

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
82 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2022

Наукове видання

Збірник тез доповідей 82 наукової конференції викладачів університету
26 – 29 квітня 2022 р.

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 № 13 від 24.05.2022 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

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І д-р техн. наук, професор
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор
Іоргачова К.Г д-р техн. наук, професор
Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор
Коваленко О.О., д-р техн. наук, професор
Косой Б.В., д-р техн. наук, професор
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д-р екон. наук, професор
Плотніков В.М., д-р техн. наук, професор
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор
Савенко І.І., д-р екон. наук, професор
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, професор
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор
Черно Н.К д-р техн. наук, професор

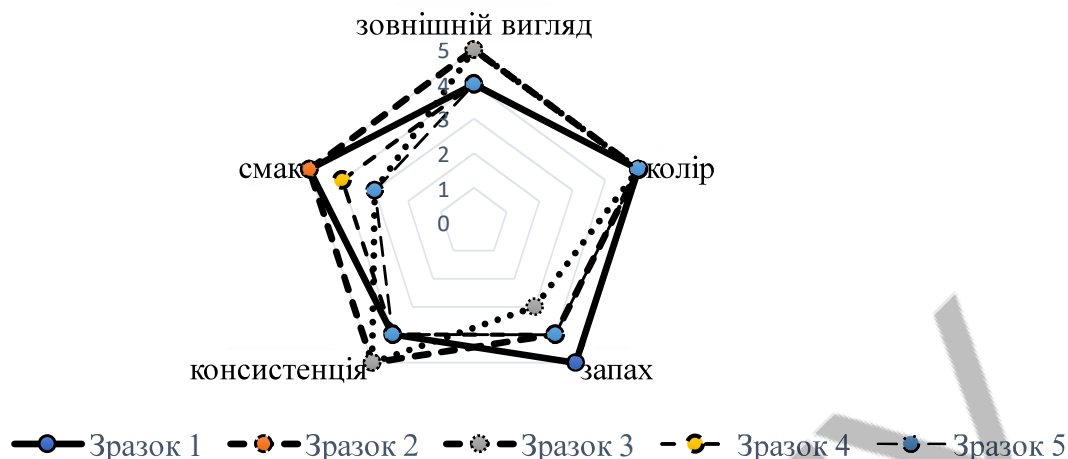


Рис. 1 – Профілограми запропонованих рецептур консервів

Література

1. Захарчук О.В. Світовий ринок овочів та місце України // Агросвіт. – 2018. – № 3. – С. 3-7.
2. Помідори: користь і шкода для організму людини. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo-gl.me/Qn6WZ>
3. Харчова добавка E509 (хлорид кальцію): що це, користь і шкода, з чого роблять, вплив на організм. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo-gl.me/ISrD5>

АНАЛІЗ СПОСОБІВ БІОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ

**Палвашова Г.І., к.т.н., доцент; Афанасьєва Т.М., к.т.н., доцент;
Доценко Н.В., к.т.н., доцент
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Світове виробництво оцтової кислоти складає близько 12 млн. т, станом на 2014 р., а в 2022 році очікується випуск 17 млн т. Глобальний світовий ринок оцтової кислоти в 2014 році становив 9 білльйонів доларів, а в 2022 прогнозується збільшення до 12 білльйонів доларів. В 2014 році обсяг світового ринку органічних кислот, таких як оцтова, молочна, глюконова, лимонна та ітакова, оцінювався в 12 млрд доларів. Очікується, що у 2023 році він сягне 18 млрд доларів.

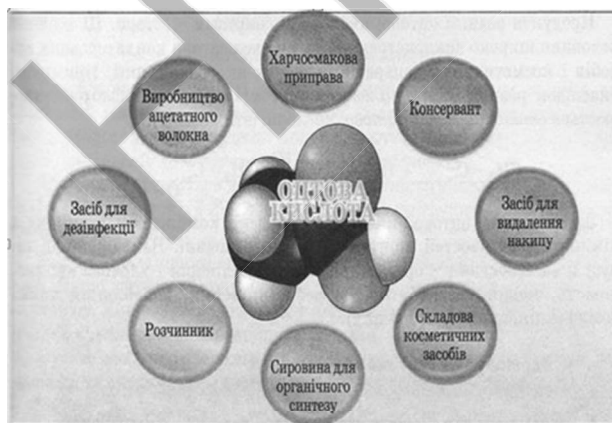


Рис. 1 – Напрямки застосування оцтової кислоти

Головними напрямками використання оцтової кислоти є одержання вінілацетату, ацетатів целюлози складних ефірів (ацетатів), очищеної терефталевої кислоти. На рис. 1 представленні основні напрямки використання оцтової кислоти. Важливою областю застосування оцтової кислоти є харчова промисловість, потреба якої задовольняється ферментативно одержуваною оцтовою кислотою – оцтом [1].

Промисловими продуцентами оцтової кислоти є оцтовокислі бактерії родів *Acetobacter*, *Gluconobacter* та *Gluconacetobacter*.

Спиртовий оцет виготовляють на основі суміші води й етанолу з додаванням у середовище солей фосфору, азоту, калію та біологічних стимуляторів (витяжки солодових паростків, дріжджової витяжки тощо). Яблучний натуральний оцет одержують на основі збродженого яблучного соку. Органолептичні показники і поживна цінність яблучного оцту набагато вища, ніж спиртового. Винний оцет має найкращі смакові якості; його випускають на основі сухих виноградних вин [2].

Біохімічний оцет – продукт життєдіяльності оцтовокислих бактерій. Розрізняють спиртовий (білий), яблучний (сидровий) та винний оцти. Крім того, оцет одержують з ячмінного суслу (сусловий), збродженої сироватки (сироватковий), зброджених цукрових розчинів (цукровий), зброджених глюкозних розчинів (глюкозний), збродженого оцукрованого рисового крохмалю (рисовий).

Оцтову кислоту при біологічному синтезі можна отримати 4 способами:

Спосіб 1. Окислювання етанолу оцтовокислими бактеріями. Бактерії родів *Acetobacter* (*A. aceti*; *A. xylinum*; *A. peroxydans*) і *Gluconobacter* (*G. oxydans*) здатні асимілювати вуглеводні та спиртовмісні субстрати, накопичуючи в культуральній рідині значну кількість ацетату. Вони характеризуються специфічними культуральними та фізіологічними властивостями:

- висока ацидофільність, ростуть при pH 4,0; оптимум 5,0-6,0;
- бактерії – строгі анаероби, підвищена чутливість до дефіциту кисню пов'язана з активністю ферменту апірази, під дією якого АТФ швидко гідролізується і стає недоступною для метаболізму клітин;
- виражена здатність окислювати органіку у частково окислені продукти, найбільш характерна здатність окислювати етанол в оцтову кислоту.

Схема біосинтезу оцтової кислоти:

На першому етапі етанол окислюється до ацетальдегіду при участі НАД – нікотинамідаденіндинуклеотидфосфат та (або) (НАДФ – нікотинамід-аденін-динуклеотид-фосфат) – залежної алкогольдегідрогенази, далі відбувається гідратація ацетальдегіду і повторне окислення, каталізоване НАД (НАДФ) – залежною ацетальдегідрогеназою.

Оптимальними умовами біосинтезу оцтової кислоти бактеріями *Acetobacter aceti* є:

- температура 30 °C; pH 5,0-6,0;
- інтенсивна аерація середовища;
- відношення вихідного субстрату – етанол і оцтова кислота в співвідношенні 5,5 %:7,5 % [3].

Спосіб 2. Бактерії *Cl. aceticum*, *Cl. thermoautotrophicum*, *Eubacterium limosum* та інші види здатні в анаеробних умовах утилізувати гексози, пентози і молочну кислоту, утворюючи ацетат як єдиний продукт метаболізму. Деякі види цієї групи, наприклад *Acetoanaerobicum woodii*, *Cl. thermoaceticum* та *Cl. formiaceticum*, здатні синтезувати оцтову кислоту в результаті асиміляції мурашиної кислоти й фіксації CO₂.

Оптимальні умови біосинтезу оцтової кислоти *Cl. thermoaceticum*:

- температура 60 °C;
- pH 6,7-7,4;
- умови строго анаеробні [3].

Спосіб 3. Біосинтез оцтової кислоти молочнокислими бактеріями за механізмом гетероферментативного молочнокислого шумування з фіксацією CO₂, однак цей метод не перспективний для одержання оцтової кислоти як цільового продукту [4].

Спосіб 4. Біосинтез оцтової кислоти за механізмом пропіоновокислого шумування. Каталізаторами пропіоновокислого шумування є бактерії роду *Propionibacterium* (*P. shermanii*; *P. pentosaceum*; *P. freudenreichii*) і деякі види клостридій (*Cl. propionicum*). Специфічною властивістю даної групи факультативно анаеробних мікроорганізмів є

здатність асимілювати гексози і, рідше, пентози з утворенням пропіонової та оцтової кислот [5].

Не зважаючи на значний прогрес у сфері органічного синтезу, на сьогодні багато органічних кислот, у тому числі оцтову отримують мікробіологічним синтезом, а саме шляхом бродіння солодких відходів цукрових та інших виробництв, оскільки продукти природного бродіння мають переваги порівняно з хімічно синтезованими та не містять токсичних для організму людини домішок.

Продуценти оцтової кислоти повинні мати наступні характеристики: високу швидкість кислотоутворення, високий ступінь трансформації джерела у кислоту, генетичну однорідність та стабільність, толерантність до зміни температури та контамінантів середовища, зокрема до високих концентрацій вуглеводів. Під час культивування продуцентів має бути низький вихід побічних продуктів. Одним з головних завдань у виробництві органічних кислот є досягнення їх високого виходу та екологічність виробництва.

Література

1. Уксусная кислота: проблемы и перспективы / П.П. Борисов, М.Д. Пукиш та ін. // Хім. пром-сть України. – 2000. – № 1-2. – С. 63-67.
2. Оцтова кислота. Властивості, використання, виробництво: Моногр. / Я.В. Ластов'як, Н.С. Караман, М.С. Полутаренко, Ю.А. Паздерський; Нац. ун-т «Львів. політехніка». –Л.: Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2004. – 166 с.
3. Дослідження регенерації оцтової кислоти виробництва вінілацетату / С.С. Левуш, Ю.В. Кіт // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політ.». – 2008. – № 609. С. – 207-209.
4. Загальна хімічна технологія: навч.-метод. посіб. / В.П. Беженар, О.М. Хацевич. – Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2011. – 203 с.
5. Органічна хімія та основи статичної біохімії / Н.І. Штеменко, З.П. Соломко, В.І. Авраменко; Дніпропетр. нац. ун-т. – Дніпро, 2003. – 665 с.

МЕХАНІЗМ ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ Zn(II) ТА Mn(II) ІЗ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОСОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКУ

¹Новосельцева В.В., доктор філософії, ст. викл.; ¹Коваленко О.О., д.т.н., професор;

²Янкович Г.Є., аспірант; ²Мельник І.В., д.х.н., с.н.с.; ²Вацлавікова М., к.х.н., с.н.с.

¹Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна

²Інститут геотехніки Словацької академії наук, м. Кошице, Словаччина

Наявність у навколишньому середовищі Zn (II) та Mn (II) є показником антропогенної діяльності. Іони цинку (II) та мангану (II) є необхідними елементами для правильного росту і розвитку людей, тварин, а також рослин. Але при високому рівні концентрації вплив цих елементів стає токсичним та небезпечним [1]. Це призводить до зменшення активності ферментів, зниження врожайності сільськогосподарських культур, виникнення захворювань у людей і тварин [2]. За даними US EPA (US Environmental Protection Agency) при тривалому споживанні води шкідливий вплив на організм людини, особливо на фізичний розвиток організму та функціонування нирок, відбувається при концентрації Zn(II) > 50 мг/дм³ і Mn(II) > 10 мг/дм³. Тому вилучення іонів Zn(II) та Mn(II) із природних і стічних вод залишається важливою проблемою водної галузі та екологічного менеджменту.

Іншим важливим завданням екологічного менеджменту є переробка та повторне використання накопичених сільськогосподарських відходів. Ці матеріали можуть застосовуватися як корм для тварин або органічні добрива, джерела біопалива, а також в якості біосорбентів. За визначенням IUPAC, біосорбенти отримують з біомаси шляхом карбонізації з низьким вмістом кисню при температурах нижче 700 °C [3,4]. В процесі

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ, ХЛІБОПЕКАРНИХ, МАКАРОННИХ ВИРОБІВ І ХАРЧОКОНЦЕНТРАТІВ»

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА З НАСІННЯ ЧІА В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	
Іоргачова К.Г., Котузаки О.М., Коркач Г.В.	44
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНИХ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ	
Павловський С.М., Карацуба Н.Л.	46
ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА ЗІ СПЕЛЬТИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	
Макарова О.В., Хвостенко К.В., Фатєєва А.С.	48
ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ МАРШМЕЛЛОУ	
Толстих В.Ю., Гордієнко Л.В.	50

СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ДИЗАЙН»

МІЖНАРОДНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ: НОВОВВЕДЕННЯ У СТАНДАРТИЗАЦІЇ	
Неменуша С.М., Лисюк В.М., Фесенко О.О.	52
ТРУДОВІ ВІДНОСИНИ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ	
Фесенко О.О., Лисюк В.М., Сахарова З.М.	54

СЕКЦІЯ «БІОХІМІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ХАРЧУВАННЯ»

ПРЕБІОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМБІКОРМУ ТА СИРОВИНИ	
Єгоров Б.В., Єгорова А.В., Труфкаті Л.В., Струнова О.С.	56
СТВОРЕННЯ ЛІПОСОМАЛЬНОЇ ФОРМИ ТРИПСИНУ	
Капрельянц Л.В., Велічко Т.О., Килименчук О.О., Пожиткова Л.Г.	58
СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРИСКОРЕНОГО САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО КОНТРОЛЮ ХАРЧОВИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ	
Пилипенко Л.М., Труфкаті Л.В., Чабанова О.Б.	61

СЕКЦІЯ «БІОІНЖЕНЕРІЯ І ВОДА»

ВІДХОДИ ПЕРЕРОБКИ ЯБЛУЧНОГО СОКУ - СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ	
Палвашова Г.І.	63
НОВІ ВИКЛИКИ ДЛЯ ВОДНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ, СПРИЧИНЕНІ ВІЙСЬКОВИМИ ДІЯМИ НА ТЕРИТОРІЇ КРАЇНИ	
Коваленко О.О.	65
РОЗРОБКА КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ КОНСЕРВІВ «ОВОЧІ ГРИЛЬ» З ОЦІНКОЮ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ	
Афанасьєва Т.М., Безусов А.Т., Палвашова Г.І., Доценко Н.В.	66
АНАЛІЗ СПОСОБІВ БІОЛОГІЧНОГО СИНТЕЗУ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ	
Палвашова Г.І., Афанасьєва Т.М., Доценко Н.В.	68
МЕХАНІЗМ ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ Zn(II) ТА Mn(II) ІЗ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОСОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКУ	
Новосельцева В.В., Коваленко О.О., Янкович Г.Є., Мельник І.В., Вацлавікова М.	70
ДЖЕРЕЛА ОТРИМАННЯ ХІТИНОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ	
Безусов А.Т., Доценко Н.В., Афанасьєва Т.М.	72
СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	
Доценко Н.В., Палвашова Г.І.	73
ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ГРУП НА ПОВЕРХНІ БІОСОРБЕНТІВ, ОТРИМАНИХ З ВІДПРАЦЬОВАНОГО КАВОВОГО ШЛАМУ ТА ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ ТОМАТІВ І ПЕРЦЮ	
Коваленко О.О., Коханська А.В.	75
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ ПО ОБРОБЦІ ТА РОЗЛИВУ ФАСОВАНИХ ВОД	
Стрікаленко Т.В., Ляпіна О.В., Берегова О.М.	76
ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГУАНІДИНОВИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВОЄННИХ ДІЙ	
Стрікаленко Т.В., Нижник Т.Ю., Магльована Т.В., Нижник Ю.В.	78