

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, УКРАЇНА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ШТАТУ ПЕНСІЛЬВАНІЯ, США  
УНІВЕРСИТЕТ ВІТОВТА ВЕЛИКОГО, ЛИТВА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ ДОСЛІДНИЦЬКО-ІННОВАЦІЙНИЙ ЦЕНТР  
ІНСТИТУТУ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, УГОРЩИНА  
ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ІНСТИТУТ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА  
ІНСТИТУТ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НАН УКРАЇНИ  
БІОЕНЕРГЕИЧНА АСОЦІАЦІЯ УКРАЇНИ  
НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ ІНЖЕНЕРІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ЕНЕРГЕТИКИ

IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ  
«Біоенергетичні системи»  
МАТЕРІАЛИ



29 травня 2020  
Житомир, Україна

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
POLISSIA NATIONAL UNIVERSITY, UKRAINE  
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL  
SCIENCES OF UKRAINE  
THE PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY DEPARTMENT, USA  
VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY, LITHUANIA  
NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH AND INNOVATION CENTER  
INSTITUTE OF AGRICULTURAL ENGINEERING, HUNGARY  
RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURAL ENGINEERING,  
CZECH REPUBLIC  
INSTITUTE OF RENEWABLE ENERGY OF THE NAS OF UKRAINE  
BIOENERGY ASSOCIATION OF UKRAINE

IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE  
“Bio-energy Systems”  
PROCEEDINGS



May 29, 2020  
Zhytomyr, Ukraine

УДК 620.91:338.439.02

Б63

Рекомендовано до друку Вченою радою Житомирського національного агроекологічного університету, протокол № 10 від 27 травня 2020 р.

ISBN 978-617-7684-36-6

Б63. *Біоенергетичні системи*: Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи», 29 травня 2020 р. – Житомир: Поліський національний університет, 2020. – 242 с.

*Bio-energy Systems: Proceedings IV International Scientific and Practical Conference, May 29, 2020.* – Zhytomyr (Ukraine): Polissia National University, 2020. – 242 p.

До збірника увійшли матеріали доповідей учасників IV Міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи». Висвітлено результати наукових досліджень та практичний досвід щодо вирішення актуальних програм розвитку біоенергетичних систем та комплексів.

Матеріали рекомендовано для науковців, викладачів, фахівців підприємств, аспірантів та студентів.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Зміст даної книги є виключно відповідальністю авторів.

Передрук, тиражування, розповсюдження інформації без дозволу Поліського національного університету забороняється.

Відповідальні за випуск:

*Савелій Кухарець* – директор НІІ інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету, д.т.н., професор;

*Олександр Медведський* – секретар НІІ інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету, к.т.н., ст. викл.

ISBN 978-617-7684-36-6

© Колектив авторів, 2020

© Вид-во «Поліського університету», 2020

**Науковий комітет**

**Олег Скидан** – ректор Поліського національного університету університету, д.е.н., професор;

**Людмила Романчук** – проректор із наукової роботи та інноваційного розвитку Поліського національного університету, д.с.-г.н., професор;

**Геннадій Голуб** – професор кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП, д.т.н., професор;

**Степан Кудря** – професор, д.т.н., директор інституту відновлюваної енергетики НАН України;

**Григорій Гелетуха** – голова правління Біоенергетичної асоціації України;

**Egidijus Šarauskis** – Full member of the Lithuanian Academy of Sciences, professor, Director of Institute of Agricultural Engineering and Safety of Vytautas Magnus University, Lithuania;

**Daniel Edward Ciolkosz** – PH.D., P.E., Assistant Research Professor of Agricultural and Biological Engineering, The Pennsylvania State University, Department of Agricultural and Biological Engineering, Co-Director, Penn State Center for Biorenewables, USA;

**Petr Jevič** – CSc, prof. h.c. Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i., Czech Republic

**Jonas Čėsna** – assoc. prof. dr., faculty of Agricultural Engineering, Agriculture Academy of Vytautas Magnus University, Lithuania;

**Szalay Kornél** – dr., National Agricultural Research and Innovation Center Institute of Agricultural Engineering, Hungary;

**Іван Грабар** – зав. кафедри процесів, машин та обладнання в агроінженерії, д.т.н., професор;

**Валерій Журавльов** – зав. кафедри вищої та прикладної математики, д.ф.-м.н., професор;

**Савелій Кухарець** – директор III інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету, д.т.н., професор;

**Богдан Шелудченко** – професор кафедри механіки та інженерії агроєкосистем, к.т.н., професор.

**Організаційний комітет**

**Ярослав Ярош** – декан факультету інженерії та енергетики Поліського національного університету, д.т.н, доцент;

**Олександр Медведський** – секретар III інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету, к.т.н., ст. викл.;

**Олександр Ковальчук** – декан факультету обліку та фінансів, к.е.н., доц.

**Олена Сукманюк** – заступник декана факультету інженерії та енергетики, к.і.н., доцент;

**Наталія Цивенкова** – заступник декана факультету інженерії та енергетики з наукової роботи, к.т.н., доцент;

**Василь Савченко** – зав. кафедри машиновикористання та сервісу технологічних систем, к.т.н., доцент;

**Юрій Гончаренко** – зав. кафедри електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології, к.т.н., доцент;

**Олег Плужніков** – інженер кафедри механіки та інженерії агроєкосистем;

**Віктор Білецький** – доцент кафедри машиновикористання та сервісу технологічних систем, к.т.н., доцент

## ЗМІСТ

<b>Автори/Authors</b>	<b>Назва/Title</b>	<b>С./P.</b>
<i>Daniel Ciolkosz, Savelii Kukharets, Jaya Tripathi</i>	Torrefied Biomass in a Ukrainian Biofuel Production System	9
<i>Georgii Geletukha, Semen Drahniev, Tetiana Zheliezna, Anatolii Bashtovyi</i>	Analysis of Corn Residues Harvesting Technologies for Energy Facilities	14
<i>Petr Jevič, Gennadii Golub, Antonín Machálek Jiří Souček</i>	Development of the Process of Plant Biomass Pyrolysis in Agroecosystems	18
<i>Скидан О.В., Кухарець С.М., Ярош Я.Д., Ковальчук О.Д.</i>	Космічні системи в аграрному виробництві	21
<i>Кваша С.М., Мельник Н.В.</i>	Дослідження ланцюгу виробництва та поставок біоетанолу з сільсько-господарських енергетичних культур в Україні	24
<i>Georgii Geletukha, Tetiana Zheliezna, Semen Drahniev, Anatolii Bashtovyi</i>	Long-Term Strategy of Bioenergy Development in Ukraine	29
<i>Bratishko V. V., Rebenko V. I., Shulga S. M., Tigunova O. A.</i>	Perspective Ways to Increase the Feed and Energy Value of Plant Raw Materials	33
<i>Romasevych Yu. O., Loveikin V. S., Liashko A. P.</i>	Converting a Matrix Transfer Function Into the System of Differential Equations (Illustrated By Wood-Berry Column)	37
<i>Romasevych Yu. O., Loveikin V. S., Mushtyn D. I.</i>	Experimental Data Processing Technique	39
<i>Andrii Zabrodskiyi, Egidijus Šarauskis, Antanas Juostas, Sidona Buragienė, Savelii Kukharets</i>	Ущільнення ґрунту – актуальна проблема аграріїв всього світу	41
<i>Г.А. Голуб, О.А. Марус</i>	Розробка біогазового реактора обертового типу для твердофазної ферментації	46
<i>Теслюк В.В.,</i>	Індуктори резистентності на основі хітинових похідних в органічному вирощуванні рослинницької продукції	48
<i>Теслюк В.В.</i>	Передпосівний обробіток важких ґрунтів для сівби цукрових буряків	51
<i>Журавель Д.П.</i>	Концепція енергетичного та кормового забезпечення виробництва продукції тваринництва	53

<i>Абдулін М.З., Кільницька К.О.</i>	Проблеми та тенденції розвитку енергоспоживання на основі відновлюваних джерел енергії в Україні	56
<i>Климчук О.В.</i>	Управлінські засади формування сучасної політики енергетичної безпеки держави	61
<i>Грабар І.Г., Грабар О.І., Крилов А.В., Кіриєнко М.О.,</i>	Сучасні ІТ-інструменти в моделюванні процесів живої і неживої природи	67
<i>Грабар І.Г., Солом'яний О.С., Павлишин О.О.</i>	Система альтернативного постачання електроенергії родової садиби (САПЕРС)	70
<i>Е.Б. Алієв, О.Ю. Алієва, Р.Д. Малєгін</i>	Результати чисельного моделювання кавітаційного диспергатора-гомогенізатора сільськогосподарської сировини рослинного походження	76
<i>Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Мироненко І.Г.</i>	Мікобіопреарати в технологіях захисту культурних рослин від хвороб	81
<i>Барановський В.М., Теслюк В.В., Вечера О.М., Долюк В.М.</i>	Аналіз та удосконалення копіра апарата водіння коренезбиральної машини	83
<i>Лімонт А.С.</i>	Про відродження льонарства в Україні та попередники як фактор і складова технології виробництва льону-довгунця	85
<i>Ярош Я.Д., Самчик Р.В.</i>	Структура автономного аграрного виробництва	89
<i>Грабар І.Г., Андросович І.С., Казанцев М.С.</i>	Шляхи підвищення надійності модернізованих машин	92
<i>Ємець Б.В., Мандра В.В.</i>	Оптимізація параметрів та обґрунтування конструкцій пристроїв фільтрування гідравлічної системи коробки передач трактора	95
<i>Краснолуцький П.П., Романишин О.Ю.</i>	До обґрунтування орієнтації лопаті низькооборотної мішалки метантенка	99
<i>Яненко Є.О., Савченко В.М.</i>	Визначення показників надійності відцентрового насоса	104
<i>Волоха М.П</i>	Напрями розробки і удосконалення сучасної збиральної техніки щодо покращення якості бурякоцукрової сировини	108
<i>Морговський С.М., Савченко Л.Г.</i>	Порівняльна характеристика впливу різних джерел асиміляційного освітлення на вегетацію рослин в захищеного ґрунту	112
<i>Полевода Ю.А.</i>	Гліцериномісткі поверхнево-активні речовини в харчовому виробництві	114

## ГЛІЦЕРИНОМІСТКІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ В ХАРЧОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Полєвода Ю. А. к.т.н., доцент*

*Вінницький національний аграрний університет*

На даний час практично не існує підприємств, які виготовляють ПАР самостійно. Всі вітчизняні підприємства олійно-жирової та інших галузей харчової промисловості їх купують за кордоном. Найперспективнішим способом виробництва ПАР є переетерифікація олій та жирів. Дослідження із розробки технології перспективних харчових ПАР на основі процесу переетерифікації, дешевші за існуючі [1-3].

Отримані стійкі емульсії першого і другого родів поверхнево-активних речовин виконують роль емульгаторів і стабілізаторів. Вони не тільки сприяють зниженню міжфазної енергії, полегшуючи диспергування однієї рідини в іншу, а й попереджують краплі від злипання, стабілізуючи отриману емульсію.

До природних ПАР відносяться фосфоліпіди, білки, вуглеводи, смоли, воски, ланолін та інші [4-6]. Велика потреба поверхнево-активних речовин обумовила необхідність отримання їх синтетичним шляхом [7]. На даний час відомі ПАР, які мають більш високий ефект дії ніж природні.

Виділяють два класи ПАР, що різняться характером адсорбції і механізмом стабілізації дисперсних систем. До першого класу відносяться низькомолекулярні з'єднання дифільного характеру, до другого – високомолекулярні з'єднання, в яких чергуються гідрофільні і гідрофобні групи, що розподілені по всій довжині.

До низькомолекулярних емульгаторів, що використовуються в харчовій промисловості, відносяться фосфоліпіди, моногліцериди жирних кислот і продукти їх етерифікації оцтової, молочної, лимонної, винної або іншими кислотами. Дані емульгатори володіють великою поверхневою активністю, відповідно, кращим диспергуючим ефектом, через це їх використовують переважно для отримання емульсій зворотнього типу (маргаринів).

Високомолекулярні емульгатори – білки рослинного та тваринного походження, вони використовуються у виробництві емульсій прямого типу (майонезів).

Перспективи використання гліцериномістких ПАР в харчових та переробних виробництвах дуже великі.

Харчові рослинні фосфоліпіди отримані за новою технологією з використанням електромагнітних взаємодій та м'яких технологічних режимів, з високими фізико-хімічними показниками, можуть бути ефективним емульгатором у виробництві маргарину. Крім цього, визначенні умови, при яких вони проявляють властивості емульгатора прямого типу та можуть бути ефективним заміником яєчного порошку при виробництві майонезу. Встановлено, що структурні властивості фосфоліпідів збільшуються з часом в процесі зберігання майонезу. Промислові випробування харчових рослинних фосфоліпідів показали, що їх можна ефективно використовувати в якості самостійного емульгатора як у виробництві маргаринів різної жирності, так і при виробництві майонезів. Під час створення майонезної емульсії харчові рослинні фосфоліпіди (ХРФ) необхідно вводити не у вигляді масляного розчину, як при утворенні маргаринової емульсії, а у вигляді водно-фосфоліпідної емульсії.

Поряд із фосфоліпідами, що виділенні із природних рослинних масел, відомі їх синтетичні аналоги. Відомі способи отримання синтетичних фосфоліпідів-емульгаторів ФОЛС – 1, 2, 3. Дані емульгатори являють собою суміш амонієвих солей фосфоліпідних кислот з гліцеридами вищих жирних кислот. Вміст фосфогліцеридної фракції не менше 70%. Як і природні емульгатори, ФОЛС мають високу поверхневу активність і антиоксидантні властивості, їх можна використовувати для виробництва як майонезу, так і маргаринів.

В маргариновій промисловості на даний час використовують емульгатори Т – 1, Т – Ф, МГД (дистильовані моногліцеридами), а також інші закордонного виробництва ПАР.

Для забезпечення наявності відповідних ПАР слід звернути увагу на виробництво сирого гліцерину та способів його подальшої очистки, що в свою чергу залежить від відповідних фізико-механічних властивостей сировини.

#### Висновок

Розглянувши виробництво емульгаторів Т – 1 і Т – Ф, моногліцеридів та їх похідних; проаналізувавши процес гліцеролізу жирів, процес молекулярної дистиляції та виробництво 90% - вих моногліцеридів можна стверджувати, що застосування поверхнево-активних, гліцериномістких речовин покращують властивості харчових продуктів.



## Список використаних джерел

1. Демидов І. М., Златкіна Г. І. Одержання харчових пар з використанням реакції переетерифікації. Наукові праці. Одеська національна академія харчових технологій. 2009. Вип. 36, т. 2. С. 180–182.
2. Арутюнян Н. С., Корнена Е. П., Янова А. И. Технология переработки жиров. Изд. 3-е перераб. М. : Пищепромиздат, 1999. 452 с.
3. Сокол Г. І. Технологія переетерифікації жирів з одержанням харчових поверхнево-активних речовин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к-та техн. Наук : 05.18.06. Харків, 2010. 21 с.
4. Полевода Ю. А. Інтенсифікація первинного очищення гліцерину вібровідцентровими засобами : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Вінницький нац. аграр. ун-т. Вінниця, 2013. 249 с.
5. E 422 – Гліцерин. Пищевые добавки : веб-сайт. URL: <http://www.dobavkam.net/additives/e422> (дата звернення: 16.03.2020).
6. Технология переработки жиров / Тютюнников Б. Н., Науменко П. В., Товбин И. М., Фаниев Г. Г. К. : Пищепромиздат, 1956. 238 с.
7. Ошин Л. А. Производство синтетического глицерина. М. : Химия, 1974. 188 с.