. Цей сорбент використовується одноразово, тому він накопичується у великих кількостях на комбінатах як побічний продукт. Даний матеріал відносять до IV класу небезпеки за його здатність до самозаймання. Тому питання щодо вирішення проблеми його утилізації є актуальним. А біотехнологічна переробка цих відходів в корисні продукти є найбільш доцільною та ефективною з точки зору енергоефективних, екологічних та економічних вимог.

В статті розглядається стан ринку України, класифікація утворення відходів олійно-жирової галузі, напрями маловідходних та безвідходних технологій. Показано біотехнологічний потенціал мікробних ліпаз, перспективність та доцільність застосування біотехнологічного методу утилізації жирової фракції відходів з використанням ферментних препаратів. Розглядаються умови ферментолізу відходу виробництва саломасу та маргаринової продукції ліпазою *Rhizopus japonicus*, зокрема її термостабільність.

Одержані результати дослідження свідчать про перспективність гідролізу ліпазою *Rhizopus*. Встановлено, що вміст вільних жирних кислот в гідролізаті досягає рівня насичення через 72 год ферментативного гідролізу, а концентрація тригліцеридів зменшується до мінімального значення. Термостабільність ліпази *Rhizopus japonicus* досягає максимального значення при 40 °С.

Abstract. Modern technologies of production of oilseed fat products involve filtration using viable clays. This sorbent is used once, so it is accumulated in large quantities at combines as a by-product. This material is classified as hazard class IV for its self-ignition ability. Therefore, the issue of solving the problem of its utilization is relevant. And biotechnological processing of these wastes into useful products is the most expedient and effective in terms of energy-efficient, ecological and economic requirements.

The article deals with the state of the Ukrainian market, the classification of waste of the oil and fat industry, the directions of low-waste and non-waste technologies. The biotechnological potential of microbial lipases is shown, perspective and expediency of application of biotechnological method of utilization of fat fraction of waste using enzyme preparations. The conditions of fermentolysis of the waste of hydrogenated fat and margarine production of *Rhizopus japonicus* lipase, in particular its thermal stability, are considered.

The obtained results of the study indicate the prospect of hydrolysis with *Rhizopus* lipase. It has been established that the content of free fatty acids in the hydrolyzate reaches the level of saturation after 72 hours of enzymatic hydrolysis, and the concentration of triglycerides is reduced to a minimum value. The thermal stability of lipase *Rhizopus japonicus* reaches a maximum at 40 °C.

Ключові слова: олієвмісні відходи, жирова фракція, фермент, ліполіз, енергоефективність, безвідходні та маловідходні технології.

Keywords: oil-containing waste, fat fraction, enzyme, lipolysis, energy efficiency, non-waste and low-waste technologies.

Харчова та переробна промисловість, як і багато інших галузей народного господарства, є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище.

Виробництво олійно-жирової продукції в Україні є вагомою галуззю агропромислового комплексу. Основним видом олій на українському ринку залишається соняшникова – 70% від всього обороту ринку, на другому місці - пальмова олія – 20% загального об'єму продажу, а інші види – 10% ринку. Виробництво рослинних олій має місце на олійно-жирових комбінатах, там же виробляються маргарин, майонез, гліцерин,

BIOTECHNOLOGY	
Nisha Kesari	100
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ВИПАРОВУВАННЯ І СУШІННЯ ОДИНИЧНИХ КРАПЕЛЬ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ «ФГ-5»	
Переяславцева О.О.	102

ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ПЕКТИНОВМІСНИЙ ПРОДУКТ У ВИГЛЯДІ ЧИПСІВ	
Шапар Р.О., Гусарова О.В.	108
ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОДУКТІВ З ГІДРОЛІЗОВАНИМ БІЛКОМ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	
Авдєєва Л.Ю., Декуша Г.В., Жукотський Е.К.	113
ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА СОНЯШНИКУ У ВІБРОСУШАРЦІ НА ОСНОВІ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПРОМІНЕННЯ	
Бандура В.М., Ярошенко Л.В.	116
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРИ ГІДРАТАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЇ	
Осадчук П. І.	123
РОЗРОБКА ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПОРОШКІВ З ФІТОЕСТРОГЕННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	
Петрова Ж.О., Слободянюк К.С.	129
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ХЛАДОНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ЛАВРОВОГО ЛИСТА	
Потапов В.А., Евлаш В.В., Белый Д.В.	136
РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ГАЛУЗІ	
Скляр В. Ю., Крусір Г. В., Коваленко І. В., Кузнєцова І. О.	139
ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ МОНОГРАНУЛІРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИМИТИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
Басок Б.И., Давыденко Б.В., Тимошенко А.В.	145
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРУКТУРУЮЧОЇ ДОБАВКИ НА КІНЕТИКУ СУШІННЯ ГРИБНОЇ СУСПЕНЗІЇ	
Турчина Т.Я., Жукотський Е.К., Костянець Л.О.	149
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГООЩАДНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКАТІВ З ГАРБУЗА	
Атаманюк В.М., Гузьова І.О.	152
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВНУТРІШНЬОДИFUЗИЙНОГО МАСОПЕРЕНЕСЕННЯ ТА НАСИЧЕННЯ ТЕПЛООВОГО АГЕНТУ ВОЛОГОЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СУШІННЯ РОСЛИННОЇ БІОМАСИ	
Кіндзера Д.П., Госовський Р.Р., Атаманюк В.М.	153
ВЫПЕЧКА РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПАРОКОНВЕКЦИОННОЙ АППАРАТУРЕ	
Кирик И.М., Кирик А.В., Гуринова Т.А.	160
ІННОВАЦІЙНІ ТА ЕФЕКТИВНІ СОНЯЧНІ СУШАРКИ ДЛЯ ЦІЛДОБОВОЇ СУШКИ	
Мусій Р.Й., Заборовський А.Б., Желєзко О.П.	161
ІННОВАЦІЙНІ СОНЯЧНІ СУШАРКИ НА ОСНОВІ СОНЯЧНИХ ТЕПЛОВИХ ПОВІТРЯНИХ КОЛЕКТОРІВ	
Мусій Р.Й., Заборовський А.Б., Желєзко О.П.	162

МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССУ ОЦЕНКИ ВОДНЫХ РИШЕНЬ У ВАКУУМНОМУ ТА МІКРОВОГО ОБЛАСТІ	
Бурдо О.Г., Гарвилов О.В., Мординський В.П., Сиротюк І.В., Серєда О.О.	167
РОЗРОБКА КЛЮЧОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	
Соколова В. І., Крусір Г. В., Шпирко Т. В., Кузнєцова І. О., Коваленко І. В.	172
КРИТЕРІЇ ВИБОРУ АДСОРБЕНТІВ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦІЇ	
Беляновська О.А., Литовченко Р.Д., Сухий К.М., Прокопенко О.М., Еремін О.О., Суха І.В.	179