

LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

Огляд сучасних способів виробництва ефірних олій з пряної сировини

Рубанка Катерина Володимирівна¹

¹ кандидат технічних наук, доцент кафедри технології консервування;
Національний університет харчових технологій; Україна

Традиційні способи вилучення ефірних олій з пряної сировини включають дистиляцію, екстракцію розчинником (занурення, екстракція Сокслета), холодне пресування. Незважаючи на те, що ці методи широко використовуються в промисловості, вони мають багато недоліків, таких як низька швидкість екстракції, можливі залишки токсичних розчинників та розкладання деяких летких сполук, що призводить до втрати смаку даних олій. Через недоліки цих традиційних методів виробники харчових продуктів протягом кількох років зосереджували свої дослідження на нових технологіях обробки прянощів. У поєднанні з еволюцією технологій ці дослідження спрямовані на покращення процесу екстракції, зменшення споживання енергії та кількості розчинників, забезпечуючи при цьому якість продукції та відповідність суворим екологічним критеріям.

Тому вважали за доцільне проаналізувати наукові досягнення в даному питанні з метою надання характеристики окремих методів вилучення ефірних олій.

В табл. 1 представлено класичні та сучасні технології вилучення ефірних олій з пряної сировини, їх переваги та недоліки.

Таблиця 1

Порівняння характеристика різних методів вилучення
ефірних олій з пряної сировини

Технологія вилучення ефірних олій	Переваги методу	Недоліки методу
Дистиляція (гідродистиляція, дистиляція паром, одночасна дистиляція)	Простий метод, низькі вимоги до обладнання, низька вартість, вихід і вартість гідролізу, швидкий процес	Неповна екстракція, не підходить для матеріалів, чутливих до нагрівання, Вихід і чутливість до гідролізу: дистиляція з паром > гідро дистиляція > одночасна дистиляція

LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

Продовження табл. 1

Екстракція розчинником (екстракція Сокслета)	Застосовується до широкого спектру ароматичних речовин, підходить для термочутливих матеріалів	Низька ефективність екстракції, значні витрати ресурсів, забруднення розчинником, втрата низькомолекулярних ароматичних речовин при випаровуванні розчинника, тривалий час екстракції
Холодний віджим	Мало або зовсім відсутня теплова обробка, яка змінює хімічний склад	Низький вихід, низька чистота олії, складні подальші етапи
Екстракція за допомогою ультразвуку	Екологічно чистий, коротший час екстрагування, якісний екстракт	Іноді виникає розкладання смакових речовин
CO ₂ екстракція	Екстракцію можна проводити без нагрівання, висока якість олії, вихід олії в 2 рази вище порівняно з класичними методами	Екстракції рідким CO ₂ підлягає тільки суха сировина з тонким подрібненням
Екстракція за допомогою мікрохвиль	Скорочення часу обробки та споживання енергії.	Не підходить для матеріалів, чутливих до нагрівання

Перспективним методом екстракції рослинної сировини є екстракція рідким діоксидом вуглецю. Цей метод все ширше застосовується в промисловості і тому асортимент CO₂-екстрактів постійно збільшується. Методом екстракції рідким CO₂ отримують дуже цінні ефірні олії гвоздики, липи, насіння петрушки, ромашки, звіробію та інших рослин.

Метод ґрунтується на тому, що при збільшенні тиску до 5,8 МПа CO₂ зріджується при 20 °С і тому екстракцію можна проводити без нагрівання, за кімнатної температури. Для деякої ефіроолійної сировини вихід ефірної олії в 1,5–2 рази більший, ніж при екстракції леткими розчинниками. При цьому і якість олії вища, оскільки вона зберігається від зайвого термічного оброблення і тому містить БАР, що дуже важливо при виготовленні парфумерно-косметичних та фармацевтичних препаратів. Крім того отримують чисту ефірну олію без восків і смолів, які не екстрагуються рідким CO₂ [1]. Екстракції рідким діоксидом вуглецю підлягає тільки суха сировина. Особливі вимоги до сировини – це її тонке подрібнення, яке здійснюється на спеціальних дробарках з наступним обробленням на плющильних вальцях [2].

LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

Серед методів, розроблених останніми роками, методи екстракції за допомогою мікрохвиль може бути альтернативою звичайним методам за рахунок вищої якості відновлених екстрактів, скорочення часу обробки та зниження споживання енергії [3]. Так, прогрівання мікрохвилями допомагає збільшити дифузію маси та тепла всередині рослинних матриць назовні, що призводить до значного скорочення часу екстракції [4].

Вилучення основних сполук за допомогою ультразвуку за даними [5] є ефективним методом, який зменшує використання токсичних хімікатів, оскільки екстракція ультразвуком надає ширший діапазон вибору розчинників, меншу потребу в енергії за рахунок компактності системи, можливості проведення процесу при низькій температурі та зменшенні витрати часу [6]. Ультразвукові хвилі успішно використовуються для екстракції ефірних олій, олійних смол, куркуміну та інших біологічно активних сполук із матриць прянощів [7].

Ультразвукова високоінтенсивна звукова хвиля створює рушійний механізм для вилучення біоактивних сполук, ефірних олій і олійних смол з прянощів, викликаного руйнуванням клітин у рослинних тканинах через фізичні сили, які розвиваються під час акустичної кавітації, які в свою чергу, допомагають вивільненню екстрагованих компонентів у розчинник протягом короткого часу шляхом покращення швидкості масообміну [8].

Розглянуті методи екстракції ефірної олії з прямих рослин мають ряд переваг, а саме доступність даних методів, швидкість процесу та отримання ефірної олії високої якості. Про те залишається не визначеним параметри проведення процесу екстракції, а саме довжина хвиль під час дії мікрохвиль чи частота та тривалість акустичних хвиль, що по різному впливає на інтенсивність процесу екстракції та якість готових олій. Не слід забувати про економічний чинник, оскільки використання нетрадиційних методів вилучення ефірних олій потребує додаткової енергії, специфічного обладнання, обізнаного персоналу. Тому під час вибору способу вилучення ефірних олій з пряної сировини необхідно враховувати якість отриманих олій та затрати на їх отримання.

References:

- [1] Luca, V. Supercritical CO₂ extraction of spices: A systematic study with focus on terpenes and piperamides from black pepper (*Piper nigrum* L.) / V. Luca, T. Kittl, M. Minceva // *Food Chemistry*. – 2023. – Vol. 406 (16). – 135090.
- [2] Application of supercritical carbon dioxide to fruit and vegetables: Extraction, processing, and preservation / A. Rawson, B. K. Tiwari,

LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY

- N. Brunton et al. // Food Reviews International. – 2012. – Vol. 28(3). – pp. 253–276.
- [3] 3.Composition of Piper Nigrum L. Essential Oils Extracted by Classical Hydrodistillation and Microwave-assisted Hydrodistillation and Inhibitory Effect on the Cor-rosion of mild steel in hydrochloric acid / R. Rmili, et al. // J. Mater. Environ. Science. – 2016. – Vol. 7 (7). – pp. 2646–2657.
- [4] Gorgani, L. Sequential microwave-ultrasound-assisted extraction for isolation of piperine from black pepper (piper nigrum L.) / L. Gorgani, M. Mohammadi, Gh. D. Najafpour, Maryam Nikzad // Food and Bioprocess Technology. – 2017. – Vol. 10(12). – pp. 2199–2207.
- [5] McDonnell, C. Ultrasound: A clean, green extraction technology for bioactives and contaminants / C. Mc Donnell, B. K. Tiwari // Comprehensive Analytical Chemistry. – 2018. – Vol. 76. – pp.111–129.
- [6] Jiang, T. Extraction, purification and applications of curcumin from plant materials-A comprehensive review / T. Jiang, R. Ghosh, C. Charcosset // Trends in food science & technology. – 2021. – Vol. 112. – pp. 419–430.
- [7] Morsy, N. F. S. A short extraction time of high quality hydrodistilled cardamom (Elettaria cardamomum L. Maton) essential oil using ultrasound as a pretreatment / N. F. S Morsy // Industrial Crops and Products. – 2015. – Vol. 65. – pp. 287–292.
- [8] Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review / Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire et al. // In Ultrasonics sonochemistry. – 2017. – Vol. 34. – pp. 540–560.