

Використання відходів кави у біотехнології

В сучасному світі кава стала невід'ємною частиною нашого життя, у зв'язку з цим світові обсяги виробництва кавових бобів, а також продукції з них з кожним роком росте. Наслідком цього стає стрімке збільшення кількості відходів як виробництва кави, так і вже використаної продукції, які необхідно максимально ефективно переробляти.

Кава — перероблені плоди вічнозеленої рослини роду *Coffea* сімейства *Rubiaceae*. Вони містять велику кількість біологічно активних сполук. В залежності від виду рослини, хімічний склад може варіюватися. Обов'язковим є наявність в плодах води, ліпідів, вуглеводів та білків, алкалоїдів, що включають кофеїн та тригонелін, карбонових та фенольних кислот, а також летких сполук.

Збір кавових ягід починається після їх повного досягання, а для запобігання прискореного зроджування, їх перетворюють у висушений ендокарп кавового плоду. Після цього на потреби виробництва кави йде лише близько 5% біомаси, все інше залишається у вигляді вторинних продуктів і відходів (гілок, м'якоті, зелених плодів, шкірок, слизу тощо).

Останнє слово в переробці відходів виробництва кави стали біотехнологічні методи, саме вони надали максимально ефективні та корисні як в екологічному, так і в економічному плані рішення, що дозволяє використовувати ці відходи, не тільки як сировину для біосинтезу, а й в безлічі інших цілей.

Прикладами використання відходів виробництва кави в біотехнології є:

- Соковита частина ягоди є джерелом біокомпонентів в біологічно активних добавках, а також як один з компонентів кормів для тварин [1].
- Висушена плодова частина плодів, після процесу холодної екстракції є джерелом біокомпонентів та антиоксидантів. Замість холодної екстракції також використовують екстракцію спиртовим розчином різної концентрації. Спиртовий екстракт плодової частини кави має цитотоксичну дію відносно епітеліальних клітин кишково-шлункового тракту людини [2].
- З зовнішніх шарів кавового зерна отримують кофеїн шляхом субкритичної водної екстракції. Ці ж шари також використовують як компонент середовища для ферментації біфідобактеріями з подальшим використанням в БАДах [3].
- Ендокарп кавового плоду є джерелом інгібітора для гіалуронідази.
- Лушпиння і сушена соковита частина плодів, гідролізу та сте-

рилізації, ферментують за допомогою *Rhodotorula mucilaginosa* отримуючі каротиноїди [5].

- Також усі продукти виробництва кави використовуються для отримання біоетанолу, біогазу, компостування та піролізу [4].
- Листя кави, лушпиння, шкірки та кавову гущу використовують як субстрат для *Pleurotus florida*.

1. Torres-Valenzuela L.S., Martínez K.G., Serna-Jimenez J.A., Hernandez M.C. Secado de pulpa de café: Condiciones de proceso, modelación matemática y efecto sobre propiedades fisicoquímicas // Información Tecnológica. — 2019. — 30(2). — P.189–200.
2. Magoni C., Bruni I., Guzzetti L., Dell'Agli M., Sangiovanni E., Piazza S., et al. Valorizing coffee pulp by-products as anti-inflammatory ingredient of food supplements acting on IL-8 release // Food Research International. — 2018. — 112. — P.129–135.
3. Borrelli R.C., Esposito F., Napolitano A., Ritieni A., Vincenzo F. Characterization of a new potential functional ingredient: Coffee silverskin // Journal of Agricultural and Food Chemistry. — 2004. — 52(5). — P.1338–1343.
4. Chala B., Oechsner H., Latif S., Muller J. Biogas potential of coffee processing waste in Ethiopia // Sustainable Switzerland. — 2018. — 10(8). — P.1–14.
5. Moreira M.D., Melo M.M., Coimbra J.M., dos Reis K.C., Schwan R.F., Silva C.F. Solid coffee waste as alternative to produce carotenoids with antioxidant and antimicrobial activities // Waste Management. — 2018. — 82. — P.93–99.