

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XXII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**

(9-10 червня 2022 р.)

Збірник наукових праць



ОДЕСА 2022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
9-10 червня 2022 р. – Одеса: Видавництво ОНТУ, 2022. – 47 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент
Якуб Л.М., д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Железний В.П. д.т.н., професор

Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент
Бошков Л.З., к.т.н., доцент
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- Екологічні проблеми сучасності;
- Раціональне використання природних ресурсів;
- Екологічна безпека;
- Екологічні проблеми енергетики;
- Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
- Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
- Теплові насоси;
- Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
- Нанотехнології у холодильній техніці;
- Нанотехнології у харчовій промисловості;
- Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ КАВОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

А. М. Макас¹, О.А. Сагдеева², Г. В. Крусір³

¹аспірант кафедри екології та природоохоронних технологій

²доцент кафедри екології та природоохоронних технологій

³д. т. н., проф., завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій
Одеський національний технологічний університет

Кава це напій, що виготовляють зі смаженого насіння плодів «бобові» кавового дерева. Її частка світового виробництва кави складає 37,4%. На сьогоднішній день, індустрія кавового бізнесу набула світових масштабів. За даними Міжнародної організації кави в 2020 році було спожито більш ніж 9,98 млн тон кави, а торгівля кавою в усьому світі продовжує стабільно розвиватися та рости. За статистичними даними, річне споживання кави світовим населенням складає більше ніж 500 млрд порцій кавових напоїв на рік [1].

Зі стрімким ростом кавової індустрії відповідно відбувається і постійний ріст кількості вторинної сировини кавової промисловості. Без відповідних методів переробки та використанні неефективних способів утилізації (захоронення на сміттєзвалищах або спалення), вторинна сировина кавової промисловості може нести за собою негативний вплив на навколишнє середовище з точки зору екологічної безпеки.

Кавовий плід складається з кавового зерна та ягоди. За своєю структурою ягода складається з кількох шарів: екзокарп, мезокарп, пектиновий шар, пачмент [2]. Найпоширенішими є 2 основних способи обробки кавового плоду: сухий та мокрий. В основі сухого способу обробки лежить натуральна сушка щойно зібраних ягід під сонцем з їх подальшим зберіганням та очищенням. Мокрий спосіб зумовлює ряд процесів: депульпації, ферментації, промивки, сушки та очищення. При використанні мокрого методу обробки утворюються такі органічні відходи: каскара, клейковина, пачмент. При використанні сухого методу обробки утворюється каскара. Кавові відходи що утворюються на етапах отримання зеленої кави зосереджені саме в країнах-виробниках кави. Після експорту в споживчі країни, зелене зерно піддається подальшим стадіям обробки, в результаті яких утворюються нові органічні кавові відходи по всьому світу. До таких відносяться срібна павутинка (або срібна шкірка) та кавовий шлам [3].

На сьогоднішній день у світовій науковій спільноті активно вивчаються можливі методи утилізації кавових відходів. Створено чимало нових технологій, що мають ряд своїх переваг та недоліків. Доведено, що завдяки своєму складу їх можна використовувати у багатьох галузях. Розглянемо деякі з них.

Каскара представляє високий інтерес в харчовій промисловості, як продукт що містить значну кількість флавоноїдів, антиоксидантів та пектину. Науковці пропонують використовувати кавову клейковину у якості харчового меду [2,4].

Завдяки своєму складу, пачмент можна розглядати, як потенційну органічну сировину в пакувальній промисловості. Крім того, помелений пачмент використовують у якості добавки до борошна, як додаткового джерела харчових волокон [5].

Завдяки своїм властивостям і складу, срібну павутинку можливо використовувати і як джерело антиоксидантів. Це дає можливість використовувати її у харчовій промисловості, у косметичній галузі [5].

Серед всіх типів вторинної сировини кавової промисловості, саме кавовому шламу характерне накопичення по всьому світі в найбільшій кількості. Проте можливості його переробки найбільш вивчені і мають досить великий спектр використання.

Його застосовують у будівельній галузі для удосконалення різноманітних властивостей будівельних матеріалів, розчинів, тощо [6]. Доведено, що завдяки своїм адсорбційним властивостям кавовий шлам має великі перспективи як екологічний адсорбент стічних вод [7]. Дослідження наукової літератури показало перспективність використання кавового шламу, як джерела виробництва біопалива (біоводень, біометан, біобутанол, біоетанол, біодизель, гранульоване паливо) [8]. Відомим способом переробки кавового шламу є використання його у якості нового матеріалу альтернативному пластику для виготовлення трубочок, посуду, пакувальних матеріалів або, навіть, автомобільних деталей [9]. Вилучені з нього біологічно активні сполуки, ароматичні сполуки, олії, а також виробництво біологічних матеріалів дають можливість широкого використання в фармацевтичній, косметичній та харчових галузях [6]. Завдяки своєму поживному складу та відносно низькій вартості, кавовий шлам запропоновано використовувати в виробництві комбікормів і кормових вітамінних добавок для сільськогосподарських тварин і птиць. Також він є ефективною сировиною для виробництва добрив чи використання біогумусу [5]. Вермікомпостування є недорогим, швидким та екологічно безпечним рішенням для утилізації великої кількості органічних відходів і зокрема кавового шламу. Завдяки високому вмісту мінералів та поживних речовин, кавовий шлам можна використовувати для культивування різноманітних їстівних грибів [6]. Одним з перспективних методів утилізації кавового шламу можна розглядати біотехнологію за допомогою культивування грибів гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus*) на субстраті з кавового шламу.

Цілком зрозуміло, що кавовий шлам це не сміття, а сировина, яка досить доступна і може бути перероблена та використана повторно, завдяки своїм властивостям. Кавовий шлам має значний потенціал, а сучасні біотехнологічні методи його утилізації відіграють величезну роль у питаннях екологічної безпеки навколишнього середовища.

Інформаційні джерела

1. International Coffee Organization. Total production by all exporting countries. [Electronic resource]. 2019.
2. T. Klingel, J.I. Kremer, V. Gottstein, T.R. de Rezende, S. Schwarz D.W.L. A review of coffee by-products including leaf, flower, cherry, husk, silver skin, and spent grounds as novel foods // *Eur. Union Foods*. 2020. Vol. 9. P. 665.
3. .S. Fernandes, F.V.C. Mello, S. Thode Filho, R.M. Carpes, J.G. Honório M.R.C.M. Ferraz Impacts of discarded coffee waste on human and environmental health // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* Vol. 141. P. 30–36
4. Каскара — тренд или отходы производства? [Electronic resource]. URL: <https://shop.tastycoffee.ru/blog/chto-takoe-cascara>.
5. Mirón-Mérida, V., Barragán-Huerta, B., & Gutiérrez-Macías P. Coffee waste: a source of valuable technologies for sustainable development. // *Valorization Of Agri-Food Wastes And By-Products*. 2021. P. 173-198.
6. M.R. Gigliobianco, B. Campisi, D.V. Peregrina, R. Censi, G. Khamitova, S. Angeloni, ... P.D.M. Optimization of the extraction from spent coffee grounds using the desirability approach // *Antioxidants*. 2020. Vol. 9 (5). P. 370.
7. Santos, É., Macedo, L., Tundisi, L., Ataíde, J., Camargo, G., & Alves R. et al. Coffee by-products in topical formulations // *A Rev. Trends Food Sci. Technol.* 2021. Vol. 111. P. 280–291.
8. M. Kamil, K.M. Ramadan, O.I. Awad, T.K. Ibrahim, A. Inayat X.M. Environmental impacts of biodiesel production from waste spent coffee grounds and its implementation in a compression ignition engine // *Sci. Total Environ.* 2019. Vol. 675. P. 13–30.
9. Santos, É., Macedo, L., Tundisi, L., Ataíde, J., Camargo, G., & Alves R. et al. Coffee by-products in topical formulations // *A Rev. Trends Food Sci. Technol.* 2021. Vol. 111. P. 280–291.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПТАХІВНИЦЬКОЇ ФЕРМИ ЗА ВПРОВАДЖЕННЯ БІОГАЗОВОГО ПРОЄКТУ <i>Гринчак К.В., Гаркович А.Л.</i>	4
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ЗА РІВНЕМ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ <i>Зюзько В.В., Гаркович А.Л.</i>	6
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ КОНСЕРВНИХ ВИРОБНИЦТВ <i>Новіков Д. О., Гаркович А.Л.</i>	8
ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ КАВОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ <i>Макас А.М., Сагдєєва О.А., Крусір Г.В.</i>	10
ПЕРЕРОБКА ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ В ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ КОМПЛЕКСІ <i>Соколова Т.І., Крусір Г.В., Соколова В.І.</i>	12
APPLICATION OF ANAMMOX PROCESS FOR WASTEWATER TREATMENT FOR MEAT PROCESSING PLANTS <i>M. Madani</i>	14
МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ОЧИСТКИ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД <i>Алексейчук Н.І., Семенюк Ю.В.</i>	16
АНАЛІЗ СТАНУ ҐРУНТІВ <i>Соколов О.О., Семенюк Ю.В.</i>	18
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ <i>Бароліс С.О., Прозоркевич Є.Д., Шевченко Р.І.</i>	20
ВПЛИВ НА ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ <i>Бароліс С.О., Телендій К.О., Шевченко Р.І.</i>	22
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ СИСТЕМ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ <i>Дубіль І.П., Юренко В.Ю., Мальований М.С., Шевченко Р.І.</i>	24
ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ <i>Дубіль І.П., Юренко В.Ю., Мальований М.С., Шевченко Р.І.</i>	26