

УДК 615.014:615.45.1:615.32

**ДИЗАЙН ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ
ОТРИМАННІ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ЕКСТРАКЦІЙНИХ
СУБСТАНЦІЙ ТА ПРЕПАРАТІВ**

Шмалько О. О., Вишневська Л. І.

**Чорноморський національний університет імені Петра Могили,
м. Миколаїв, Україна**

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Зростаючий попит та довіра споживачів до фітотерапії, яка використовується людьми протягом багатьох століть у застосуванні різних рослинних препаратів (чаїв, настоїв, екстрактів) для лікування різноманітних захворювань, можна пояснити низкою чинників. Певні переваги порівняно з традиційними методами лікування (натуральність: рослинні препарати мають натуральне походження, що знижує ризик виникнення побічних реакцій та інших небажаних ефектів; доступність: багато рослин можуть бути досить легко вирощені, а деякі з них можуть бути знайдені в дикій природі, що робить фітотерапію доступною для більшої частини населення; широкий спектр дії: рослинні препарати можуть бути ефективними для лікування багатьох різних захворювань, включаючи проблеми зі шкірою, травами та дихальною системою тощо) та обмеження і недоліки (відсутність наукової підтримки: багато рослинних препаратів не були належним чином вивчені з наукової точки зору, тому їх ефективність і безпека можуть бути не підтверджені; небезпека перевищення дози: при неправильному застосуванні фітопрепаратів може виникнути ризик отруєння або інших побічних ефектів; несумісність з іншими лікарськими засобами (ЛЗ) тощо) [1-4].

У цілому, поєднання безпечності, ефективності, доступності та перспективності робить лікарську рослинну сировину (ЛРС) та засоби на її основі дедалі більш привабливими для споживачів та лікарів.

Екстрагування є невід'ємною стадією у виробництві ЛЗ на основі РС, і складається з низки процесів, таких як дифузія, осмос, діаліз, розчинення, десорбція речовин та ін. Застосування екстрагентів є необхідним для вилучення біологічно активних речовин (БАР) з рослинного матеріалу. Екстрагування починається з проникнення екстрагента в рослинний матеріал, змочування речовин, які знаходяться всередині клітин, розчинення та десорбція, а потім відбувається дифузія крізь отвори клітинної оболонки та масоперенесення речовин до розчину. Отриманий таким чином рослинний витяг БАР може бути використаний в якості ЛЗ, або напівпродукту для отримання інших лікарських форм (гелі, мазі, таблетки, капсули та ін. Оптимальне застосування екстрагентів та екстракційних методів забезпечує якість та безпечність отриманих лікарських засобів. Для екстракції ЛРС використовують різні екстрагенти, залежно від хімічного складу та фізичних властивостей РС та безпосередньо мети екстракції. Найпоширенішими екстрагентами є вода, етанол, метанол, хлороформ, етер, ацетон, гліцерин, рослинні і мінеральні олії та інші органічні розчинники. Для вибору екстрагенту потрібно враховувати низку факторів, таких як: хімічний склад та фізичні властивості РС; мета екстракції (вилучення

певної групи речовин, підготовка до подальшої обробки тощо); ступінь екстрагування, тобто кількість корисних речовин, яку можна виділити з РС за допомогою певного екстрагенту; токсичність та вплив на довкілля тощо [2, 5, 6].

Оптимальний вибір параметрів екстрагування є важливим для максимального вилучення БАР із ЛРС та залежить від розчинності БАР у ньому (він має ефективно розчинити БАР, але при цьому не розчинити інші небажані речовини з сировини). Температура також впливає на ефективність екстрагування, оскільки зі збільшенням температури збільшується рухливість молекул і зменшується в'язкість екстрагенту, що забезпечує більш ефективне розчинення БАР. Гідродинамічні умови також мають значення, оскільки вони впливають на рух розчинника в середині сировини. Наприклад, підвищення тиску може збільшити ефективність екстрагування, оскільки збільшується розчиненість екстрагенту в розчині та зменшується розмір пор в сировині, що зменшує опір руху розчинника. Для досягнення максимального вилучення БАР з ЛРС також важливо забезпечити однорідне змочування сировини екстрагентом, що досягається шляхом примусового перемішування сировини з екстрагентом, а також застосування механічних методів, таких як ультразвукова обробка [5, 6]. Отже, вибір параметрів екстрагування (метод та тривалість екстрагування, температура, природа екстрагенту, співвідношення екстрагент : сировина, вологість РС, гідродинамічні умови, ступінь подрібненості лікарської рослинної сировини, насипна густина до та після усадки, коефіцієнти набухання та поглинання) повинен бути здійснений з урахуванням вищезазначених чинників, що дозволить досягти максимальної ефективності екстрагування та знизити витрати на виробництво екстракційних препаратів [7-11].

Мета дослідження. Метою нашої роботи було проведення аналізу і систематизації даних наукових джерел літератури щодо отримання на основі лікарської рослинної сировини екстракційних субстанцій та лікарських препаратів та формулювання дизайну досліджень на їх основі.

Методи та об'єкти дослідження. Використано методи інформаційного пошуку, аналізу (бібліосемантичний, аналітичний, логічний) даних наукової літератури.

Основні результати. У роботі охарактеризована загальна концепція підходу щодо отримання на основі лікарської рослинної сировини екстракційних субстанцій, проміжних продуктів і лікарських препаратів та розроблено дизайн досліджень багатокomпонентного екстракту комплексної дії. На рис. 1 наведено традиційні та інноваційні методи екстрагування ЛРС, продуктів, які можна отримати у результаті їх проведення та можливість подальшого використання у фармації.

Як видно з рис. 1, вилучення БАР з ЛРС можуть відбуватися широким асортиментом екстрагентів та методів і знаходити застосування у фармації як активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ) у складі рецептури лікарських препаратів, напівпродуктів та дієтичних продуктів, а також як безпосередньо лікарські препарати.

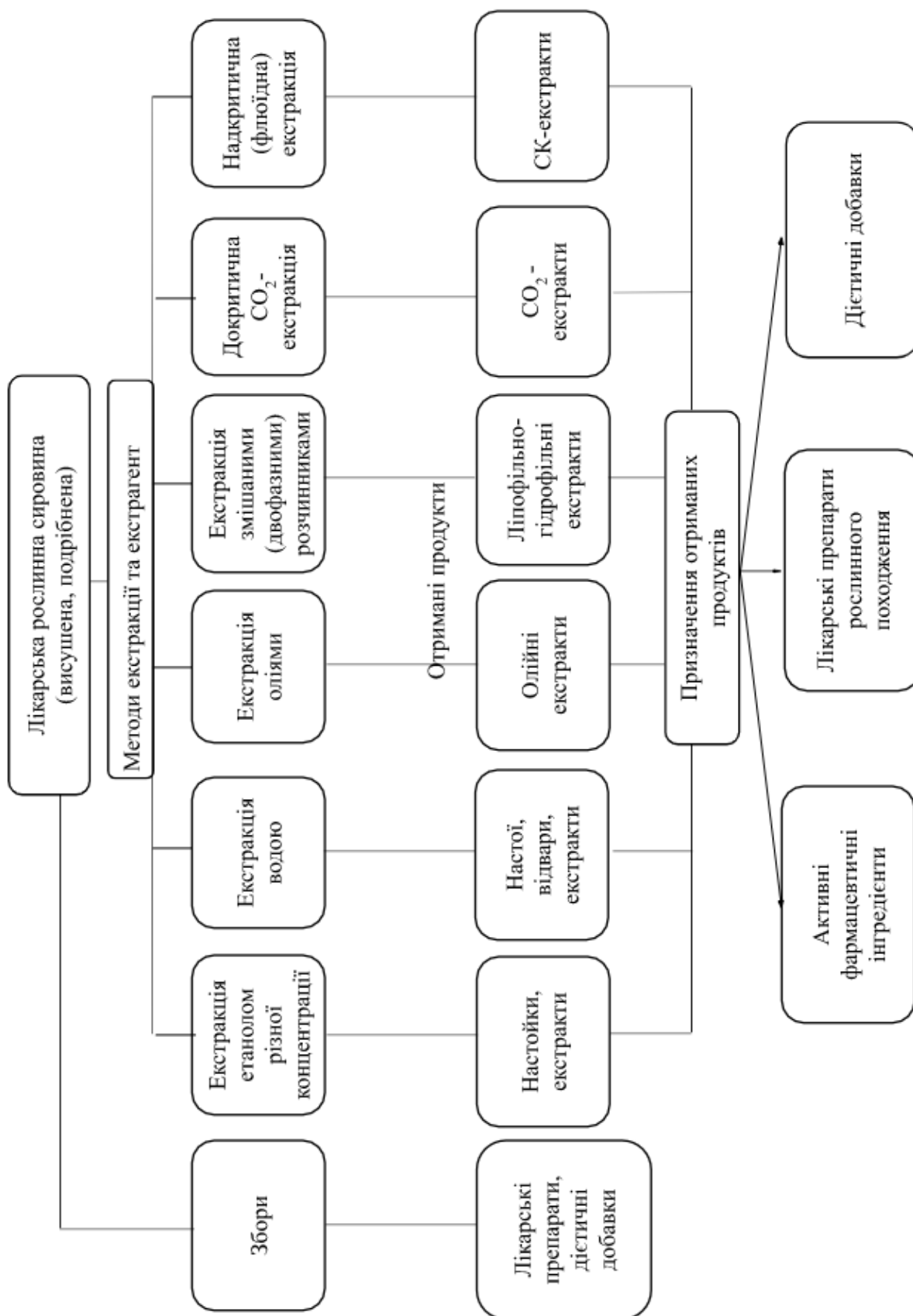


Рис. 1. Екстракційні методи виділення БАР з рослинної сировини та подальше використання у фармацевції

Враховуючи достатньо складний шлях створення лікарських субстанцій з ЛРС та препаратів на їх основі, ми склали алгоритм досліджень для отримання багатокомпонентного екстракту комплексної дії для застосування при захворюванні на ХНБК (рис. 2).



Рис. 2. Дизайн досліджень отримання багатокомпонентного екстракту комплексної дії

Висновки. На основі проведеного аналізу і систематизації даних наукових джерел літератури щодо отримання на основі ЛРС екстракційних субстанцій та лікарських препаратів, сформульовано дизайн отримання багатокомпонентного екстракту комплексної дії.

Література.

1. Конечна Р. Т. Пошук альтернативних природних джерел біологічно активних речовин / Р. Т. Конечна, А. С. Кривавич, І. В. Павлюк [та ін.] / Науковий семінар "Синтез, структура, властивості біологічно активних сполук", 29 вер.–2 жовт. 2015 : Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2013. Том 26 (65). № 4. С. 276-280.
2. Stadnytska N. E. Confirmation of advisability for improving technology of extraction for biologically active substaces from medicinal plants / N. E. Stadnytska, I. V. Pavlyuk, I. Jasicka-Misiak, P. P. Wiczorek, V. P. Novikov // Міжнародного наукового конгресу «Сучасні напрямки в хімії, біології, фармації і біотехнології», 29 вересня–2 жовт. 2015 : матер. конф. Львів : Вид-во Львівської політехніки. 2015. С. 103.
3. Signicance of antioxidant potential of plants and its relevance to therapeutic applications / D. M. Kasote, S. S. Katyare, M. V. Hegde [et al.] // *International Journal of Biological Sciences*. 2015. Vol. 11, № 8. P. 982–991.
4. Шостак Т. А., Калинюк Т. Г., Гудзь Н. І. Особливості фармацевтичної розробки рослинних препаратів (Огляд літератури). *Фітотерапія. Часопис*. 2014, № 4. С. 77-82.
5. Павлюк І. В. Оптимізація процесу використання лікарської рослинної сировини / І. В. Павлюк, Н. Є. Стадницька, І. Ясічка-Місяк [та ін.] // Науковий вісник НЛТУ України. 2015. № 25(6). С. 216-220.
6. Azwanida N. N. A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Med aromat plants*. 2015. V.4, N3. 6 p.
7. The effect of extraction method on the major constituents and biological effects of *Trachyspermum ammi*. L. fruits. Farjadmand F., Khanavi M., Eftekhari M. et al. *Research Journal of Pharmacognosy*. 2018. N5. P. 55-61.
8. Nur Aqilah Kamarudin, Masturah Markom, Jalifah Latip. Effects of solvents and extraction methods on herbal plants *Phyllanthus niruri*, *Orthosiphon stamineus* and *Labisia pumila*. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. V. 9. 5 p. URL:<http://www.indjst.org/index.php/indjst/article/viewFile/95235/70220>
9. Wrona O., Rafin'ska K., Mozen'ski C., Buszewski B. Supercritical fluid extraction of bioactive compounds from plant materials. *Journal of AOAC international*. 2017. V.100, N6. P. 1624-1635.
10. A framework for solvent selection based on herbal extraction process design / Azmin S.N.H.M., Yunus N. A., Mustaffa A. A., Wan S. R. Alwi, Chua L S. // *Journal of Engineering Science and Technology*. 2015. P. 25-34.
11. Kashif Ameer, Hafiz Muhammad Shahbaz, Joong-Ho Kwon. Green extraction methods for polyphenols from plant matrices and their by products: a review. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. 2017. V.16. P. 295-315.