

“Make Cup”

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНОГО
ОДНОРАЗОВОГО ПОСУДУ З
ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА
КАВОВИХ НАПОЇВ**

ТЕЛИХ ОЛЕКСАНДРА ОЛЕКСАНДРІВНА,
учениця 10 класу
Центральноукраїнського наукового ліцею
Кіровоградської обласної ради

Кіровоградська

M.Z.H.

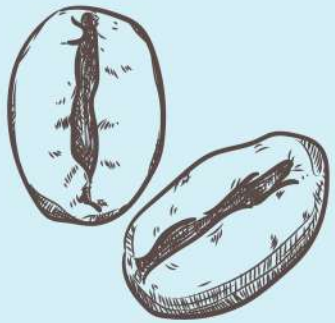


(Джерело: CanvaPro)

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ



Сучасний світ стикається з гострою екологічною проблемою, спричиненою надмірним використанням одноразового пластику. Щороку у світі утворюються мільйони тонн пластикових відходів, значна частина яких потрапляє у природне середовище, забруднюючи ґрунти, водойми та атмосферу.



Водночас, паралельно з проблемою пластикового забруднення, існує ще одна значна екологічна загроза - харчові відходи, серед яких відходи кавової промисловості займають важливе місце. Щодня у кав'ярнях по всьому світу утворюються тисячі кілограм відходів виробництва кавових напоїв, які зазвичай утилізуються без жодної користі.



В кав'ярні кава "з собою" продається в паперових стаканчиках, що між шарами паперу має шар пластикової плівки для кращої гігроскопічності. Такі стаканчики дуже шкідливі для природи оскільки довго розкладаються. Звідси виникла ідея створення альтернативного пластиковому одноразового посуду з кавового жмиху.

Екологічність - це комплексна характеристика матеріалів, технологій та продуктів, яка визначає їхній вплив на довкілля протягом усього життєвого циклу: від отримання сировини до утилізації. Цей показник включає здатність матеріалу розкладатися без утворення токсичних відходів, мінімальне використання невідновлюваних ресурсів, а також зниження рівня шкідливих викидів під час виробництва та експлуатації.

Одним із практичних втілень принципу екологічності є виробництво екологічного посуду, який є альтернативою традиційному одноразовому пластиковому посуду.

(Джерело: CanvaPro)



Making sustainable products the norm in a more resilient Single Market



Overview of initiatives in the Circular Economy package

Рис. 1. Правило регулювання циркулярної економіки
<https://ecochain.com/blog/espr-2024-overview/>

Вибір кав'ярень стає дедалі популярнішим як в Україні, так і в світі. Станом на 2024 рік в Україні працює понад 7,2 тисячі кав'ярень. За даними, кожна кав'ярня в середньому готує близько 150 порцій кави на день, використовуючи приблизно 7 грамів змеленої кави на порцію. Таким чином, кожна кав'ярня щодня утворює приблизно 1 кг кавової гуці. Враховуючи загальну кількість кав'ярень в Україні, щодня утворюється близько 7200 кг кавової гуці, що становить майже 216000 кг на місяць та 2628 тонн на рік.



(Джерело: CanvaPro)

Проблема кавових відходів в українських кав'ярнях є досить актуальною. Кожен рік у кав'ярнях утворюється велика кількість відходів, таких як кавова гуща, одноразові стаканчики та інші матеріали. Ці відходи часто викидаються на сміттєзвалища, що створює значне екологічне навантаження.

Одним із рішень цієї проблеми є використання кавових відходів для виробництва біопалива.

Ще одним підходом є компостування кавових відходів, які можуть бути використані як добриво для рослин. Наприклад, в Києві кав'ярня «Світ кави» передає свої кавові відходи для підживлення квітів у ботанічному саду.



Рис. 2. Родинне кафе «Теплі історії...» (фото Денисова Д.О.)

Моя родина має власну невеличку кав'ярню (Рис. 2) і кожного дня вони стикаються з проблемою залишків кавового жмиху. Тому ми вирішили переробляти кавові відходи на корисні речі, наприклад одноразовий посуд, який потім можна використати як ємність для кави, підставку під гаряче чи тарілочку під тістечко.

Установка для пресування кавового жмиху в одноразовий посуд - це інноваційне обладнання, яке перетворює відходи кавового виробництва на екологічні вироби. Вона складається з кількох основних компонентів:

1. Бункер для кавового жмиху.
2. Апарат приготування суміші.
3. Пресувальний апарат.
4. Система регуляції температури матриці.

$$p = \frac{F}{S}$$

Формула для розрахування тиску

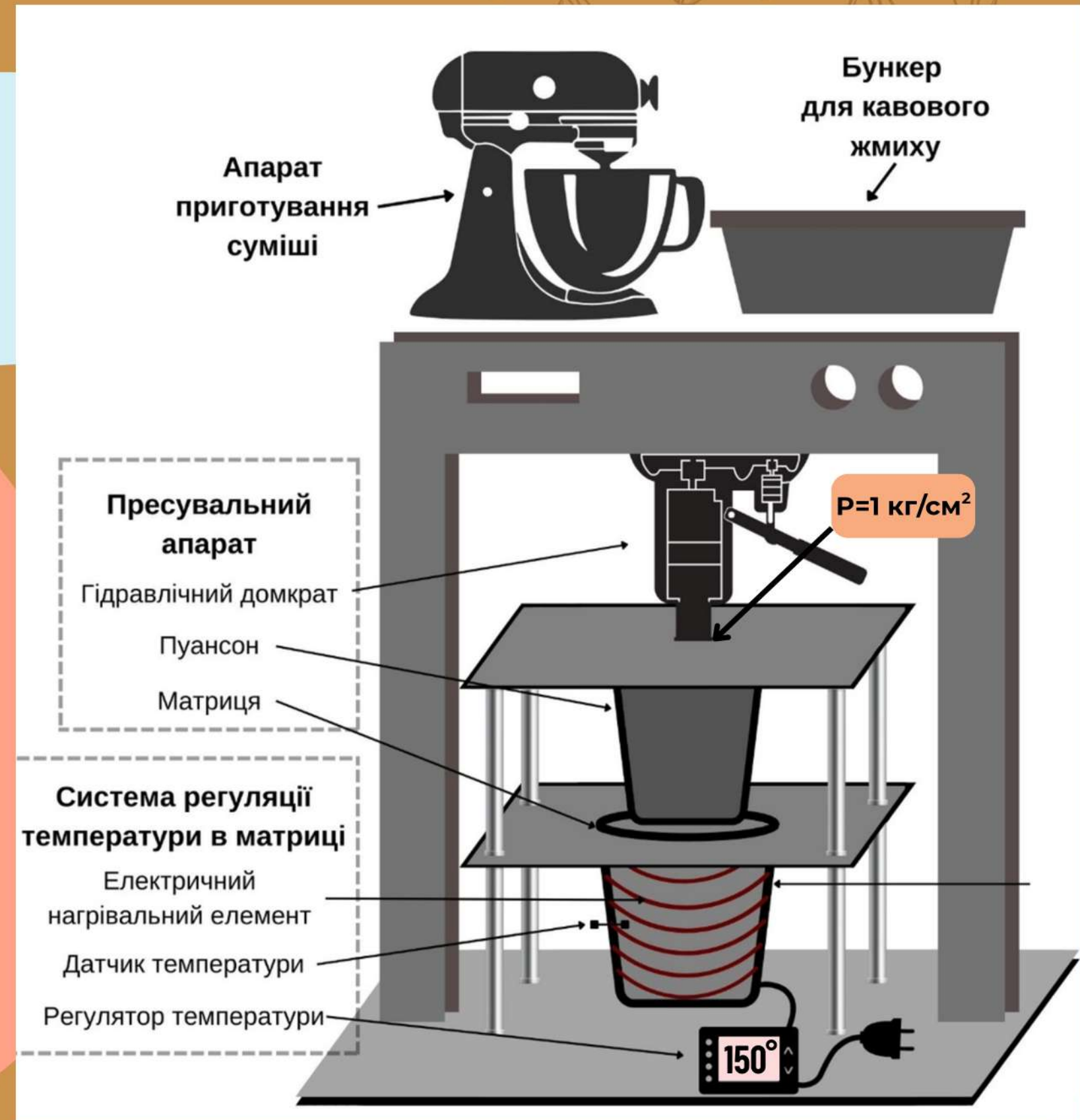


Рис. 3. Проект установки для пресування кавового жмиху в одноразовий посуд (власна розробка)

СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПОСУДУ ПРОВОДИЛИСЯ В ДЕКІЛЬКА ЕТАПІВ:

- збір та підготовка кавових відходів;
- зважування та змішування компонентів;
- підготовка форми та пресування;
- витримка високою температурою та охолодження.



Підготовка, зважування і змішування компонентів є важливим етапом у процесі створення екологічного одноразового посуду з відходів кавового виробництва.

Початок роботи включає підготовку та ретельне зважування кожного інгредієнта згідно з власною рецептурою.

Далі відбувається процес ретельного змішування і запікання компонентів у електровафельниці. Цей етап є вирішальним для забезпечення якості та стабільності кінцевого продукту.

(Джерело: CanvaPro)



Рис. 4.,5. Підготовка і зважування компонентів для матеріалу на основі кавового жмиху (фото Новак С.В. на фото допомагає подруга Аріна)

Готовий виріб ілюструє як кавові відходи можуть бути перетворені на практичний і корисний продукт, який допомагає зменшити навантаження на навколишнє середовище. Такий підхід до виробництва одноразового посуду є прикладом сталого розвитку та ефективного використання ресурсів.



Рис. 6. Експериментальний «Зразок 4» посуду з кавового жмиху (фото автора)

Компоненти	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Кавова гуща	50 <u>грам</u>	50 <u>грам</u>	50 <u>грам</u>	50 <u>грам</u>	50 <u>грам</u>	50 <u>грам</u>
Клей ПВА			25 <u>грам</u>			
Крохмаль картопляний	15 <u>грам</u>	15 <u>грам</u>	10 <u>грам</u>	25 <u>грам</u>	50 <u>грам</u>	
Крохмаль кукурудзяний						25 <u>грам</u>
Борошно пшеничне					25 <u>грам</u>	
Борошно кукурудзяне						25 <u>грам</u>
Цукор				25 <u>грам</u>		
Кокосовий субстрат				60 <u>грам</u>	60 <u>грам</u>	
Желатин	5 <u>грам</u>					
Агар-агар	5 <u>грам</u>					
Рисовий папір (опційно)				*		*
Час запікання	6 хв	5 хв	5 хв	7 хв	5 хв	5 хв

Дослідження складу матеріалу для виробництва посуду
(таблиця автора)

Для формування зразків експериментальним шляхом була підібрана власна рецептура. Кожен зразок був протестований на предмет міцності та водостійкості.

(Джерело: CanvaPro)



Рис. 7.8. Експериментальний «Зразок 6» посуду з кавового жмиху
(фото автора)

- а) «Зразок 6» з нанесеним лазерним гравіруванням
- б) «Зразок 6» з шаром рисового паперу

ВИПРОБУВАННЯ НА ТРИВАЛІСТЬ ВПЛИВУ ВОДИ НА ЗРАЗОК



Початок експерименту
(фото автора)



Зразок через через 55 хв
(фото автора)

При дотриманні технології
випікання час тримання
гарячої води складає 55 хв.



зразок через 1,5 години
(фото автора)

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ:

- 1** Аналіз дозволив визначити, що зростаюча екологічна свідомість суспільства та нормативні зміни в ЄС і світі стимулюють розвиток нових підходів до виробництва альтернативних екологічних матеріалів, до яких належать матеріали з відходів виробництва кави.
- 2** Визначено, що виробництво посуду з кавових відходів є перспективним напрямом у сфері циркулярної економіки, адже аналіз існуючих технологій підтвердив, що екологічні матеріали на основі кавової гущі можуть ефективно замінити традиційний пластик, зменшуючи негативний вплив на довкілля.
- 3** Українські кав'ярні та підприємства з виготовлення кави щодня утворюють велику кількість кавових відходів, яка не використовується повторно, що відкриває можливості для її ефективної утилізації у виробництві посуду. Вивчення досвіду роботи компаній Kaffeeform, HuskeeCup, Coffeefrom, показало, що інтеграція кавових залишків у виробництво посуду можлива через використання біополімерів, пресування та термообробку матеріалу.
- 4** На основі експериментальних досліджень підібрані компоненти для виготовлення одноразового екологічного посуду із відходів виробництва кавових напоїв та запропоновано технологічний підхід для реалізації такого виготовлення в межах кав'ярні. Практичні випробування підтвердили, що метод пресування з відповідними сполучними речовинами дозволяє отримати матеріал із задовільними експлуатаційними характеристиками.

(Джерело: CanvaPro)

“Make Cup”

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНОГО
ОДНОРАЗОВОГО ПОСУДУ З
ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА
КАВОВИХ НАПОЇВ**

ТЕЛИХ ОЛЕКСАНДРА ОЛЕКСАНДРІВНА,
учениця 10 класу
Центральноукраїнського наукового ліцею
Кіровоградської обласної ради

Кіровоградська

M.Z.H.



(Джерело: CanvaPro)