

УДК 615.322-021.475.2-043.86

Валентина ВАСЮК

доктор медичних наук, професор кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (helenium@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-2037-2162

Оксана МИКИТЮК

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (oksanaamp@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8264-9433

Ольга ПІШАК

доктор медичних наук, професорка кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (o.pishak@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-7208-8588

Наталя БАЧУК-ПОНИЧ

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 ((nataliya.ponuch@gmail.com))

ORCID: 0000-0002-3875-5359

Людмила РОМАНІВ

кандидат медичних наук, доцентка кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Україна, 58000 (l.romaniv@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-0030-0607

Бібліографічний опис статті: Васюк В., Микитюк О., Пішак О., Бачук-Понич Н., Романів Л. (2025). Фітотерапія в епоху глобальних викликів: труднощі, перспективи, шляхи подолання (огляд літератури). *Фітотерапія. Часопис*, 2, 54–63, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-2-54>

ФІТОТЕРАПІЯ В ЕПОХУ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ: ТРУДНОЩІ, ПЕРСПЕКТИВИ, ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Актуальність. Фітотерапія, попри всі виклики сьогодення, завдяки історичному досвіду традиційних медичних систем залишається вкрай актуальною. За даними ВООЗ (2019), 80% населення світу періодично використовують фітопрепарати. Проте недостатня доказовість і відсутність у протоколах лікування викликають скептицизм, подолання якого повинно ґрунтуватися на розвитку галузі й накопиченні доказових даних.

Мета дослідження – проаналізувати ризики для фітотерапії в контексті світових тенденцій і визначити можливі шляхи подолання розбіжностей.

Матеріали та методи. Використано бібліосемантичний, аналітичний методи та узагальнення. Проаналізовано літературу за 15 років із баз даних Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, PubMed, Embase, Scopus, Cochrane за ключовими словами: Herbal, phytotherapy, evidence, challenge, trends, randomized trials.

Результати дослідження. Фітозасоби мають хороший терапевтичний потенціал і свою нішу для застосування. Сучасні світові й українські маркетингові тренди свідчать про сприятливі умови для розвитку галузі, але на тлі глобальних суспільних викликів, відсутності державної стратегії підтримки і розвитку галузі зростають ризики її занепаду та зниження якості лікарської природної сировини. Проаналізовано екологічні фактори, які можуть неоднозначно впливати на розвиток фітотерапії, та розглянуто потенційні напрями підвищення якості препаратів з урахуванням аспектів хроноботаніки – вивчення циркадних, місячних та сезонних ритмів рослин, які є наслідком циклічності фізіологічних процесів і проявляються коливанням вмісту активних метаболітів.

Висновок. Зростання попиту та економічні труднощі збільшують ризик порушення стандартів заготівлі лікарської сировини, що може призвести до постачання сировини зниженої фармацевтичної якості. Медичні фахівці й науковці часто покладаються на якість фітотерапевтичної продукції без належного розуміння процесів її заготівлі та стандартизації. Сучасні публікації рідко описують методологію збору сировини, що ускладнює метааналіз і може призводити до суперечливих результатів. Тісніша співпраця фармацевтів із ботаніками може забезпечити створення ефективних фітозасобів із надійною доказовою базою.

Ключові слова: фітотерапія, внутрішні хвороби, хроноботаніка, доказова медицина, циркадні ритми.

Valentyna VASYUK

Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovynian State Medical University, Teatralna sqr., 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (helenium@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-2037-2162

Oksana MYKYTYUK

PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Propaedeutics of Internal Medicine, Bukovynian State Medical University, Teatralna sqr., 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (oksanamp@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8264-9433

Olha PISHAK

Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Therapy, Rehabilitation and Health-Preserving Technologies, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Kotsiubynskoho str., 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (o.pishak@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-7208-8588

Natalia BACHUK-PONYCH

PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovynian State Medical University, Teatralna sqr., 2, Chernivtsi, Ukraine, 58000 (nataliya.ponych@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3875-5359

Liudmyla ROMANIV

PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Therapy, Rehabilitation and Health-Preserving Technologies, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, 2, Kotsiubynskoho str., Chernivtsi, Ukraine, 58000 (l.romaniv@chnu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-0030-0607

To cite this article: Vasiuk V., Mykytyuk O., Pishak O., Bachuk-Ponych N., Romaniv L. (2025). Fitoterapiia v epokhu hlobalnykh vyklykiv: trudnoshchi, perspektyvy, shliakhy podolannia (ohliad literatury) [Phytotherapy in the era of global challenges: difficulties, prospects, and solutions (research literature review)]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 2, 54–63, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-2-54>

PHYTOTHERAPY IN THE ERA OF GLOBAL CHALLENGES: DIFFICULTIES, PROSPECTS, AND SOLUTIONS (RESEARCH LITERATURE REVIEW)

Actuality. Despite the challenges, phytotherapy remains highly relevant due to the historical experience of traditional medical systems. According to the WHO (2019), 80% of the global population periodically uses herbal medicines. However, insufficient evidence and the absence of protocols for their inclusion in treatment guidelines lead to skepticism, the overcoming of which should be based on the further development of phytotherapy and the accumulation of evidence-based data.

Aim of the study. To analyze the risks to phytotherapy in the context of global trends and identify possible ways to overcome discrepancies.

Materials and methods. Bibliosemantic, analytical methods, and generalization were used. Literature from the past 15 years was analyzed from the V.I. Vernadsky National Library, PubMed, Embase, Scopus, and Cochrane databases using the following keywords: Herbal, phytotherapy, evidence, challenge, trends, randomized trials.

Results. Phytomedicines have good therapeutic potential and a specific niche for application. Current global and Ukrainian marketing trends indicate favorable conditions for the development of the field, but at the background of global societal challenges and the lack of a state strategy for supporting and developing the industry, the risks of its decline and the reduction of the quality of medicinal plant raw materials are increasing. Ecological factors that may have ambiguous effects on the development of phytotherapy were analyzed, and potential directions for improving the quality of products through the consideration of chronobotany aspects were discussed. These aspects include studying circadian, lunar, and seasonal rhythms of plants, which are the result of physiological process cycles and manifest as fluctuations in active metabolites.

Conclusion. The growing demand and economic challenges increase the risk of violations in the standards of medicinal plant raw material harvesting, which can lead to the supply of raw materials of reduced pharmaceutical quality. Medical professionals and researchers often rely on the quality of phytotherapeutic products without a deep understanding of the harvesting and standardization processes involved in drug manufacturing. Modern publications rarely provide detailed descriptions of the methodology for raw material collection, complicating meta-analyses and potentially leading to contradictory results. Closer collaboration between pharmacists and botanists could ensure the development of effective phytomedicines with a solid evidence base.

Key words: phytotherapy, internal diseases, chronobotany, evidence-based medicine, circadian rhythms.

Вступ. Актуальність. Фітотерапія, попри шалені темпи розвитку сучасної фармакології із синтезом революційних нових сполук і способів їх доставлення, залишається гарячою темою для дискусій фахівців. Використання трав'яних лікарських засобів сягає античних часів, адже вони існують і розвиваються паралельно з розвитком людства (народні засоби, традиційна китайська медицина, Аюрведа), ставши основою багатьох сучасних синтетичних ліків (Гарник, 2016).

За даними ВООЗ (Волошин, 2019), близько 80% людей у світі хоча б іноді використовують фітопрепарати для покращання свого здоров'я. Так, у США обсяги продажу засобів природного походження сягнули 10 мільярдів доларів у 2023 році і продовжують зростати. Близько 20% населення США, за даними Національного Центру комплементарної та інтегративної медицини, вживають фітопрепарати регулярно; найпопулярнішими є ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea*), гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*) та валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L.) (WHO Press; 2023).

Близько 40% жителів Європи теж застосовують ліки природного походження. Німеччина є лідером їх споживання: до 70% лікарів призначають фітопрепарати, часто – у формі зборів і чаїв. Європейський ринок фітозасобів оцінюється в 7 млрд євро у 2023 році і зростає. У Китаї та Індії ринок ще більший: 60–80% населення інтегрує фітотерапію в повсякденну медицину (WHO, 2023): ринок фітозасобів у Китаї у 2023 році сягнув 50 млрд доларів США із прогнозом зростання до 60 млрд доларів США завдяки державній підтримці (ЕМА, 2021).

За різними даними, до 50% українців теж використовують фітозасоби, часто неформально. Споживання фітозасобів є суттєвим завдяки традиціям і доступності місцевих ресурсів на тлі війни і глобальних суспільних викликів (Вихляєв, 2024; Гарник, 2019).

З іншого боку, фітопрепарати дедалі частіше ігноруються клініцистами, оскільки залишаються за межами офіційних стандартів та протоколів лікування захворювань; при цьому аргументацією є недостатня доказовість щодо ефективності їх застосування, відсутність або суперечливість результатів, отриманих під час проведення поодиноких рандомізованих досліджень (Зупанець, 2023; Мужина, 2025).

Мета дослідження – з огляду на глобальні світові тенденції проаналізувати потенційні ризики для розвитку фітотерапії та визначити можливі шляхи подолання розбіжностей у контексті накопичення доказових даних.

Матеріали та методи: бібліосемантичний, аналітичний, логічні та методи узагальнення. Проаналізовано літературні джерела з вітчизняної бази даних Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського; зарубіжних баз – PubMed, Emboss, Scopus і Cochrane Central глибиною 15 років. Пошук та відбір статей для подальшого аналізу здійснювали за ключовими словами та їх поєднаннями: *Herbal, phytotherapy, traditional therapy, evidence, challenge, trends, randomized trials*.

Аргументи «за» і «проти» щодо фітотерапії. Безумовно, фітозасоби володіють незаперечним терапевтичним потенціалом, доведеним сторіччями їх використання. Низку субстанцій, які дали шанс на життя сотням тисяч хворих, виділено саме з рослин, їх використання в офіційній медицині схвалило FDA (онкологія, інфекційні хвороби, кардіологія, ревматологія – дигоксин, дигітоксин, вінкристин, вінбластин, паклітаксел, доцетаксел, іринотекан, топотекан, етопозид, теніпозид, камптотексин, артемізинін, колхіцин, морфін, кодеїн, резерпін, рапаміцин, такролімус, сіролімус, циклоспорин, доксорубіцин). Фітозасоби доповнюють прогалини там, де сучасна медицина поки не передбачає однозначних відповідей і схем, особливо у випадках амбулаторного лікування хронічних захворювань (Горчакова, 2024). Трави можуть бути корисними для профілактики захворювань та сповільнення темпу їх прогресування: наприклад, часник городній (*Allium sativum*) і глід колючий (*Crataegus oxyacantha*) досліджують щодо здатності знижувати рівень холестерину (Гарник, 2019).

Утилізація природних речовин не потребує значного напруження ферментних систем – проміжні продукти обміну речовин близькі до продуктів метаболізму тваринного організму, а самі дієві речовини мають певну спорідненість до організму людини, що визначає фізіологічність їх впливу. Також фітозасобам властиві: полівалентний спектр дії, яка зростає в разі спільного застосування з різним хімічним складом дієвих речовин (так, куркумін має протизапальні, антиоксидантні й навіть потенційно протиракові властивості); системність, що передбачає мобілізацію механізмів підтримки гомеостазу на клітинному рівні (Горчакова, 2023) та корекції метаболізму завдяки впливу на регулятори – ферментні функції, нервову систему (Горчакова, 2024) і потім опосередковано – на конкретні симптоми та синдроми хвороби (Гарник, 2019). Істотною перевагою є доступність й економічна привабливість, що в поєднанні з культурно-історичним контекстом визначають попит серед населення. Отже, відкидати

фітозасоби – означає ігнорувати потреби пацієнтів (National Center for Complementary and Integrative Health, 2022).

Критики та скептики, зі свого боку, наголошують, що більшість фітопрепаратів не мають за собою подвійних сліпих плацебо-контрольованих досліджень, а в низці препаратів, для яких контрольовані дослідження проводилися, кінцевий позитивний вплив виявився незначним або взагалі не підтвердився. Також за сучасних темпів життя багато фахівців та їхніх пацієнтів очікують ефект призначеного лікування негайно, «тут і зараз». Повільне, поступове наростання терапевтичної дії фітозасобів є недоліком у випадку невідкладних ситуацій чи гострих станів, але є цілком прийнятним на позаклінічному етапі чи в реабілітології.

В окремих ситуаціях самолікування фітозасобами може бути небезпечним. Так, препарати на основі чемерника кавказького (*Helleborus caucasicus*) у низці випадків спричиняли незворотні ураження печінки, а арістолохова кислота (засіб китайської традиційної медицини) – нефропатію. Звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.) – приклад засобу, для якого можлива небезпечна міжлікарська взаємодія (прискорює метаболізм інших ліків через цитохром P450). Тим не менш, такі випадки не є бар'єром для фітотерапії, оскільки неправильне вживання або самолікування призведуть до аналогічних наслідків для абсолютної більшості ліків; а тому фахівець, який призначає трав'яні збори чи засоби, має бути добре знайомий з переліком дієвих речовин та потенційними механізмами їх впливу (Ulbricht, 2008). Також важливо враховувати хронобіологічні особливості метаболізму людини та оцінювати індивідуальні особливості пацієнтів (Волошин, 2017; Гнатюк, 2023).

Таким чином, сучасне ставлення до фітопрепаратів балансує між традицією та науковими вимогами. Прихильники бачать у них невикористаний потенціал, а скептики – поле для небезпек. Суттєвою проблемою є нестача якісних досліджень.

Фітотерапія: маркетингові аспекти та виклики. Світовий попит на лікарські рослини та фітопрепарати зростає, що робить їх виробництво перспективною та прибутковою діяльністю. Загальна вартість усіх лікарських рослин, що використовуються в різних галузях світової економіки, становить 80 мільярдів доларів США. Найбільші ринки лікарських рослин – Китай, Франція, Німеччина, Італія, Японія, Іспанія, Велика Британія та США. Маркетинговий аналіз виявив, що український ринок лікарських рослин є вкрай перспективним (екологічна

безпечність трав, плодів, ягід карпатського регіону (Волинська, 2016; Омельченко, 2017), з одного боку, але майже не дослідженим. У сучасних реаліях (військовий стан, активні міграційні процеси) він є дуже нестабільним та характеризується обмеженою кількістю виробників. За різними оцінками, в Україні діє від 100 до 3000 компаній і дрібних підприємств, які займаються виробництвом, заготівлею та переробленням лікарських рослин. Більшість із них закуповує сировину в місцевого населення. Більше того, наразі значна частина лікарських рослин в Україні вирощується в природних умовах і лише зрідка на – приватних ділянках. Економісти підкреслюють важливість створення конкурентного середовища на ринку лікарських рослин в Україні, необхідність упровадження практики стандартизації процесу збору, підтримки нових виробників і запобігання монополізації (Курило, 2020).

Попри визначну соціально-економічну значущість і перспективність фітогосподарства, галузь загалом і підприємницька діяльність у цій сфері стикаються з низкою проблем, як-от: нестача спеціалізованого обладнання, якісного посівного матеріалу та кваліфікованої робочої сили, висока трудомісткість виробництва. Ці труднощі своєю чергою негативно впливають на ринок – за останні роки прибутковість виробництва лікарських рослин в Україні знизилася. Так, за останні 20 років площі під лікарськими рослинами скоротилися майже в 6 разів, виробництво ефірних олій зменшилося втричі, а якість спеціальних харчових продуктів на основі лікарських рослин суттєво погіршилася (Кучмістова, 2020). Відсутність цілісної державної стратегії розвитку фітогосподарства спричиняє нестабільність попиту та проблеми зі збутом як сировини, так і готової продукції. Зазначені фактори обмежують розвиток галузі й визначають необхідність поглибленого дослідження ринку лікарських рослин в Україні з формуванням стратегії його розвитку.

Близько 85–95% сировини, яка використовується у виробництві вітчизняних лікарських засобів, вилучається саме з дикорослих фітоценозів – лісових, лугових, степових та чагарникових зон, розташованих у різних кліматичних регіонах країни. В європейських країнах частка культивованої сировини сягає 90%. Водночас нинішні тенденції свідчать про те, що європейські виробники поступово відмовляються від власного виробництва лікарських рослин, переміщаючи свої закупівлі до країн, що розвиваються. Попри поступове скорочення обсягів виробництва лікарських рослин у провідних країнах світу, цей вид діяльності залишається в Укра-

їні економічно привабливим (Курило, 2020). Проте в контексті високого попиту на лікарську рослинну сировину та економічних труднощів в Україні зростає ймовірність порушення стандартів якості заготованого матеріалу, процесу його збору, що створює передумови для постачання переробникам сировини зі зниженою фармацевтичною цінністю, підвищує ризики фальсифікації та ускладнює забезпечення належного рівня стандартизації кінцевої продукції.

Екологічні виклики. Цілющі рослини – це складова частина екосистеми, яка значною мірою впливає на неї і зазнає зустрічних впливів. Неконтрольований збір певних рослин загрожує біорізноманіттю. Вже нині низку цілющих рослин занесено до Червоної книги України як такі, що потребують захисту: арніка гірська (*Arnica montana*), цибуля ведмежа (*Allium ursinum*), тирлич жовтий (*Gentiana lutea*), росичка англійська (*Drosera anglica*), плаун-баранець (*Lycopodium clavatum*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*), пальчатокорінник травневий (*Dactylorhiza majalis*) та ін. Це створює певні виклики для фармацевтичної та фітотерапевтичної галузей, оскільки збір таких рослин із дикої природи заборонений або обмежений.

Нераціональна господарська діяльність, вирубка лісів, осушення болотистої місцевості та зміна водойм негативно позначаються на екосистемах і в Україні, і за її межами. Навіть часткова втрата лісу може радикально вплинути на регіональний та глобальний клімат, зокрема зменшити кількість опадів і посилити парниковий ефект (Malhi, 2008). Великі агрохолдинги формують переважну частину аграрної політики, домінують у сфері землеволодіння та використовують значні ресурси для впливу на законодавство. Це не віщує нічого доброго для дрібних фермерів та природних екосистем, оскільки основні рушії вирубки лісів і змін землекористування отримують нові економічні стимули, юридичну підтримку та суспільну легітимність.

Україна декларує прагнення до розвитку біоекономіки – зокрема, через просування відновлюваних джерел енергії, біогазу, експортного потенціалу медичних та ефірних рослин, біозасобів захисту рослин тощо. Однак за сучасних реалій такі стратегії, на жаль, не є першочерговими.

Якість сировини і виклики в процесі виготовлення фітозасобів. Спланувати якісне рандомізоване клінічне дослідження препарату можливо лише тоді, коли вся порівнювана субстанція є абсолютно однорідною. У випадку фітозасобів ця умова є складною, оскільки більшість їх заснована не на виділенні й визначенні чіткої концентрації певної

єдиної активної субстанції, а є полікомпонентними і полівалентними субстанціями. Часто їх виробляють кустарним способом або самостійно в домашніх умовах.

Фармакологічна ефективність і безпека лікарського засобу рослинного походження залежать від ідентичності, чистоти та вмісту біологічно активних речовин у сировині (Зайченко, 2024). Актуальною проблемою є ступінь стандартизації ботаничних екстрактів, які застосовуються в поведінкових дослідженнях. Стандартизація лікарської рослинної сировини забезпечує дозовану наявність активних компонентів і уможливорює прогнозований терапевтичний ефект. Вона необхідна через природну варіабельність хімічного складу в рослин, навіть того ж виду, яка залежить від фази вегетації, географічного походження рослин, природньо-погодних умов її вирощування, типу ґрунту тощо. Також сировина, зібрана в екологічно несприятливій місцевості, може бути забруднена токсичними політантами: пестицидами, солі важких металів, радіонукліди.

Переклад і порівняння результатів між дослідженнями є трудним або навіть неможливим без інформації про стандартизацію. Навіть якщо стандартизація базується на вмісті одного або кількох активних компонентів, це не гарантує стабільності від партії до партії чи фітоеквівалентності. Проте досвід успішних фармацевтичних компаній свідчить, що інтеграція традиційних фітотерапевтичних знань із сучасними науковими підходами (Phytoneering – пошук оптимальних генотипів із високим вмістом біологічно активних речовин з метою отримання стандартизованої лікарської рослинної сировини з гомогенним фітохімічним профілем, їх вегетативне розмноження та культивування в контрольованих екологічних умовах, з використанням біохімічного моніторингу для визначення оптимального моменту збору) забезпечує створення лікарських засобів рослинного походження з високим рівнем доказовості (Мужина, 2025).

Промислові препарати, виготовлені з дотриманням міжнародних стандартів, забезпечують стабільність складу, прогнозовану ефективність і безпечність. Належна виробнича практика (Good Manufacturing Practice, GMP) є основою для забезпечення якості фармацевтичних продуктів, включаючи лікарські засоби рослинного походження. GMP орієнтована на стандартизацію процесів виробництва (від заготівлі сировини до кінцевого продукту), контроль якості сировини (включаючи її ідентифікацію, чистоту, наявність забруднювачів), забезпечення стабільності продукції протягом терміну придат-

ності. GMP також визначає параметри температури та вологості під час зберігання сировини, процеси екстракції та очищення активних компонентів, забезпечення стерильності та запобігання контамінації під час виробництва, стандарти, які забезпечують надійне, безпечне та ефективне виробництво препаратів, однак наразі не включають окремо оцінки або вимоги щодо фізіології рослин.

Хронобіологія і фітотерапія. Рослина є живою біологічною системою, якій притаманна ритмічність, зумовлена коливанням синтезу та накопичення біологічно активних речовин упродовж доби, сезону та життєвого циклу. Так, рослини мають власні циркадні ритми, що регулюють широкий спектр процесів – від фотосинтезу до біосинтезу вторинних метаболітів, включно з ароматичними й біологічно активними сполуками. Центральну роль у цьому відіграють спеціалізовані фоточутливі білки, як-от криптохроми, фітохроми й ZEITLUPE-подібні рецептори, що синхронізують внутрішній годинник рослини із зовнішніми чинниками (світло, температура, тривалість дня). Ці молекулярні механізми визначають щоденні коливання у вмісті ключових речовин, включаючи фармакологічно активні. Таким чином, урахування біоритмології рослин є суттєвим для визначення оптимального часу збору лікарської сировини і забезпечення максимальної концентрації, терапевтично значущих компонентів (McClung, 2019; Ghazaei S, 2024).

Сезонні ритми визначають фази розвитку лікарських рослин – від вегетативного росту до цвітіння й плодоношення. Вони залежать від змін температури, тривалості світлового дня та рівня опадів. Упродовж сезону змінюється не лише морфологія рослини, а й її метаболічний профіль – концентрації ефірних олій, флавоноїдів, алкалоїдів та інших фармакологічно активних сполук (Hartmann, 2007). Тому вибір оптимального сезону для збору є критично важливим: саме він визначає, чи буде фітозасіб насиченим і терапевтично ефективним, чи втратить частину своєї біологічної активності.

Вплив місячних циклів на рослини нині є предметом активних дискусій. Хоча механізми цього впливу ще не повністю вивчені, існують спостереження, що фази місяця можуть впливати на водний баланс рослин. Під час молодика рослини, ймовірно, активніше поглинають вологу, що може сприяти кращому розвитку листя. Так, Аюрведа враховує фази місяця в плануванні посівів та збору врожаю.

Попри накопичений у даному напрямку пул даних, оцінювання біоритмів рослин не є частиною вимог GMP, хоча це могло би покращити ефектив-

ність і безпеку фітотерапевтичних засобів. Для інтеграції хронобіологічних аспектів у стандарт збору лікарських рослин доцільним було би включити урахування часу збору сировини, зважаючи на природні біоритми, й регулювання умов оброблення: технологічні процеси, які враховують цикли рослин (наприклад, екстракція на основі певного часу доби чи сезонного збору).

Екстенсивна модель заготівлі лікарських рослин, що базується на дикорослій сировині, без належної фіксації часу збору та фаз вегетації, з ігноруванням біоритмів під час збору рослинної сировини (сезонність, фотоперіод, добові біоритми), загрожує нестабільністю складу біологічно активних речовин. Тому впровадження принципів хроноботаніки, які враховують ритмічність біосинтезу вторинних метаболітів у рослин, виглядає доцільним напрямом для модернізації фітотерапії в Україні.

Хроноботаніка вивчає коливання вмісту біологічно активних речовин (БАР) у лікарських рослинах залежно від пори року (сезонність), добового циклу (ранок, день, вечір), фази розвитку рослини (бутонізація, цвітіння, плодоношення), фотоперіоду (співвідношення світла і темряви), місячних фаз та інших зовнішніх чинників. Ці ритми визначають, коли саме рослина акумулює максимум цінних для лікування речовин. Наприклад, ефірні олії в деяких травах найбільш концентровані вранці, а глікозиди накопичуються перед або після періоду цвітіння. Наразі переважна більшість фармацевтичних протоколів не враховує зазначені фактори щодо збору, заготівлі та первинного оброблення лікарської рослинної сировини. Це частково пояснюється дефіцитом фахівців, обізнаних у галузі хронобіології.

Водночас зростає кількість експериментальних та клінічних даних, які вказують на те, що врахування часових особливостей та біоритмології рослин може істотно підвищити ефективність та безпечність фітотерапії.

Циркадний годинник контролює синтез і розпад крохмалю та цукрів у рослинах через регуляцію генів GBSS₁ і AGPase. Ці метаболіти накопичуються вдень і розкладаються вночі, впливаючи на енергетичний баланс рослини та синтез вторинних метаболітів (алкалоїди чи терпеноїди), які мають фітотерапевтичну активність (Covington, 2008; Harmer, 2010).

Наприклад, м'яті перцевій (*Mentha piperita*) властива добова динаміка синтезу ефірних олій, зі статистично значущим підвищенням концентрації в ранковій годині, з піком вмісту ефірної олії, зафіксованим о 9:00, у період її цвітіння, що вказує на доцільність збору сировини саме в цей період для забезпечення

максимальної ефективності (Yeşil, 2021). Валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L.) має найвищі концентрації валеренової кислоти в осінній період, при цьому збір коренів у пізній післяобідній час дозволяє накопичити максимальну кількість активних сполук, які утворюються протягом світлових годин (Pandey, 2021).

Дослідження поліфенольного складу звіробою звичайного (*Hypericum perforatum* L.) свідчать про істотну залежність рівня біосинтезу вторинних метаболітів від фенологічної стадії розвитку, фотоперіоду і місяця зростання рослини (Bruni, 2009). Зазначається, що фотосинтетична активність і світлові цикли сприяють накопиченню гіперіцину з вищими концентраціями в період високої інтенсивності світла (денний час).

Вивчення добових особливостей метаболізму гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba*) засвідчило добову варіабельність вмісту флавоноїдів, пов'язану з регуляцією генів їх біосинтезу. Зокрема, в нічний час експресія ключових ферментів знижується, що супроводжується зменшенням загального вмісту флавоноїдів (Ni, 2018). Сезонна динаміка метаболітів у даній рослині свідчить про виражений ритм накопичення поліфенолів, концентрація яких зростає від весни до осені, досягаючи піку в листопаді. Загальний вміст поліфенолів значно зростає з травня по листопад; флавоноїдів – з піком у серпні, тоді як максимальні концентрації фенольних кислот та антиоксидантної активності спостерігали в травні (Jurčević, 2024).

Дослідження лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*) показало, що вміст ліналолу та ліналіл ацетату в рослині максимальний у середині та кінці періоду цвітіння, залежно від часу збору. Збір у ранкові години, після того, як роса висохне, але до досягнення максимальних температур, є оптимальним для збереження аромату та ефективності її ефірних олій (Zheljaskov, 2012).

Урахування фази розвитку рослин і часу доби для збору може значно підвищити ефективність та якість лікарських засобів на їх основі. Коли збори трав здійснюються в оптимальний час, це сприяє максимальному накопиченню цінних біоактивних сполук, що своєю чергою може покращити лікувальні властивості фітопрепаратів.

Сезонний аспект збору родіоли рожевої (*Rhodiola rosea*) суттєво впливає на концентрацію розавінів та

салідрозиду, що визначають адаптогенні властивості рослини. Так, було встановлено, що під час повного цвітіння (весна) вміст розавінів у сухих коренях є на 21–24% вищим, ніж у разі збирання восени. Таким чином, для досягнення максимального терапевтичного ефекту доцільно орієнтуватися на збір сировини саме в період активного цвітіння рослини (Thomsen, 2012).

Важливим фактом, який слід взяти до уваги, є наявність у низці рослин фітомелатоніну, відомого завдяки своїм антиоксидантним властивостям і здатності впливати на біоритми. Високі концентрації мелатоніну виявлено у вишні звичайній (*Prunus cerasus*), оливці європейській (*Olea europaea*), рисі посівному (*Oryza sativa*), винограді справжньому (*Vitis vinifera*), томатах їстівних (*Solanum lycopersicum*), ячмені звичайному (*Hordeum vulgare*) та горіхах волоських (*Juglans regia*) (Salehi, 2019).

Ці приклади демонструють, що біоритми є проявом динаміки фітохімії рослин, визначаючи концентрацію та активність біоактивних сполук – ефірні олії, флавоноїди чи леткі сполуки, які є основою багатьох фітозасобів. Проте фітозасоби рідко аналізують із цієї перспективи (Galvão, 2023). Обмеженість таких досліджень зумовлена складністю стандартизації рослинної сировини та меншим фінансуванням порівняно з фармацевтичною індустрією. Розвиток хроноботаніки міг би підвищити ефективність фітозасобів шляхом визначення оптимального часу збору сировини та застосування препаратів, а фіксація умов, часу та пори збору сировини могла би стати важливою в зіставленні результатів досліджень.

Висновки. У контексті високого попиту та економічних труднощів зростає ризик порушення стандартів заготівлі лікарської рослинної сировини, що може призводити до постачання сировини зниженої фармацевтичної якості. Медичні фахівці й науковці у своїй роботі вимушено покладаються на якість фітотерапевтичної аптечної продукції без глибокого розуміння процесів заготівлі та стандартизації в процесі виготовлення ліків. Сучасні наукові публікації рідко містять детальний опис методології заготівлі або збору лікарської рослинної сировини, що ускладнює метааналіз схожих досліджень і може призводити до суперечливих результатів. Тісніша співпраця фармацевтів із ботаніками може стати запорукою успіху на шляху до створення високоефективних фітозасобів із надійною доказовою базою.

ЛІТЕРАТУРА

Антигіпоксичні властивості фітопрепаратів / Н. Горчакова та ін. *Фітотерапія. Часопис*. 2024. № 1. С. 12–18. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-1-12>.

Гнатюк В.В., Горчакова Н.О. Біоритми людини та їх фармакологічна корекція. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, залученням молодих учених, студентів 30 травня 2023 р.* / за редакцією д. мед. н., проф. Т.П. Гарник. 2023. С. 85–86.

Десинхронози як додаткові патогенетичні фактори при захворюваннях внутрішніх органів: стан і перспективи фітофармакокорекції / О.І. Волошин. *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини : збірник праць X міжнародної міждисциплінарної наук.-практ. конф.* / за ред. проф. Т.М. Ганича. Ужгород, 2017. 398 с.

Досвід інтеграції комплементарної/альтернативної (народної та нетрадиційної) медицини в освітній і лікувальний процес при підготовці майбутніх практиків / Т.П. Гарник та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2019. Т. 2. № 2. С. 45–47. DOI: <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-2-45>.

Дослідження можливості підвищення раціональності планових заготівель лікарської рослинної сировини для забезпечення якості фітореабілітації військовослужбовців / О.Ф. Кучмістова та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2020. № 3. С. 23–26. DOI: <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2020-3-23>.

Економічна оцінка концентрації та рівня монополізації ринку лікарських рослин в Україні / О. Курило та ін. *E3S Web of Conferences.* 2020. Т. 164. Ст. № 09025. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016409025>.

Зайченко Г., Дорошенко А., Дорошенко К. Особливості клінічних досліджень у комплементарній та альтернативній медицині. *Фітотерапія. Часопис.* 2024. № 3. С. 25–31. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-25>.

Клінічний досвід застосування фітозасобів у хворих із коморбідною патологією / Т.П. Гарник та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2019. № 2. С. 45–48. DOI: <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-2-45>

Горчакова Н.О. Мембранотропна дія фітопрепаратів. *Фітотерапія. Часопис.* 2023. № 4. С. 5–10. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2023-4-5>.

Мужина Т.Л. Лабораторне обстеження при неускладнених інфекціях сечовивідних шляхів: призначати чи не призначати? Погляд з точки зору доказової медицини. *Український медичний часопис.* 2025. 12 лютого. URL: <https://www.umj.com.ua/uk/publikacziya-262809-laboratorne-obstezhennya-pri-neuskladnenih-infektsiyah-sechovidnih-shlyahiv-priznachati-chi-ne-priznachati-poglyad-z-tochki-zoru-dokazovoyi-meditsini>

Гарник Т.П. Препарати рослинного походження при коморбідних станах у комплексній, превентивній та медичній реабілітації у практиці сімейного лікаря. *Здобутки клінічної та експериментальної медицини.* 2016. № 2.

Волошин О.І. Стратегія ВООЗ у галузі народної медицини на 2013-2023 рр. та нові паростки фітовиробництва на Прикарпатті. *Фітотерапія. Часопис.* 2019. № 4. С. 74–75. DOI: [10.33617/2522-9680-2019-4-74](https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-4-74).

Горчакова Н. Стреспротекторні властивості фітопрепаратів. *Фітотерапія. Часопис.* 2024. № 3. С. 15–24. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-15>.

Сучасні лікарські засоби для фітотерапії: погляд лікаря та фармацевта / І.А. Зупанець та ін. *Український медичний часопис.* 2023. № 6 (158). С. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.158.249269>

Фактори здоров'я та лікування при використанні фітотерапії (огляд літератури) / Ю. Вихляєв та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2024. № 3. С. 110–118. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-110>.

Bruni R., Sacchetti G. Factors Affecting Polyphenol Biosynthesis in Wild and Field Grown St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L. *Hypericaceae/Guttiferae*). *Molecules.* 2009. Vol. 14, № 2. P. 682–725. <https://doi.org/10.3390/molecules14020682>.

Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon / Y. Malhi et al. *Science.* 2008. Vol. 319, № 5860. P. 169–172. <https://doi.org/10.1126/science.1146961>

Clinical Evidence of Herb-Drug Interactions: A Systematic Review by the Natural Standard Research Collaboration / C. Ulbricht et al. *Current Drug Metabolism.* 2008. Vol. 9, № 10. P. 1063–1120. <https://doi.org/10.2174/138920008786927785>

Comprehensive transcriptome analysis and flavonoid profiling of Ginkgo leaves reveals flavonoid content alterations in day-night cycles / J. Ni et al. *PLOS ONE.* 2018. Vol.13, № 3. P.e0193897. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193897>.

Zheljaskov D. et al. Effects of harvest time and drying on essential oil properties in lavandin *Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel). *Industrial Crops and Products*, 2012, 36(1), 269–275.

European Medicines Agency. Herbal Medicinal Products in the EU: Regulatory and Market Overview. Amsterdam: EMA; 2021. URL: https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/herbal-medicinal-products-overview_en.pdf

Global Report on Traditional and Complementary Medicine. Geneva: WHO Press; 2023. URL: <https://www.who.int/publications/item/9789240072725>

Ghazae S Parchami et al. Involvement of pharmacogenetics in pharmacological actions of medicinal plants (a narrative review). *Фітотерапія. Часопис.* 2024. V. 1. С. 52–61.

Covington M. F. et al. Global transcriptome analysis reveals circadian regulation of key pathways in plant growth and development. *Genome Biology.* 2008. Vol. 9, № 8. P. R130. <https://doi.org/10.1186/gb-2008-9-8-r130>.

Thomsen M.G. et al. Harvest time and drying temperature effect on secondary metabolites in *rhodiola rosea*. *Acta Horticulturae.* 2012. № 955. P. 243–252. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2012.955.35>.

Hartmann T. From waste products to ecochemicals: Fifty years research of plant secondary metabolism. *Phytochemistry.* 2007. Vol. 68, № 22–24. P. 2831–2846. URL: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2007.09.017>

Jurčević Šangut I., Šamec D. Seasonal Variation of Polyphenols and Pigments in Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) Leaves: Focus on 3',8"-Biflavones. *Plants.* 2024. Vol. 13, № 21. P. 3044. <https://doi.org/10.3390/plants13213044>

Omel'chenko N. et al. Low content of radionuclides in natural environment and production as a rationale for development of recreational potential of Northern Bukovina. *Food and Environment Safety Journal*, 2017, 16(2).

Salehi B. et al. Melatonin in Medicinal and Food Plants: Occurrence, Bioavailability, and Health Potential for Humans. *Cells.* 2019. Vol. 8, № 7. P. 681. <https://doi.org/10.3390/cells8070681>

Harmer S. L. The circadian system in higher plants. *Annual Review of Plant Biology.* 2010. 60. 357–377.

- McClung C. The Plant Circadian Oscillator. *Biology*. 2019. Vol. 8, № 1. P. 14. URL: <https://doi.org/10.3390/biology8010014>
- National Center for Complementary and Integrative Health. Herbal Supplements: Usage Trends and Market Insights. Bethesda, MD: NCCIH; 2022. URL: <https://www.nccih.nih.gov/health/statistics>
- Pandey V., Bhatt I. D., Nandi S. K. Seasonal trends in morpho-physiological attributes and bioactive content of *Valeriana jatamansi* Jones under full sunlight and shade conditions. *Physiology and Molecular Biology of Plants*. 2021. Vol. 27, № 2. P. 327–340. URL: <https://doi.org/10.1007/s12298-021-00944-0>
- Seasonal and Circadian Evaluation of the Essential Oil of *Dizygostemon riparius* (Plantaginaceae), a Wild Flavoring Herb from East Maranhão, Brazil / F. S. Galvão et al. *Chemistry & Biodiversity*. 2023. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202300864>
- Volyn's'ka Y. et al. Wild berry plants contamination with technogenic radionuclides in Northern Bukovina. *Food and Environment Safety Journal*, 2016, 12(3).
- Yeşil M., Özcan M. M. Effects of harvest stage and diurnal variability on yield and essential oil content in *Mentha × piperita* L. *Plant, Soil and Environment*. 2021. Vol. 67, № 7. P. 417–423. URL: <https://doi.org/10.17221/114/2021-pse>
- Zheng W., Järvenpää E., Hiltunen R. Influence of harvesting time and drying temperature on chemical composition of *Rhodiola rosea* roots. *Acta Horticulturae*, 2007, 955, 267–273.

REFERENCES

- Bruni, R., & Sacchetti, G. (2009). Factors affecting polyphenol biosynthesis in wild and field grown St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L. Hypericaceae/Guttiferae). *Molecules*, 14(2), 682–725. <https://doi.org/10.3390/molecules14020682>
- Covington, M. F., Maloof, J. N., Straume, M., Kay, S. A., & Harmer, S. L. (2008). Global transcriptome analysis reveals circadian regulation of key pathways in plant growth and development. *Genome Biology*, 9(8), R130. <https://doi.org/10.1186/gb-2008-9-8-r130>
- European Medicines Agency. (2021). Herbal medicinal products in the EU: Regulatory and market overview. EMA. Retrieved from
- Galvão, F. S., Gomes, T. A., Silva, M. R., & Costa, J. C. (2023). Seasonal and circadian evaluation of the essential oil of *Dizygostemon riparius* (Plantaginaceae), a wild flavoring herb from East Maranhão, Brazil. *Chemistry & Biodiversity*. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202300864>
- Ghazae, S. Parchami, Kavooosi, M., & Arbabian, S. (2024). Involvement of pharmacogenetics in pharmacological actions of medicinal plants (a narrative review). *Phytotherapy. Journal*, 1, 52–61 [in Ukrainian].
- Global report on traditional and complementary medicine. (2023). WHO Press. Retrieved from <https://www.who.int/publications/item/9789240072725>
- Harnyk, T. P., et al. (2019). Dosvid intehratsii komplementarnoi/alternatyvnoi (narodnoi ta netradytsiinoi) medytsyny v osvittii i likuvalnyi protses pry pidhotovtsi maibutnikh praktykiv (Experience of integrating complementary/alternative [folk and non-traditional] medicine into education and treatment during training of future practitioners). *Fitoterapiia. Chasopys*, 2(2), 45–47. <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-2-45> [in Ukrainian].
- Harnyk, T. P., et al. (2019). Klinichniy dosvid zastosuvannia fitozasobiv u khvorykh iz komorbidnoiu patolohiieiu (Clinical experience of using herbal remedies in patients with comorbid pathology). *Fitoterapiia. Chasopys*, (2), 45–48. <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-2-45> [in Ukrainian].
- Harmer, S. L. (2010). The circadian system in higher plants. *Annual Review of Plant Biology*, 60, 357–377. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042809-112229>
- Harnyk, T. P., Boychuk, T. M., Voloshyn, O. I., Voloshyna, L. O., Harnyk, K. V., Petrishcheva, V. O., & Bilousova, I. V. (2016). Preparaty roslynnoho pokhodzhennia pry komorbidnykh stanakh u kompleksnii, preventyvnyi ta medychnyi rehabilitatsii u praktytsi simeinoho likaria (Plant-based remedies for comorbid conditions in comprehensive, preventive, and medical rehabilitation in family physician practice). *Zdovbutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*, 26(2). <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2016.v26.i2.6313> [in Ukrainian].
- Hnatyuk, V. V., & Horchakova, N. O. (2023). Biorytmy lyudyny ta yikh farmakolohichna koryktsiya (Human biorhythms and their pharmacological correction). In T. P. Harnyk (Ed.). *Materials of the scientific and practical conference with international participation, involving young scientists and students* (pp. 85–86) [in Ukrainian].
- Horchakova, N.O., Bielenichev, I. F., Harnyk, T.P., Lukianchuk, V.O., Savchenko, N.O., Yakovleva, N.V. (2024). Antyhipoksychni vlastyvoli fitopreparativ (Antihypoxic properties of phytopreparations). *Fitoterapiia. Chasopys*, (1), 12–18. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-1-12> [in Ukrainian].
- Horchakova, N. O., Bielenichev, I. F., Harnyk, T. P., Zaichenko, H. V., Klymenko, O. V., Horova, E. V., Shumeiko, O. V., & Maslova, I. O. (2024). Stresprotekorni vlastyvoli fitopreparativ (Stress-protective properties of phytopreparations). *Fitoterapiia. Chasopys*, (3), 15–24. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-15> [in Ukrainian].
- Horchakova, N. O., Bielenichev, I. F., Harnyk, T. P., Shumeiko, O. V., & Klymenko, O. V. (2023). Membranotropna diia fitopreparativ (Membranotropic action of phytopreparations). *Fitoterapiia. Chasopys*, (4), 5–10. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2023-4-5> [in Ukrainian].
- Jurčević Šangut, I., & Šamec, D. (2024). Seasonal variation of polyphenols and pigments in Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) leaves: Focus on 3',8"-biflavones. *Plants*, 13(21), 3044. <https://doi.org/10.3390/plants13213044>
- Kuchmistova, O. F., et al. (2020). Doslidzhennia mozhlyvosti pidvyschennia ratsionalnosti planovykh zahotivel likarskoi roslynnoi syrovyny dlia zabezpechennia yakosti fitorehabilitatsii viiskovosluzhbovtiv (Study of the possibility of increasing the rationality of planned harvesting of medicinal plant raw materials to ensure the quality of phytotherapy of servicemen). *Fitoterapiia. Chasopys*, (3), 23–26. <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2020-3-23> [in Ukrainian].
- Kurylo, O., et al. (2020). Ekonomichna otsinka kontsentratsii ta rivnia monopolizatsii rynku likarskykh roslin v Ukraini [Economic assessment of concentration and level of monopolization of the medicinal plant market in Ukraine]. *E3S Web of Conferences*, 164, Article 09025. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016409025> [in Ukrainian].

- Malhi, Y., Roberts, J. T., Betts, R. A., Killeen, T. J., Li, W., & Nobre, C. A. (2008). Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. *Science*, 319(5860), 169–172. <https://doi.org/10.1126/science.1146961>
- McClung, C. R. (2019). The plant circadian oscillator. *Biology*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.3390/biology8010014>
- Muzhyna, T. L. (2025, February 12). Laboratorne obstezhennia pry neuskkladnykh infektsiakh sechovvidnykh shliakhiv: pryznachaty chy ne pryznachaty? Pohliad z tochky zoru dokazovoi medytsyny (Laboratory testing in uncomplicated urinary tract infections: To prescribe or not to prescribe? Evidence-based medicine perspective). *Ukrainskyi Medychnyi Chasopys*. Retrieved from <https://www.umj.com.ua/uk/publikacziya-262809-laboratorne-obstezhennya-pri-neuskkladnenih-infektsiyah-sechovvidnih-shlyahiv-pryznachati-chi-ne-pryznachati-poglyad-z-tochki-zoru-dokazovoi-medytsini> [in Ukrainian].
- National Center for Complementary and Integrative Health. (2022). Herbal supplements: Usage trends and market insights. NCCIH. Retrieved from <https://www.nccih.nih.gov/health/statistics>.
- Ni, J., Bai, S., Gao, L., Qiao, Y., & Yang, F. (2018). Comprehensive transcriptome analysis and flavonoid profiling of Ginkgo leaves reveals flavonoid content alterations in day–night cycles. *PLOS ONE*, 13(3), e0193897. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193897>.
- Omel'chenko, N., Holovach, T., & Volyns'ka, Y. (2017). Low content of radionuclides in natural environment and production as a rationale for development of recreational potential of Northern Bukovina. *Food and Environment Safety Journal*, 16(2), 123–130.
- Pandey, V., Bhatt, I. D., & Nandi, S. K. (2021). Seasonal trends in morpho-physiological attributes and bioactive content of *Vale-riana jatamansi* Jones under full sunlight and shade conditions. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 27(2), 327–340. <https://doi.org/10.1007/s12298-021-00944-0>
- Salehi, B., Sharopov, F., Martorell, M., Rajkovic, J., Ademiluyi, A. O., & Sharifi-Rad, M. (2019). Melatonin in medicinal and food plants: Occurrence, bioavailability, and health potential for humans. *Cells*, 8(7), 681. <https://doi.org/10.3390/cells8070681>
- Thomsen, M. G., Christensen, L. P., & Bertelsen, M. (2012). Harvest time and drying temperature effect on secondary metabolites in *Rhodiola rosea*. *Acta Horticulturae*, 955, 243–252. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2012.955.35>
- Ulbricht, C., Basch, E., Hammerness, P., et al. (2008). Clinical evidence of herb-drug interactions: A systematic review by the Natural Standard Research Collaboration. *Current Drug Metabolism*, 9(10), 1063–1120. <https://doi.org/10.2174/138920008786927785>
- Voloshyn, O. I., Boychuk, T. M., Ilyashchuk, T. O., Voloshyna, L. O., & Okipniak, I. V. (2018). Desynkronozy v klinitsi vnutrishnikh khvorob yak dodatkovy patogenetychni faktory, osoblyvosti diahnozyky (Desynchronoses in the clinic of internal diseases as additional pathogenetic factors, diagnostic features). In *Materials of the scientific and practical conference with international participation on Age and Chronobiological Aspects of Medicine and Pharmacy (October 4–5, 2018, Chernivtsi)* (pp. 23–26). Chernivtsi: Bukovynian State Medical University (in Ukrainian).
- Volyns'ka, Y., Omel'chenko, N., & Holovach, T. (2016). Wild berry plants contamination with technogenic radionuclides in Northern Bukovina. *Food and Environment Safety Journal*, 12(3), 95–102.
- Vykhliaiev, Yu., et al. (2024). Faktory zdorovia ta likuvannia pry vykorystanni fitoterapii [Factors of health and treatment in phytotherapy use: Literature review]. *Fitoterapiia. Chasopys*, (3), 110–118. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-110> [in Ukrainian].
- Yeşil, M., & Özcan, M. M. (2021). Effects of harvest stage and diurnal variability on yield and essential oil content in *Mentha piperita* L. *Plant, Soil and Environment*, 67(7), 417–423. <https://doi.org/10.17221/114/2021-pse>
- Zheljaskov, D., Stoyanova, A., & Ganchev, D. (2012). Effects of harvest time and drying on essential oil properties in lavandin [*Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel]. *Industrial Crops and Products*, 36(1), 269–275.
- Zaichenko, H., Doroshenko, A., & Doroshenko, K. (2024). Osoblyvosti klinichnykh doslidzhen u komplementarnii ta alternatyvni medytsyni (Peculiarities of clinical trials in complementary and alternative medicine). *Fitoterapiia. Chasopys*, (3), 25–31. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-25> [in Ukrainian].
- Zupanets, I. A., et al. (2023). Suchasni likarski zasoby dlia fitoterapii: pohliad likaria ta farmatsevt (Modern medicinal products for phytotherapy: Doctor's and pharmacist's perspectives). *Ukrainskyi Medychnyi Chasopys*, (6)(158), 1–7. <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.158.249269> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 28.01.2025.

Стаття прийнята до друку 23.04.2025.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Внесок авторів:

Васюк В.Л. – ідея, дизайн дослідження, аналіз літератури, коректування статті;

Микитюк О.П. – ідея, структура статті, аналіз літератури, анотації, висновки, резюме;

Пішак О.В. – аналіз літератури, участь у написанні статті;

Бачук-Понич Н.В. – участь у написанні статті;

Романів Л.В. – участь у написанні статті.

Електронна адреса для листування з авторами: oksanamp@gmail.com