

УДК 616.992:611.986]-07:82-96:001.89"2014/2024
DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-1-26>

Руслан ПРИТУЛА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, заступник начальника з медичного постачання,
Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь»
ruslanvf@ukr.net

ORCID: 0000-0001-6588-5688

Олена МАЛЮГІНА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, ЗВО кафедри управління і економіки фармації та
фармацевтичної технології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет,
maluginaea@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4909-4250

Інна БУШУЄВА

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри управління і економіки фармації
та фармацевтичної технології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет,
valery999@ukr.net

ORCID: 0000-0002-5336-3900

Олександр ШМАТЕНКО

полковник медичної служби, доктор фармацевтичних наук, професор, начальник кафедри військової
фармації, Українська військово-медична академія, ruslanvf@ukr.net

ORCID: 0000-0002-6145-460X

Володимир ПАРЧЕНКО

доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри токсикологічної та неорганічної хімії,
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, parchenko@ukr.net

ORCID: 0000-0002-2283-1695

МІКОЗ СТОП: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ТА ЕВОЛЮЦІЇ ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЗА 2014-2024 РОКИ

Мікози стоп є глобальною медико-соціальною проблемою через високу поширеність, хронічний перебіг і зростання резистентності грибків до наявних препаратів. Стаття присвячена бібліометричному дослідженню тенденцій у лікуванні дерматомікозів стоп за 2014-2024 роки для систематизації знань і визначення інноваційних підходів до терапії.

Мета роботи – провести бібліометричний аналіз наукової літератури за 2014-2024 роки для виявлення закономірностей і тенденцій у лікуванні дерматомікозів стоп, щоб оцінити сучасний стан досліджень і визначити напрями для розробки м'яких лікарських засобів із протигрибковою активністю.

Методологія. Дослідження проведено в базі PubMed та зосереджене на періоді 2014-2024. Після попередніх досліджень для аналізу було обрано запит «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)». Загальну кількість публікацій та динаміку публікацій за період визначали, використовуючи відомості PubMed. Публікації класифіковано на основні (клінічні дослідження, повідомлення про випадки) та неосновні (огляди, листи) за категоріями PubMed. Створення бібліометричних карт та розподіл ключових слів на кластери здійснювали за допомогою VOSviewer. Попередня обробка отриманих кластерів ключових слів, статистичний та кореляційний аналіз проводились в Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. За запитом «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» у PubMed проіндексовано 3595 публікацій з 1945 року. За період 2014-2024 р. проіндексовано 829 робіт. Динаміка показує пік активності у 2014–2015 роках, спад до 2023 року та зростання з 2024 року. Переважають основні типи публікацій (повідомлення про клінічні випадки, клінічні дослідження, порівняльні дослідження, рандомізовані контрольовані дослідження), також огляди та систематичні огляди. Бібліометричний аналіз виявив значні відмінності у популярності тем та дозволив виявити популярні теми та теми, що активно розвиваються. Найпопулярніший напрям – фармацевтичні стратегії, зокрема топічні протигрибкові засоби. Нові теми, такі як лазерна терапія та регіональні особливості, активно розвиваються з 2019 року. Кореляційний аналіз підтвердив сильний зв'язок між популярними темами та темами з меншою популярністю. Отриманні у ході бібліометричного аналізу відомості узгоджуються із сучасними уявленнями про епідеміологію, поширеність, та основні стратегії діагностики та лікування.

Висновки. Мікози стоп лишаються актуальною темою досліджень з нерівномірною динамікою та фокусом на практичних аспектах. Найпопулярнішим напрямом є фармацевтичні стратегії (топічні та системні протигрибкові засоби, альтернативні методи лікування), нові методи прийняття рішень. Перспективними напрямками є розробка м'яких лікарських форм, інтеграція нових методів та подальші бібліометричні дослідження окремих типів мікозів стоп.

Ключові слова: мікоз стоп, дерматомікози, бібліометричний аналіз, бібліометрія.

Ruslan Prytula, Olena Maliuhina, Inna Bushuieva, Oleksandr Shmatenko, Volodymyr Parchenko. FOOT MYCOSIS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE STATE AND EVOLUTION OF KEY TRENDS FROM 2014 TO 2024

Foot mycoses are a global medical and social issue due to their high prevalence, chronic course, and increasing resistance of fungi to existing treatments. This article focuses on a bibliometric study of trends in the treatment of foot mycoses from 2014 to 2024, aiming to systematize existing knowledge and identify innovative therapeutic approaches.

The aim of this work is to conduct a bibliometric analysis of scientific literature from 2014 to 2024 to identify patterns and trends in the treatment of foot mycoses, assess the current state of research, and determine directions for developing antifungal semisolid dosage forms.

Methodology. The study was carried out using the PubMed database and focused on the period 2014-2024. Following preliminary testing, the query «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» was selected for the study. The total number of publications and their dynamics were determined using PubMed data. Publications were classified into primary (clinical studies, case reports) and secondary (reviews, letters) types according to PubMed categories. Bibliometric maps were created, and keywords were clustered using VOSviewer. Pre-processing of keyword clusters, statistical and correlation analyses were performed in Microsoft Excel.

Results and Discussion. The PubMed query «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» retrieved 3595 publications since 1945, with 829 published between 2014 and 2024. Publication dynamics show a peak in 2014-2015, a decline until 2023, and a resurgence from 2024.

Most publications are of the primary type (case reports, clinical studies, comparative and randomized controlled trials), alongside reviews and systematic reviews. Bibliometric analysis revealed significant differences in topic popularity and helped identify both trending and emerging themes. The most prominent direction is pharmaceutical strategies, particularly topical antifungal agents. Emerging themes such as laser therapy and regional specificity have shown active growth since 2019. Correlation analysis confirmed a strong relationship between popular topics and less prominent topics. The insights obtained through bibliometric analysis are consistent with current understanding of epidemiology, prevalence, and key diagnostic and therapeutic strategies.

Conclusions. Foot mycoses remain a relevant research topic with uneven publication dynamics and a focus on practical aspects. The most prominent research area is pharmaceutical strategies, including topical and systemic antifungal agents, alternative treatment methods and novel decision-making approaches. Promising directions include the development of semisolid dosage forms, integration of innovative methods, and further bibliometric studies of specific types of foot mycoses.

Key words: foot mycosis, dermatomycosis, bibliometric analysis, bibliometry.

Грибкові інфекції шкіри (мікози, дерматомікози) сьогодні становлять більш ніж 40% усіх захворювань шкіри. Особливо значущою є проблема мікозів стоп – найбільш поширеної форми захворювання, що становить значний медико-соціальний тягар [15, 16]. Ноги особливо сприйнятливі до грибкової інфекції у будь-якому віці. Тепло, волога (піт) та взуття, що рідко чистять зсередини, створюють оптимальне середовище для росту патогенних грибків [5]. Мікози стоп найчастіше діагностують у працівників вугледобувних виробництв, великих підприємств, осіб, зайнятих у сільському господарстві, а також військовослужбовців [15]. Дуже вразливі до грибкових інфекцій пацієнти, що мають такі діабет, перешкоди імунній відповіді та особи похилого віку [5].

Грибки-дерматофіти зазвичай вражають лише ороговілий роговий шар епітелію. Зараження відбувається через прямий або опосередкований контакт із інфікованою людиною чи твариною. Непряма передача можлива через поверхні, такі як підлога в басейнах або душових, а також через предмети, зокрема щітки, рушники чи інструменти для догляду за тваринами. Дерматофіти здатні тривало зберігати життєздатність, тому час між осадженням і передачею може бути досить довгим. Крім контакту з грибом, розвитку інфекції, ймовірно, сприяє легке лущення або незначне пошкодження [4, 8].

Клінічні ознаки дерматофітних інфекцій виникають через поєднання прямого впливу грибка на тканини та реакції імунної системи хазяїна. Руйнування тканин зумовлене спільною дією механічного впливу і активності ферментів [8]. Найбільш

поширеними симптомами грибкових уражень стоп є свербіж та лущення, які можуть супроводжуватися утворенням пухирів між пальцями ніг, на підшві та бічних поверхнях стоп, а також ерозіями різного ступеня [3]. Мікоз стоп спричиняє порушення цілісності шкіри, створюючи умови для розвитку вторинної бактеріальної інфекції, ураження кровоносних і лімфатичних судин, а також піодермії, що може викликати інтенсивний біль або навіть призвести до інвалідності. Нерідко мікози стоп супроводжуються грибковими ураженнями нігтів і пахової ділянки, а тривалий перебіг грибкової інфекції часто призводить до алергічних реакцій, кропив'янки та бронхіальної астми [3, 5, 15].

Як правило, для лікування мікозу стоп застосовуються місцеві протигрибкові засоби, такі як креми та гелі, але у окремих випадках може бути потрібна системна терапія [3, 17]. Хоча на фармацевтичному ринку представлено багато протигрибкових засобів [9, 14], епідеміологічна ситуація щодо мікозів погіршується через зростання резистентності грибків, підвищення їхньої вірулентності, зниження ефективності терапії та недосконалість наявних на ринку топічних лікарських форм [1, 18]. Несприятливі соціально-економічні умови, ослаблення імунітету та неконтрольоване застосування хіміотерапії, сприяють збільшенню захворюваності [12]. Це підкреслює потребу у розробці нових протигрибкових засобів і зручних лікарських форм, здатних подолати проблему резистентності.

Сьогодні, коли обсяг наукової інформації невинно зростає, бібліометричний аналіз стає

ефективним інструментом для систематизації даних та виявлення ключових напрямів дослідження [13]. Цей наукометричний метод дає змогу оцінити тенденції та дослідити інтелектуальну структуру певної галузі через аналіз спільних ключових слів та інших характеристик [7, 10, 11].

Мета дослідження – провести бібліометричний аналіз наукової літератури за 2014-2024 роки для виявлення закономірностей і тенденцій у лікуванні дерматомікозів стоп, щоб оцінити сучасний стан досліджень і визначити напрями для розробки м'яких лікарських засобів із протигрибковою активністю.

Для досягнення цієї мети було виконано такі завдання, як визначення ключових аспектів проблеми (основних ключових слів); збір, аналіз і детальне структурування масиву опублікованої літератури з досліджуваної теми за 2014-2024 роки; встановлення ієрархічних зв'язків між основними темами та напрямками за 2014-2024 роки; проаналізовано динаміку публікацій і розподіл за типами для оцінки еволюції досліджень за 1945-2025 роки.

Матеріали і методи. Пошук літератури здійснювався у базі даних PubMed. Для оцінки еволюції досліджень дерматомікозів стоп було проаналізовано загальну кількість публікацій за 1945–2025 роки, але основний бібліометричний аналіз зосереджено на періоді 2014–2024, щоб виявити сучасні тенденції у лікуванні. Результати після 01.01.2025 включалися обмежено, охоплюють період із січня по квітень 2025 року і є попередніми через їхню можливу неповноту. Аналіз типів публікацій за 2025 проведено для оцінки методологічної структури досліджень.

Дослідження виконувалося за алгоритмом, який охоплював такі етапи: попередній аналіз значущих фрагментів запиту для визначення ключових термінів англійською мовою, складання пошукових запитів, їх дослідження у кількох варіантах, обрання категорії PubMed для класифікації, аналіз кожного варіанту запиту, формування загального запиту у кількох варіантах і формулювання висновків. Аналіз запиту проводився за алгоритмом, що включав: визначення категорії для аналізу, аналіз динаміки за роками, аналіз за типами публікацій, аналіз за MeSH-категоріями та порівняльний аналіз отриманих даних [11].

Попереднє формування пошукових запитів мало на меті з'ясувати, які формулювання дозволяють досягти максимального охоплення публікацій, проіндексованих у базі PubMed, відповідно до цілей дослідження, а також оцінити, як різні терміни впливають на отримані результати пошуку.

Оскільки формулювання запиту може впливати на кількість охоплених публікацій, було попередньо досліджено, як різні варіанти запиту впливають на

результати пошуку. У наукових публікаціях англійський еквівалент терміну «мікоз стоп» найчастіше представлений у формах «foot mycosis» або «feet mycosis», а також у вигляді терміну «tinea pedis», відомого в побуті як «athlete's foot». Попередній аналіз двох тестових наборів даних показав, що використання запитів «tinea pedis» або «athlete's foot» призводить до надмірної специфічності. Натомість запити «foot mycosis» або «feet mycosis» дозволяють охопити різні типи мікозу, забезпечивши більш репрезентативний набір даних. Виявлено, що для повного охоплення доцільно включати до загального запиту обидва формулювання – «foot mycosis» і «feet mycosis». При цьому структура самого запиту не впливає на кінцевий результат: як конструкція «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)», так і варіант «(Foot mycosis) OR (Feet mycosis)» забезпечують однакове охоплення. У зв'язку з цим для подальшого аналізу було обрано запит «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)».

Під час очищення та попередньої обробки даних видаляли дублікати та стандартизували написання прізвища авторів та термінів.

Загальну кількість публікацій та динаміку публікацій за період визначали, використовуючи відомості PubMed. Це значення може відрізнятися від математичної суми кількостей статей за роками періоду, тому що публікація може мати різні дати онлайн - (Epub date) та офіційної публікації (Print date), особливості індексування у PubMed тощо.

Для аналізу розподілу статей за категоріями використовували категорії PubMed. Для зручності подання ряд категорій об'єднувався під загальними назвами, а саме:

- Adaptive Clinical Trial; Clinical Study; Clinical Trial; Clinical Trial Protocol; Clinical Trial, Phase I; Clinical Trial, Phase II; Clinical Trial, Phase III; Clinical Trial, Phase IV; Controlled Clinical Trial; Pragmatic Clinical об'єднували у категорію Clinical Trial;
- Research Support, American Recovery and Reinvestment Act; Research Support, N.I.H., Extramural; Research Support, N.I.H., Intramural; Research Support, Non- U.S. Gov't; Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.; Research Support, U.S. Gov't; Research Support, U.S. Gov't, P.H.S. – у категорію Research Supports;
- Clinical Trial, Veterinary; Randomized Controlled Trial, Veterinary та Observational Study, Veterinary – у категорію Veterinary Trials;
- Video-Audio Media та Webcast – у категорію Video-Audio Media & Webcast;
- Consensus Development Conference та Consensus Development Conference, NIH – у категорію Consensus Development Conference&Consensus Development Conference, NIH;

Публікації, що не визначалися як проіндексовані у будь-якій категорії (вірогідно, не мали чітко

визначеного типу «Article type» у базі), об'єднували до категорії «Інші типи публікацій». Деякі публікації могли індексуватися у двох чи більше категорія одночасно.

Також публікації класифіковано на основні (первинні), що містять оригінальні дані про медичні дослідження на людях, та неосновні (вторинні, третинні чи інші). У неосновних публікаціях також виділено типи з високою значущістю та типи з меншою значущістю.

Основні публікації є пріоритетними для аналізу через їхню високу наукову значущість. Неосновні публікації з високою значущістю, наприклад, оглядові статті (Review, Systematic Review, Meta-Analysis), хоча й вторинні, мають високий вплив і використовуються для аналізу тенденцій. Були виключені Veterinary Trials, оскільки вони стосуються тварин, а не людини.

Бібліометричні карти створювалися за допомогою програми VOSviewer версії 1.6.20 із застосуванням таких параметрів:

- побудова карти на основі бібліометричних даних;
- тип аналізу: спільна присутність (co-occurrence);
- метод підрахунку: повний підрахунок (full counting);
- одиниця аналізу: ключові слова медичних рубрик (MeSH keywords);
- мінімальна кількість появ ключового слова: 5;
- використання всіх ключових слів.

Розподіл ключових слів на кластери здійснювався методом щільності зв'язків із використанням функціоналу програми VOSviewer.

Попередня обробка отриманих кластерів ключових слів, статистичний і кореляційний аналіз виконувалися в Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. За запитом «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)» станом на дату дослідження у базі даних PubMed проіндексовано 3595 публікацій, перші з яких датуються 1945 роком. За період 2014-2024 р. проіндексовано 829 робіт, а за менш ніж 4 місяці 2025 року – вже 16 (рис. 1).

Як видно з рис. 1, стабільне та інтенсивне зростання кількості публікацій відмічається з 1980 по 2014 рік (з 22 до 134 на рік). У 2014-2015 році досягається плато на позначці 134 статті на рік. З 2016 по 2023 р. спостерігалось зниження публікацій за темою, але з 2024 р. і до сьогодні спостерігається помірний підйом публікаційної активності. Зростання кількості публікацій може бути пов'язане із проблемою резистентності.

Було визначено категорійність публікацій за видом: огляди, клінічні дослідження (різних фаз), метааналізи, систематичні огляди, рандомізовані клінічні дослідження, книги та документи, а також англomовні анотації та інші типи публікацій та досліджено їх динаміку (табл. 1, 2, рис. 2, 3).

За увесь час дослідження переважають основні типи публікацій (повідомлення про клінічні випадки, клінічні дослідження, порівняльні дослідження, рандомізовані контрольовані дослідження) (табл. 1, рис. 3). Серед значущих неосновних публікацій переважають огляди та систематичні огляди, а серед менш значущих – англomовні анотації. Це свідчить, що в історичному контексті публікації зосереджені на практичних аспектах.

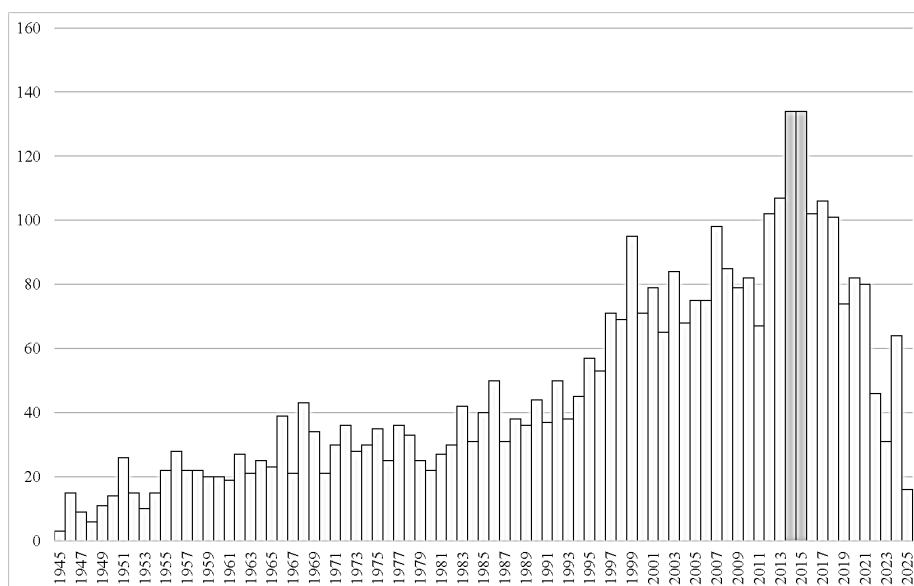


Рис. 1. Динаміка публікацій, які проіндексовані у БД PubMed

Таблиця 1

**Кількість публікацій, проіндексованих у базі PubMed за увесь час з урахуванням типу публікації
(за відомостями PubMed)**

Тип публікації	Всього на дату дослідження	До 2014 р	2014-2024	2025
Основні публікації				
Case Report	1069	803	270	5
Classical Article	2	2	0	0
Clinical Trial	261	190	73	2
Comparative Study	206	178	31	1
Evaluation Study	23	16	8	0
Historical Article	17	14	3	0
Multicenter Study	114	82	32	1
Observational Study	17	2	15	1
Randomized Controlled Trial	152	111	43	0
Validation Study	2	2	0	0
Разом основних публікацій	1510	1142	376	8
Неосновні типи публікацій				
Висока значущість				
Consensus Development Conference&Consensus Development Conference, NIH	2	2	0	0
Guideline	2	1	1	0
Meta-Analysis	27	19	7	1
Practice Guideline	1	0	1	0
Review	420	289	137	4
Systematic Review	33	13	19	2
Разом з високою значущістю	438	303	141	5
Менша значущість				
Biography	9	9	0	0
Books and Documents	1	1	0	0
Clinical Conference	5	4	1	0
Comment	54	35	19	0
Congress	5	4	1	0
Editorial	14	8	6	0
English Abstract	302	287	15	0
Interview	4	4	0	0
Introductory Journal Article	1	0	1	0
Letter	198	140	59	0
News	6	6	0	0
Patient Education Handout	5	1	4	0
Portrait	1	1	0	0
Research Supports	349	275	80	0
Інші типи публікацій	1317	1073	245	3
Разом з меншою значущістю	2210	1797	421	3
Усього публікацій	3595	2782	829	16

Серед публікацій за 2014-2024 р (табл. 2, рис. 4). стабільно переважають основні типи (повідомлення про клінічні випадки, клінічні та рандомізовані клінічні випробування) та публікації з високою значущістю (огляди). Серед

публікацій з низькою значущістю відмічається порівняно велике зростання листів (letter). Велика кількість листів може бути пов'язана з активним обговоренням нових методів чи проблем резистентності.

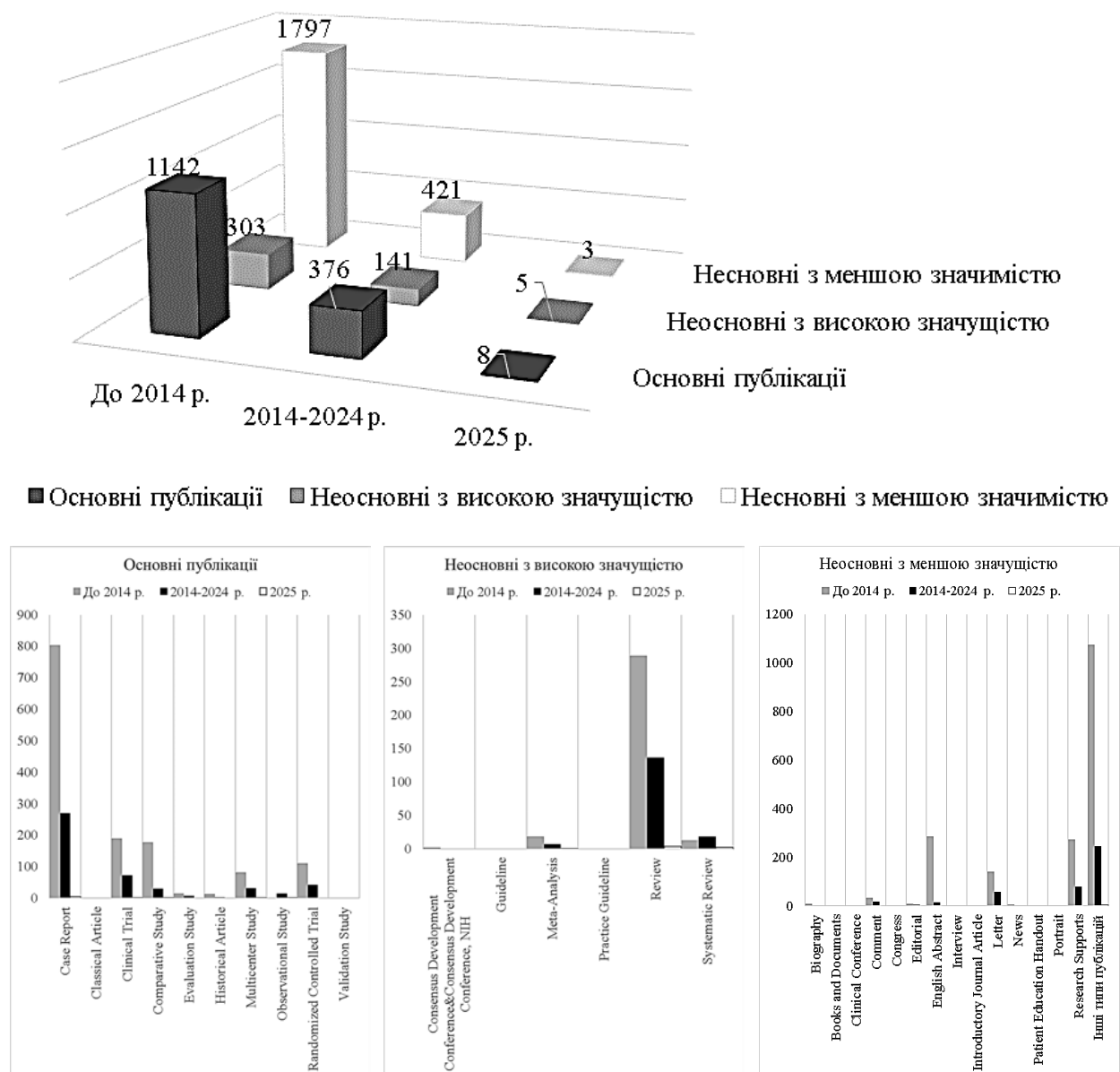


Рис. 2. Динаміка публікацій, проіндексованих у базі PubMed весь час за групами публікацій

У попередніх даних, отриманих за 2025 р. (табл. 1, рис. 2), переважають повідомлення про клінічні випадки (Case Report) і огляди, що свідчить про стабільну увагу до практичних аспектів.

Розбіжності у загальній кількості публікацій у таблиці 1 (за весь період) та в таблиці 2 (деталізація за 2014-2024 роки) зумовлені особливостями індексування в PubMed, зокрема:

- різними датами публікації: онлайн-версії (Epub date) та друковані версії (Print date) можуть відносити одну статтю до різних років;
- індексуванням однієї публікації у кількох категоріях одночасно (наприклад, «Case Report» і «Clinical Trial»), що впливає на підрахунок у розподілі за типами;

– відсутність чітко вираженого типу у частині публікацій (категорія «інші публікації»). Частина робіт не має чітко визначеного типу, що ускладнює їх класифікацію.

Ці фактори пояснюють відмінності між таблицями та є типовими для бібліометричних досліджень із використанням PubMed.

За допомогою програми VOSviewer створено бібліометричну карту взаємозв'язків публікацій за запитом «((Foot) OR (Feet)) AND (mycosis)», проіндексованих у базі PubMed за період 2014–2024 років, що включала 224 ключові слова, які було згруповано у 8 кластерів на основі методу щільності зв'язків (табл. 3, рис. 4).

Таблиця 2

Кількість публікацій, проіндексованих у базі PubMed за 2014-2024 р. з урахуванням типу публікації (за відомостями PubMed)

Тип публікації	Всього 2014-2024	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Основні публікації												
Case Report	270	36	47	30	41	37	26	29	24	10	8	20
Clinical Trial	73	14	12	9	7	9	7	9	7	4	2	4
Comparative Study	31	9	7	5	3	4	3	2	0	0	0	2
Evaluation Study	8	3	2	3	1	0	1	0	0	0	0	1
Historical Article	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Multicenter Study	32	5	5	3	3	5	2	6	4	2	1	2
Observational Study	15	2	3	2	2	1	1	1	2	0	1	2
Randomized Controlled Trial	43	9	8	6	4	8	3	2	4	4	1	1
Разом основних публікацій	376	58	70	47	50	49	36	39	31	14	26	8
Неосновні типи публікацій												
Висока значущість												
Guideline	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meta-Analysis	7	1	1	0	2	0	1	2	0	1	1	0
Practice Guideline	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Review	137	29	19	14	16	14	17	11	13	7	3	13
Systematic Review	19	3	3	0	3	1	2	4	2	2	1	2
Разом з високою значущістю	141	31	20	14	16	14	17	11	13	7	4	13
Менша значущість												
Clinical Conference	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Comment	19	1	4	3	0	7	1	1	1	1	1	0
Congress	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Editorial	6	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
English Abstract	15	7	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Introductory Journal Article	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Letter	59	8	12	8	7	11	5	10	5	4	2	2
Patient Education Handout	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Research Supports	80	24	28	11	2	4	1	6	8	1	2	3
Інші типи публікацій	245	52	41	38	49	38	33	30	37	28	16	33
Разом з меншою значущістю	421	94	90	62	59	59	41	47	52	33	22	38
Усього публікацій	829	134	134	102	106	101	74	82	80	46	31	64

Кожне ключове слово у файлі, сформованому VOSviewer, має чотири показники: weight<Links> (Зв'язки або кількість зв'язків, рідше – посилання), weight<Total link strength> (Сила зв'язків), weight<Occurrences> (Кількість появ або

Присутність, або Частота, або Частота появи), score<Avg. pub. year> (Середній рік публікації).

Зв'язки (links) характеризують власне зв'язки або відношення між двома ключовими словами. Між кожною парою ключових слів не може бути

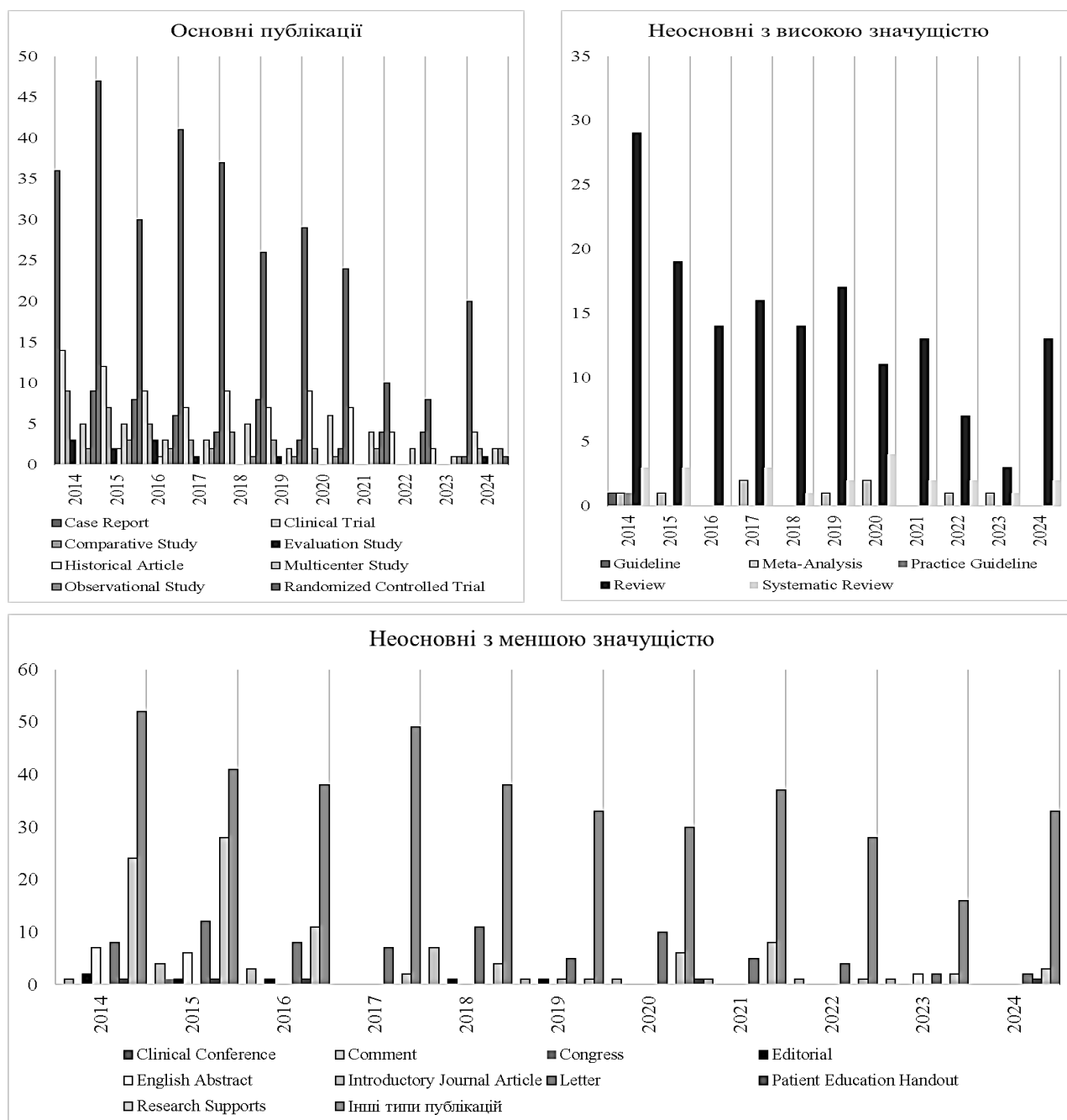


Рис. 3. Динаміка публікацій, проіндексованих у базі PubMed за 2014-2024 р. за групами публікацій

більше одного зв'язку. Кожний зв'язок має силу (link strength), що вказує на кількість публікацій, у яких ці ключові слова зустрічаються разом [6].

Частота (occurrence) під час роботи з ключовими словами вказує на кількість документів, у яких зустрічається ключове слово. У випадку бінарного підрахунку цей атрибут вказує на кількість документів, у яких термін зустрічається принаймні один раз. У разі повного підрахунку атрибут вказує на загальну кількість входжень терміна в усіх документах [6].

Середній рік публікації (Avg. pub. year) – це середній рік публікації документів, у яких зустрічається ключове слово [6].

Був здійснений аналіз показників 224 ключових слів, а також статистичний аналіз цих показників для кожного з 8 кластерів (табл. 5).

Показник частота (occurrence) дозволяє виявити загальний рівень популярності конкретних ключових слів (табл. 5) та ключових слів у кластері (табл. 4). Показник медіани частоти та

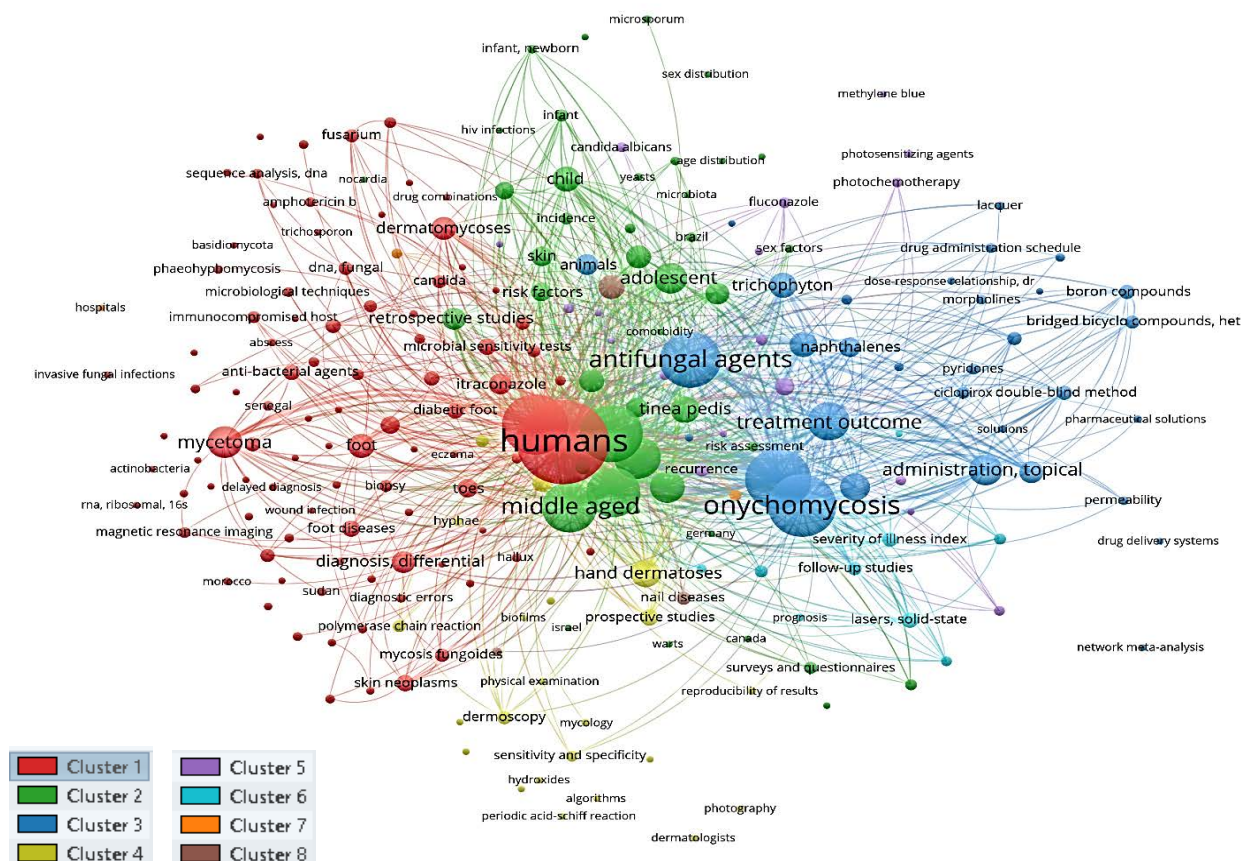


Рис. 4. Карта взаємозв'язків між найбільш вживаними ключовими словами, що згруповані за кластерами, за 2014-2024 р.

Таблиця 3

Найбільш вживані ключові слова за період з 2014 р. по 2024 р., розділені за кластерами

Кластер, (колір), кількість ключових слів, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 1 (Червоний) 93 Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки	abscess; actinobacteria; amphotericin b; amputation, surgical; anti-bacterial agents; anti-infective agents; anti-inflammatory agents, non-steroidal; ascomycota; aspergillosis; bacterial infections; basidiomycota; biopsy; biopsy, needle; blastomycosis; candida; candidiasis; cellulitis; chromoblastomycosis; chronic disease; coinfection; debridement; delayed diagnosis; dermatologic agents; dermatomycoses; diabetes complications; diabetes mellitus; diabetic foot; diagnosis, differential; diagnostic errors; disease progression; dna, fungal; dna, ribosomal spacer; drug combinations; eczema; emigrants and immigrants; endemic diseases; fatal outcome; foot; foot diseases; fusariosis; fusarium; hallux; hand; humans; immunocompetence; immunocompromised host; immunohistochemistry; immunosuppressive agents; india; intertrigo; invasive fungal infections; itraconazole; ketoconazole; kidney transplantation; lower extremity; madurella; magnetic resonance imaging; male; melanoma; mexico; microbial sensitivity tests; microbiological techniques; molecular sequence data; morocco; mycetoma; mycoses; mycosis fungoides; neglected diseases; opportunistic infections; osteomyelitis; phaeohyphomycosis; phylogeny; radiography; rna, ribosomal, 16s; scedosporium; senegal; sequence analysis, dna; shoes; skin diseases, bacterial; skin diseases, infectious; skin neoplasms; sporotrichosis; staphylococcal infections; staphylococcus aureus; sudan; tertiary care centers; toes; tomography, x-ray computed; trichosporon; trimethoprim, sulfamethoxazole drug combination; voriconazole; wound healing; wound infection

Продовження таблиці 3

Кластер, (колір), кількість ключових слів, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 2 (зелений) 43 <i>Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів</i>	adolescent; adult; age distribution; age factors; aged; aged, 80 and over; arthrodermataceae; brazil; canada; case-control studies; child; child, preschool; comorbidity; cross-sectional studies; diabetes mellitus, type 2; female; germany; hiv infections; incidence; infant; infant, newborn; israel; microbiota; microsporum; middle aged; nocardia; nonprescription drugs; patient education as topic; prevalence; psoriasis; quality of life; retrospective studies; risk assessment; risk factors; sex distribution; sex factors; skin; surveys and questionnaires; tinea capitis; tinea pedis; warts; yeasts; young adult
Кластер 3 (синій) 32 <i>Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи</i>	administration, cutaneous; administration, topical; animals; antifungal agents; boron compounds; bridged bicyclo compounds, heterocyclic; ciclopirox; clinical trials as topic; disease models, animal; dose-response relationship, drug; double-blind method; drug administration schedule; drug compounding; drug delivery systems; foot dermatoses; imidazoles; lacquer; microscopy, electron, scanning; morpholines; nails; naphthalenes; network meta-analysis; onychomycosis; permeability; pharmaceutical solutions; pyridones; solutions; terbinafine; treatment outcome; triazoles; trichophyton; united states
Кластер 4 (жовтий) 22 <i>Діагностика грибкових інфекцій шкіри</i>	algorithms; biofilms; databases, factual; dermatologists; dermoscopy; fungi; hand dermatoses; hydroxides; hyphae; microscopy; microscopy, confocal; mycological typing techniques; mycology; periodic acid-schiff reaction; photography; physical examination; polymerase chain reaction; potassium compounds; prospective studies; reproducibility of results; sensitivity and specificity; staining and labeling
Кластер 5 (фіолетовий) 19 <i>Кандидоз шкіри: особливості та терапія</i>	administration, oral; candida albicans; candidiasis, cutaneous; dermatology; drug resistance, fungal; drug therapy, combination; fluconazole; genetic predisposition to disease; laser therapy; methylene blue; mutation; photochemotherapy; photosensitizing agents; randomized controlled trials as topic; recurrence; remission induction; secondary prevention; time factors; treatment failure
Кластер 6 (блакитний) 9 <i>Лазерна та комбінована терапія шкірних захворювань</i>	cohort studies; combined modality therapy; follow-up studies; lasers, solid-state; low-level light therapy; patient satisfaction; pilot projects; prognosis; severity of illness index
Кластер 7 (помаранчевий) 3 <i>Госпітальні аспергильози в Японії</i>	Aspergillus; hospitals; japan
Кластер 8 (коричневий) 3 <i>Грибкові захворювання нігтів</i>	nail diseases; nails, malformed; tinea

Таблиця 4

Статистичні показники ключових слів за кластерами, розраховані в Microsoft Excel

Кластер	Середня частота	Медіана частоти	Стандартне відхилення частоти	Середній рік	Медіана року	Стандартне відхилення року
1	27,14	9,00	89,83	2017,81	2017,74	1,24
2	49,19	13,00	80,32	2017,82	2017,78	0,88
3	64,94	15,50	111,75	2017,37	2017,46	1,08
4	14,50	6,50	18,22	2017,52	2017,18	1,23
5	10,95	11,00	6,97	2017,13	2017,08	0,64
6	15,44	14,00	7,24	2017,20	2017,08	0,72
7	10,67	12,00	3,40	2019,50	2019,50	0,14
8	31,67	20,00	24,69	2017,67	2017,76	0,51

стандартного відхилення частоти дозволяє визначити, чи не спотворене значення словами з надмірною популярністю.

Середня частота ключових слів варіювала від 10,64 (кластер 7) до 64,94 (кластер 3) із різним рівнем розподілу. Аналіз частот ключових слів у восьми кластерах виявив значні відмінності у популярності тем.

Кластер 3 має найвищу середню частоту (64,94), що свідчить про високу дослідницьку активність, але значне стандартне відхилення (111,75) і медіана 15,50 вказують на нерівномірність: кілька дуже популярних слів суттєво підвищують середнє.

Кластери 1, 2 і 8 також демонструють високі середні частоти (27,14, 49,19 і 31,67 відповідно), однак їхні медіани (9,00, 13,00 і 20,00) та значні стандартні відхилення (89,83, 80,32 і 24,69) відображають нерівномірний розподіл із домінуванням кількох популярних ключових слів.

Кластери 4, 5 і 6 мають нижчі середні частоти (14,50, 10,95 і 15,44), із медіанами, близькими до середніх (6,50, 11,00 і 14,00), та помірними або низькими стандартними відхиленнями (18,22, 6,97 і 7,24), що вказує на більш рівномірний розподіл частот.

Кластер 7, як найновіший (середній рік 2019,50), має найнижчу середню частоту (10,67), близьку до медіани (12,00), із низьким стандартним відхиленням (3,40), що відображає невелику, але рівномірну популярність ключових слів, типову для нових тем.

У табл. 5 виділено найбільш популярні слова з кожного кластера із зазначенням їх частоти. Найбільш популярними вважалися слова, значення частоти яких перевищує медіанне.

Висока популярність кластера 3 («Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи», середня частота 64,94) відображає значний інтерес до оніхомікозу та протигрибкових засобів, що є ключовим для вдосконалення терапії. Популярність топічних підходів (administration, topical) вказує на перспективність м'яких лікарських форм, таких як креми чи гелі, які можуть подолати проблему резистентності.

Аналіз середнього року публікації дозволяє виявити нові теми, що активно розвиваються [2, 7].

Як видно з табл. 4, середній рік публікації кластерів 1-6 та 8 знаходиться між 2017,13 (кластер 5) та 2017,82 (кластер 2), лише кластер 7 («Госпітальні аспергильози в Японії») має середній рік публікації за кластером більший, ніж 2019. Медіана року підтверджує отримані середні значення. Тобто, тематика кластера 7 є загалом новою, а сфери досліджень, окреслені іншими кластерами, розвиваються вже достатньо тривалий час.

При аналізі новизни кластеру також слід враховувати стандартне відхилення року, яке дозволяє

визначити розподіл та публікаційну активність за тематикою кластеру. За величиною стандартного відхилення року кластери можна розташувати у порядку $1 > 4 > 3 > 2 > 6 > 5 > 8 > 7$, що свідчить про наступне:

Тематика кластеру 1 «Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки» - це усталена тема, що досліджується постійно, але без різких сплесків активності.

Кластери 2 («Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів»), 3 («Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи»), 4 («Діагностика грибкових інфекцій шкіри»), 5 («Кандидоз шкіри: особливості та терапія»), 6 («Лазерна та комбінована терапія шкірних захворювань») та 8 («Грибкові захворювання нігтів») представляють усталені напрямки, пік публікацій у яких знаходився у 2016-2018 роках;

Кластер 7 («Госпітальні аспергильози в Японії») представляє нову або вузьку тему, що, можливо, мала обмежену кількість публікацій у 2019 році.

У той же час, навіть низький середній рік кластера не означає, що у його межах не може виникнути нових перспективних тем дослідження.

Для визначення перспективних тем досліджень був проаналізований середній рік публікації кожного з 2024 ключових слів. В рамках цього дослідження перспективними вважали слова, що мали середній рік публікації 2019 чи пізніше (табл. 6).

Кореляційний аналіз, виконаний у Microsoft Excel (табл. 7), показав високу позитивну кореляцію між частотою появи ключових слів, кількістю і сумарною силою їхніх зв'язків. Це свідчить про більш сильний взаємозв'язок популярніших тем з іншими темами. Натомість середній рік публікації має слабкий зв'язок із частотою (0,05), кількістю зв'язків (0,04) і сумарною силою зв'язків (0,04), що свідчить про відсутність значного впливу року публікації на ці показники та усталеність тем.

Як видно з табл. 6 та 7, перспективними та новими темами є лікування грибкових інфекцій, особливо супутніх, розробка нових методів терапії, лікарських форм та методів прийняття клінічних рішень.

Отриманні у ході бібліометричного аналізу відомості узгоджуються із сучасними уявленнями про епідеміологію, поширеність, та основні стратегії діагностики та лікування. Так, відповідно до Настанови на засадах доказової медицини 00267. Дерматомікози, створеної DUODECIM Medical Publications, Ltd, вплив грибів на людину є частим явищем. На людину легко поширюються мікози тварин та викликають дерматомікоз волосної частини голови або кінцівок, тулуба, обличчя. У інфекційності мікозів стоп певну роль відіграють генетичні фактори. Грибкові ураження шкіри лікуються як системними, так

Таблиця 5

Ключові слова із значенням частоти (occurrence), більшим за медіанне, розділені за кластерами

Кластер, (колір), кількість ключових слів, медіанне значення, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 1 (Червоний) 43 Медіана=9 <i>Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки</i>	humans (6572), male (4287), mycetoma (797), dermatomycoses (554), itraconazole (545), foot (500), diagnosis, differential (458), microbial sensitivity tests (356), toes (314), candida (246), skin neoplasms (245), dna, fungal (242), mycoses (233), diabetic foot (230), ascomycota (218), candidiasis (209), anti-bacterial agents (208), madurella (204), foot diseases (194), india (185), diabetes mellitus (183), biopsy (173), amputation, surgical (163), fusarium (157), debridement (154), fusariosis (143), diabetes complications (141), aspergillosis (138), immunocompromised host (137), microbiological techniques (132), sequence analysis, dna (132), amphotericin b (125), coinfection (122), mycosis fungoides (122), senegal (119), osteomyelitis (113), magnetic resonance imaging (109), phylogeny (101), diagnostic errors (100), sudan (100), shoes (94), phaeohyphomycosis (93), voriconazole (93)
Кластер 2 (зелений) 21 Медіана =13 <i>Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів</i>	female (356), middle aged (287), adult (274), aged (200), young adult (115), adolescent (103), tinea pedis (76), child (72), prevalence (59), aged, 80 and over (58), arthrodermataceae (57), retrospective studies (56), cross-sectional studies (43), skin (43), risk factors (41), child, preschool (34), psoriasis (19), incidence (18), infant (18), surveys and questionnaires (16), quality of life (14)
Кластер 3 (синій) 16 Медіана=15,5 <i>Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи</i>	onychomycosis (429), foot dermatoses (402), antifungal agents (348), treatment outcome (163), administration, topical (109), nails (87), terbinafine (75), trichophyton (72), triazoles (54), animals (49), naphthalenes (45), double-blind method (25), boron compounds (23), bridged bicyclo compounds, heterocyclic (22), administration, cutaneous (20), ciclopirox (16)
Кластер 4 (жовтий) 11 Медіана=6,5 <i>Діагностика грибкових інфекцій шкіри</i>	hand dermatoses (87), fungi (39), administration, oral (35), prospective studies (32), dermoscopy (22), polymerase chain reaction (17), microscopy (16), sensitivity and specificity (14), hyphae (9), mycological typing techniques (8), reproducibility of results (8), mycology (7)
Кластер 5 (фіолетовий) 7 Медіана=11 <i>Кандидоз шкіри: особливості та терапія</i>	recurrence (20), time factors (15), fluconazole (14), laser therapy (13), photochemotherapy (12), randomized controlled trials as topic (12)
Кластер 6 (блакитний) 4 Медіана=14 <i>Лазерна та комбінована терапія шкірних захворювань</i>	lasers, solid-state (27), severity of illness index (25), follow-up studies (22), pilot projects (16)
Кластер 7 (помаранчевий) 1 Медіана=12 <i>Госпітальні аспергильози в Японії</i>	Japan (14)
Кластер 8 (коричневий) 1 Медіана=20 <i>Грибкові захворювання нігтів</i>	tinea (66)

і місцевими засобами [17]. Відповідно до результатів дослідження, перспективними напрямками дослідження є фармацевтичні стратегії, зокрема застосування топічних та системних протигрибкових засобів. Також може бути перспективним вивчення альтернативних методів лікування, таких як лазерна терапія, та методів прийняття рішень.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Відповідно до мети дослідження, був здійснений бібліометричний аналіз наукової літератури

з тематики грибка стоп за 2014-2024 роки. Дослідження показало, що мікози стоп лишаються актуальною темою досліджень з нерівномірною динамікою: зростання з 1980, досягнення піку активності у 2014-2015 роках, спад до 2023 року та подальший підйом у 2024-2025 році. Серед публікацій переважають повідомлення про клінічні випадки, клінічні дослідження та огляди, що відображає фокус на практичних аспектах лікування. Найпопулярнішим напрямом є фармацевтичні стратегії, зокрема

Таблиця 6

Ключові слова із середнім роком публікації 2019 чи пізніше, розділені за кластерами

Кластер, (колір), кількість ключових слів, назва	Ключові слова в кластері
Кластер 1 (Червоний) 15 <i>Грибкові та бактеріальні інфекції шкіри та м'яких тканин: діагностика, лікування, складні випадки</i>	basidiomycota; invasive fungal infections; lower extremity; diabetes mellitus; voriconazole; neglected diseases; diabetic foot; wound healing; opportunistic infections; rna, ribosomal, 16s; scedosporium; itraconazole; mycoses; foot; immunocompromised host
Кластер 2 (зелений) 5 <i>Епідеміологія шкірних інфекцій та супутніх станів</i>	case-control studies; arthrodermataceae; microbiota; quality of life; surveys and questionnaires
Кластер 3 (синій) 3 <i>Фармацевтичні стратегії в лікуванні грибкових інфекцій: топічні та системні підходи</i>	network meta-analysis; solutions; imidazoles
Кластер 4 (жовтий) 1 <i>Діагностика грибкових інфекцій шкіри</i>	dermatologists
Кластер 7 (помаранчевий) 3 <i>Госпітальні аспергильози в Японії</i>	hospitals; japan; aspergillus

Таблиця 7

Кореляційна матриця між частотою, середнім роком публікації, кількістю зв'язків і сумарною силою зв'язків для ключових слів (n=224)

	Зв'язки	Сумарна сила зв'язків	Частота	Середній рік публікації
Зв'язки	1			
Сумарна сила зв'язків	0,85	1		
Частота	0,81	0,99	1	
Середній рік публікації	0,04	0,04	0,05	1

Примітка: значення наведено лише для нижнього трикутника через симетричність матриці.

застосування топічних та системних протигрибкових засобів, а також альтернативні методи лікування та нові методи прийняття рішень. Усталені теми із піком публікацій 2016-2018 роки (кластери 1-6 та 8), присвячені діагностиці та лікуванню грибкових інфекцій, контрастують з новими темами (кластер 7, середній рік публікацій 2019,5), пов'язаними з іншими патогенами та регіональними особливостями.

Перспективи подальших досліджень. Перспективними напрямками є розробка м'яких лікарських форм, які можуть подолати проблему резистентності, інтеграція нових методів (лазерна терапія, мережевий мета-аналіз), а також проведення подальших бібліометричних досліджень для аналізу тенденцій у діагностиці, лікуванні та профілактиці окремих типів мікозів стоп.

Література:

1. Djeridane A., Djeridane J., Ammar-Khodja A. A clinicomycological study of fungal foot infections among Algerian military personnel. *Clin Exp Dermatol.* 2007. № 1. P. 60–63. DOI: 10.1111/j.1365-2230.2006.02265.x
2. Guo Y.-M., Huang Z.-L., Guo J., Li H., Guo X.-R., Nkeli M. Bibliometric Analysis on Smart Cities Research. *Sustainability.* 2019. Vol. 11, Is. 13. URL: <https://doi.org/10.3390/su11133606> DOI: 10.3390/su11133606
3. Hay R. Superficial and Subcutaneous Mycoses. *Manson's Tropical Diseases* / ed. by J. Farrar, P. Garcia, P. Hotez et al. 24th ed. 2023. P. 483–494. DOI: 10.1016/B978-0-7020-7959-7.00044-0
4. Richardson M., Moore C. Superficial and Subcutaneous Fungal Pathogens. *Infectious Diseases.* ed. by J. Cohen, S. Opal, W. Powdery. 4th ed. Vol. 2. 2017. P. 1710–1724.e1. DOI: 10.1016/B978-0-7020-6285-8.00190-8
5. Sodeman W., Sodeman T. Fungal Infections: Patient and Caregiver's Guide. *Instructions for Geriatric Patients.* 2005. P. 389–390. DOI: 10.1016/B978-141600203-1.50166-9
6. van Eck N., Waltman L. VOSviewer Manual. URL: https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.10.pdf (дата звернення: 23.04.2025)

7. Waltman L., van Eck N. A new methodology for constructing a publication-level classification system of science. URL: <https://www.cwts.nl/pdf/cwts-wp-2012-006.pdf> (дата звернення: 23.04.2025)
8. Warnock D. W. Fungi: Superficial, subcutaneous and systemic mycoses. Medical Microbiology. ed. by D. Greenwood, M. Barer, R. Slack, W. Irving. 18th ed. 2012. P. 616–641. DOI: 10.1016/B978-0-7020-4089-4.00075-5
9. АТС Класифікація : Довідник лікарських препаратів Compendium. URL: <https://compendium.com.ua/uk/atc/> (дата звернення: 24.04.2025)
10. Бушуєва І. В., Малюгіна О. О., Притула Р. Л. та ін. Бібліометрія як кількісний метод попереднього аналізу перспективності дослідження (на прикладі застосування 1,2,4-триазолів у складі м'яких лікарських засобів з протигрибковою активністю) : навч. посіб. / за ред. О. П. Шматенка. Київ: Видавництво Людмила, 2025. 188 с.
11. Бушуєва І. В., Парченко М. В., Малюгіна О. О. Бібліометричний аналіз наукової літератури щодо застосування супозиторіїв під час лікування хворих на рак передміхурової залози. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2024. Т. 17, №3(46). С. 297–304. DOI: 10.14739/2409-2932.2024.3.308709.
12. Власенко І. О., Дзюблик І. В. Обґрунтування складу основи емульсійної мазі для лікування грибкових захворювань шкіри. *Фармацевтичний журнал*. 2024. № 1. С. 59–67. DOI: 10.32352/0367-3057.1.24.07
13. Гайдук Н. А., Кудлай В. О. Бібліометричний аналіз як один із методів дослідження динаміки розвитку документних потоків. *Вчені записки Таврійського нац. у-ту ім. В. І. Вернадського*. 2020. Т. 31 (70). № 1.Ч. 4. С. 146–152. DOI: 10.32838/2663-6069/2020.1-4/26
14. Державний реєстр лікарських засобів України. Міністерство охорони здоров'я України, Фармацевтичне управління, Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України. URL: <http://www.drlz.com.ua/> (дата звернення: 24.04.2025)
15. Єлісєєва О. Ю., Бардова К. О. Клініко–епідеміологічні особливості мікозів стоп у осіб, які перенесли соціальний стрес. *Дерматологія та венерологія*. 2017. № 3. С. 91–93. URL: http://idvamnu.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/DIV3_2017.pdf (дата звернення: 24.04.2025)
16. Куц Л. В., Гортинська О. М. Мікози: навчальний посібник Суми: Сумський державний університет, 2019. 83 с.
17. Міністерство охорони здоров'я України. Настанова 00267. Дерматомікози. URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3152> (Дата звернення 25.03.2025)
18. Сторожук Л. А., Свирид С. Г., Симоненко В. Є., Вайс В. В. Лікування хворих на гіперкератотичну форму мікозів ступнів з урахуванням стану периферичного кровообігу. *Журнал дерматовенерології та косметології ім. М.О. Торсуєва*. 2010. № 1-2 (20). С. 36–40. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/jdkit_2010_1-2_9 (Дата звернення 25.03.2025)