

УДК: 636.09:582.284

DOI: <https://doi.org/10.20998/BMPP.2024.02.08>**БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРИБІВ РОДУ MALASSEZIA ТА ЇХ УЧАСТЬ В ПАТОГЕНЕЗІ ХРОНІЧНИХ ЗАПАЛЬНИХ ДЕРМАТОЗІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)****Частій Т. В.<sup>1</sup>, Мінухін В. В.<sup>1,2</sup>, Большакова Г. М.<sup>1</sup>, Кучма І. Ю.<sup>1</sup>, Голубка О. В.<sup>1</sup>, Шевченко Ю. В.<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна.<sup>2</sup> ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова НАМН України», Харків, Україна.*Резюме*

Стаття присвячена огляду вітчизняної та закордонної літератури, що відображає сучасний стан етіопатогенетичних аспектів маласезіозної інфекції у розвитку хронічних запальних дерматозів. Наведено дані щодо частоти виявлення грибів роду *Malassezia* в залежності від географічного поширення, шкірної патології та рівня сенсibiliзації організму. Зазначено фактори патогенності, які можуть впливати на перебіг хвороби. Поглиблене висвітлення взаємовідносин цих умовно-патогенних грибів з хазяїном підкреслює роль маласезій у розвитку хронічних запальних дерматозів.

Визначено, що незаперечна участь у виникненні достатньої кількості дерматозів належить умовно-патогенним грибам роду *Malassezia*. До групи таких дерматозів входять різнокольоровий лишай (РЛ), себорейний дерматит, зливний і ретикулярний папіломатоз. Також визнається певна патогенетична роль маласезійної інфекції у випадках псоріазу волосистої частини голови. До недавнього часу вважалося, що гриби роду *Malassezia* викликають тільки РЛ (синоніми: *tinea versicolor*, *tinea flava*), захворювання, яке відноситься до кератомікозів. При кератомікозах збудники вражають кутикулу волоса і частину рогового шару епідермісу шкіри. РЛ проявляється у вигляді гіпо-або гіперпігментованих плям на шкірі тіла або кінцівок. Депігментація обумовлена пригніченням активності тирозинази, ферменту, який бере участь в синтезі меланіну. Іноді спостерігають фунгемію, яка викликана механічним занесенням грибів із катетерами, особливо при внутрішньовенному введенні розчинів, що містять ліпіди. Проявами такої фунгемії зазвичай є лихоманка, іноді тромбоцитопенія, але також може бути і безсимптомною. У дуже рідкісних випадках циркуляція грибів в кровообігу може призводити до розвитку синуситів, перитоніту та інших інфекцій.

**Ключові слова:** *Malassezia spp.*, біологічні властивості, ідентифікація, гриби, дерматози, діагностика.



**Цитування:** Частій Т. В., Мінухін В. В., Большакова Г. М., Кучма І. Ю., Голубка О. В., Шевченко Ю. В. Біологічні властивості грибів роду *Malassezia* та їх участь в патогенезі хронічних запальних дерматозів (огляд літератури). *Вісник медицини, психології та фармації*. 2024. № 2. С. 79–91. doi: <https://doi.org/10.20998/BMPP.2024.02.08>

Відповідальний автор: Частій Т. В.

✉ Україна, 61000, м. Харків,  
вул. Пушкінська, 79/1.E-mail: [tatianachastij@gmail.com](mailto:tatianachastij@gmail.com)

Corresponding author: Chastii T. V.

✉ Ukraine, 61000, Kharkiv,  
St. Pushkinska, 79/1.E-mail: [tatianachastij@gmail.com](mailto:tatianachastij@gmail.com)

CC BY-NC-SA

© Частій Т. В., Мінухін В. В.,  
Большакова Г. М., Кучма І. Ю.,  
Голубка О. В., Шевченко Ю. В., 2024

79

© Chastii T. V., Minukhin V. V.,  
Bolshakova H. M., Kuchma I. Y.,  
Golubka O. V., Shevchenko Y. V., 2024

## ВСТУП

Незаперечна участь у виникненні достатньої кількості дерматозів належить умовно-патогеним грибам роду *Malassezia*. До групи таких дерматозів входять різнокольоровий лишай (РЛ), себорейний дерматит (СД), зливний і ретикулярний папіломатоз [1, 2]. Також визнається певна патогенетична роль маласезійної інфекції у випадках псоріазу волосистої частини голови [3, 4].

## МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Визначити біологічні властивості та участь в патогенезі хронічних запальних дерматозів грибів роду *Malassezia*.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Основними методами дослідження стали аналіз та синтез наукової літератури побудований на методах дидактики, історизму, критичного аналізу з урахуванням логіко-аналітичного підходу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

До недавнього часу вважалося, що гриби роду *Malassezia* викликають тільки РЛ (синоніми: *tinea versicolor*, *tinea flava*), захворювання, яке відноситься до кератомікозів. При кератомікозах збудники вражають кутикулу волоса і частину рогового шару епідермісу шкіри. РЛ проявляється у вигляді гіпо- або гіперпигментованих плям на шкірі тіла або кінцівок. Депігментація обумовлена пригніченням активності тирозинази, ферменту, який бере участь в синтезі меланіну [3, 4]. Іноді спостерігають фунгемію, яка викликана механічним

занесенням грибів із катетерами, особливо при внутрішньовенному введенні розчинів, що містять ліпіди. Проявами такої фунгемії зазвичай є лихоманка, іноді тромбоцитопенія, але також може бути і безсимптомною. У дуже рідкісних випадках циркуляція грибів в кровообігу може призводити до розвитку синуситів, перитоніту та інших інфекцій [5–7].

РЛ вражає до 10 % населення. Цей факт обумовлений широким розповсюдженням маласезій: не менше 90 % населення мають ці дріжджоподібні гриби в складі постійної або тимчасової мікрофлори шкіри. Від хворих на РЛ виділялися різні види *Malassezia*: *M. globosa* (вважається збудником), а також *M. sympodialis* і *M. furfur* [8, 9].

СД – хронічне запальне захворювання, що вражає ті ділянки шкіри голови та тулуба, на яких розвинені сальні залози, збудником якого є *M. restricta* і особливо *M. globosa* [10, 11]. При даній патології маласезії концентруються навколо сальних залоз і використовують їх секрет як джерело жирних кислот, необхідних грибам для росту і розвитку. При використанні в якості поживного середовища тригліцеридів шкірного сала, гриби виділяють ненасичені жирні кислоти, компоненти яких викликають роздратування, запалення та лущення шкіри, а також послаблення бар'єрної функції шкіри. Олеїнова кислота, яка входить до складу шкірного сала, починає сильно подразнювати шкіру. Це поширена патологія, яка трапляється у 3 % всього населення, частіше у осіб молодого віку (5 %), у яких захворювання зазвичай протікає в м'якій формі (проста лупа) або може носити поширений характер [12]. Лупа – серйозна косметична проблема, з якою стикається кожна шоста людина у світі. Лупа характеризується наявністю

сухих лусочків, з яких дрібні мають білуватий або сіруватий відтінок, а у більших жирних лусочках спостерігається жовте забарвлення. Крім того, для лупи характерний легкий свербіж волосистої частини голови, причому, ці симптоми можуть спостерігатися разом або окремо.

У виникненні лупи виявлено велику кількість факторів. Найбільш важливі – наявність цього захворювання в сімейному анамнезі, надмірна пітливість, стрес і використання лужного мила, зимова пора року, надлишкове вироблення шкірного сала [11, 12].

Дані про поширеність СД у пацієнтів із імунodefіцитами є яскравим доказом впливу імунних факторів на розвиток СД: якщо СД зустрічається в 3–8 % випадків, то у ВІЛ-інфікованих він спостерігається в 36 %, а у хворих на СНІД – у 80 %. Точний механізм, під дією якого вірус імунodefіциту сприяє атипovому та вибуховому початку СД та інших поширених запальних захворювань шкіри, невідомий. Для його уточнення досліджено багато факторів, включаючи визначення CD4<sup>+</sup> Т-лімфоцитів і щільність дріжджів *Malassezia* [13, 14].

Вивчення видового складу *Malassezia* при СД показало, що з вогнищ виділяються майже усі види, найчастіше *M. globosa*, *M. sympodialis* і *M. restricta*, *M. furfur* та *M. obtusa*. Мікрофлора волосистої частини голови, що в нормі містить не більше 40 % *M. furfur*, при лупі на 74 % складається з цих грибів, а при СД – на 83 % [11, 13]. У хворих на СД за даними корейських дослідників було домінантним видом виявлено *M. restricta* [15].

При *Malassezia*-фолікуліті на шкірі спини, шиї, плечей з'являються перифолікулярні запальні папули або пустули, невеликі до 2–3 мм в діаметрі. Іноді у хворого, особливо при рясному

висипанні спостерігається також СД. Іноді фолікуліт ускладнюється утворенням абсцесу. *Malassezia*-фолікуліт можуть викликати такі ж саме види *Malassezia*, що й РЛ [16]. За даними вітчизняних, європейських і американських авторів [1, 15, 17] на шкірі здорових людей переважають *M. sympodialis* і *M. globosa*.

Крім можливої залежності видової структури колонізації від географічних чи етнічних факторів вказується на розподіл видів *Malassezia* на різних ділянках тіла. Так, на шкірі тулуба (особливо на спині) найчастіше виділяють *M. sympodialis*, на волосистій частині голови – *M. restricta*, в той же час майже з однаковою частотою вони можуть виявлятися в будь-якій іншій локалізації [18, 19].

Дослідники з університету Конкук (Сеул, Південна Корея) визначали видовий спектр *Malassezia* у хворих на акне та у здорових осіб. У 50 % хворих на акне було виявлено *Malassezia spp.*, а *M. restricta* була домінуючим видом (23,9 %), а у групі контролю – 70,6 % *Malassezia spp.*, основним же видом була *M. globosa* (26,7 %). В залежності від частини тіла визначали, що на лобі та на щоках домінуючими видами були *M. restricta*, *M. globosa*, *M. sympodialis* у здорових осіб, а на шкірі грудної клітини – *M. globosa* та *M. sympodialis* [17].

У підсумковій роботі Kim et al. проведено аналіз розповсюдженості різновидів маласезій у хворих на РЛ, СД, atopічний дерматит (АД) та маласезійний фолікуліт [20].

Протягом останніх десяти років вивчається розповсюдженість різних видів *Malassezia spp.* у хворих на СД, РЛ, АД, псоріаз та у здорових осіб у різних географічних зонах. Так, у Польщі, було визначено, що домінуючим видом у хворих на АД були *M. sympodialis*, у хворих на псоріаз –

*M. furfur*, а на шкірі здорових донорів – також *M. sympodialis*. В даних дослідженнях було виявлено 5 видів *Malassezia spp.*, серед яких 54,3 % – *M. sympodialis*, 20 % – *M. furfur*, 14,3 % – *M. slooffiae* та по 5,7 % – *M. globosa* та *M. obtusa* [21].

В дослідженнях проведених в Сербії було вивчено колонізації шкіри хворих на СД та здорових людей *Malassezia spp.* У здорових донорів *Malassezia spp.* виявлялась в 60 %, а у хворих на СД – у 90 %. По видовому складу розподіл було таким: *M. slooffiae* – 26 %, *M. Globosa* – 17 %, *M. sympodialis* – 17 % [22].

В Китаї було обстежено 146 пацієнтів на СД. Показано, що домінантними видами були *M. globosa* – 87 %, та *M. restricta* – 81,5 %, причому в 82,9 % випадків гриби *Malassezia spp.* було виявлено в асоціаціях двох та більше видів [23].

Японськими дослідниками було виявлено новий різновид маласезій – *M. yamatoensis* у 9,7 % хворих на СД, у 13,9 % – АД та у 4,6 % здорових людей [24]. У дослідженнях Zhang et al. було визначено види маласезій на шкірі хворих на АД та у здорових людей – *M. restricta*, *M. globosa* та *M. sympodialis* [25].

У центральному та Південно-Східному регіонах Індії різними дослідниками було визначено видовий склад *Malassezia spp.* у хворих на РЛ. У Центральній Індії розподіл маласезій був наступний: *M. globosa* – 57,5 %, *M. sympodialis* – 25,2 %, *M. furfur* та *M. obtuse* близько 7 %, *M. restricta* – 3,4 %. У Південно-Східному регіоні в 50 % вилучено *M. sympodialis*, у 32,86 % – *M. furfur*, у 14,28 % – *M. globosa* та у 2,86 % – *M. slooffiae* [26, 27].

Дослідження, проведені в Ірані, показало, що *M. globosa* є домінуючим видом у хворих на псоріаз [28]. Також,

було виявлено у хворих на РЛ *M. globosa* (53,3 %), *M. furfur* (25,3 %), *M. sympodialis* (9,3 %), *M. obtusa* (8,1 %); на шкірі здорових донорів розподіл був наступний: *M. globosa* (41,7 %), *M. sympodialis* (25 %), *M. furfur* (23,3 %), *M. slooffiae* (4 %), а також 3,3 % *M. restricta* та 6,7 % *M. slooffiae* було вилучено в асоціаціях з іншими видами маласезій [29].

У Греції в хворих на РЛ та СД було визначено *M. globosa* у 77 % та у 39 % хворих відповідно, зокрема, у 13 % хворих на РЛ та у 18 % хворих на СД *M. globosa* було визначено в асоціаціях з іншими різновидами маласезій [30].

У мексиканських дослідженнях показано, що у хворих на СД найчастіше висіваються *M. furfur* (20 %), *M. globosa* (16,7 %), а *M. sympodialis*, *M. restricta* та *M. slooffiae* рідше (6,7, 3,3 та 1,7 % відповідно) [31].

При дослідженнях в Індонезії у хворих на РЛ було визначено *M. furfur* (42,9 %), *M. sympodialis* (27,5 %), *M. globosa* (13,3 %), *M. slooffiae* (7,7 %), *M. obtusa* (7,7%) та *M. restricta* (2,2 %), а 7,14 % зразків не було ідентифіковано. На відміну від країн з помірним кліматом, домінантним видом у хворих на РЛ визначено *M. furfur* [32].

Італійськими дослідниками встановлено, що у хворих на РЛ основним видом є *M. globosa*, яка визначалася у 60,3 % хворих [33].

#### **Участь *Malassezia spp.* в патогенезі АД**

Відомо, що гриби є важливим джерелом алергенів, які відіграють значну роль в патогенезі багатьох захворювань. [2, 6, 34]. Значно менше досліджень присвячено ролі грибкових алергенів в патогенезі алергічних захворювань шкіри, зокрема АД та екземи, лише в останні десятиріччя роль алергенів умовно-патогенних грибів роду

*Malassezia* в патогенезі цих захворювань почала привертати увагу дослідників [3, 5, 35, 36].

Останніми роками виявлено, що більш важливим джерелом алергенів, у порівнянні з грибами роду *Candida*, є умовно-патогенні гриби роду *Malassezia*. Показано, що антигени *Malassezia* служать більш активним індуктором відповіді з боку IgE, а гриби роду *Candida*, зокрема вид *C. albicans*, індують переважно IgG відповідь. У багатьох випадках при наявності в крові хворих на АД IgE антитіл до антигенів *C. albicans* також виявляють і специфічні IgE до антигенів грибів *Malassezia* [37–39].

Специфічна імунна відповідь на *Malassezia spp.* складається з двох компонентів: клітинного та гуморального. У декількох роботах показано, що клітини цих коменсалів, які присутні на шкірі, оточені специфічними антитілами різних класів (IgG, IgM, IgE, sIgA), такі ж специфічні до *Malassezia* антитіла присутні й у сироватках крові як здорових людей, які є носіями грибів, так і хворих різними шкірними захворюваннями.

Особливість продукції IgE-антитіл до *Malassezia* типова тільки для хворих на АД, особливо з поразкою верхньої частини тіла. Клітинна відповідь характерна для шкірних мікозів. Однак, здатність *Malassezia* до супресивного впливу на клітинний імунітет дозволяє виживати цьому роду грибів у якості коменсалів і бути присутніми на шкірі, не викликаючи запалення, при багатьох захворюваннях [38, 40].

В останні роки роль *Malassezia* у патогенезі АД залучає особливу увагу лікарів. Виявлена здатність грибів цього роду експресувати антигени, які індують вироблення IgE антитіл, пояснила багато нез'ясованих досі етапів патогенетичного ланцюга цієї складної патології. За останні 20 років

було визначено, що гриби цього роду утворюють не менше 11 алергенів, здатних викликати продукцію IgE антитіл, ці алергени були виділені й описані [39].

У ранніх дослідженнях було показано, що в близько 30–80 % хворих на АД виявляється позитивна внутрішньошкіряна проба, позитивний аплікаційний атопічний тест, або IgE антитіла до екстракту *Malassezia*. Проліферативна відповідь мононуклеарних клітин периферичної крові після стимуляції екстрактом із *M. sympodialis* суттєво вища в тих хворих на АД, що мають в сироватці крові специфічні до *Malassezia* IgE антитіла, ніж у хворих, що не мають таких антитіл або в групі здорових неатопічних донорів [41, 42].

За даними ряду авторів, аплікація на шкірі хворих на АД екстракту із *Malassezia* викликала розвиток позитивної алергічної реакції. IgE антитіла проти алергенів *Malassezia* виявляють у 30–50 % хворих на АД з поразкою верхньої частини тіла. Рівень антитіл наростає після 4–5 років життя та значно корелює з важкістю перебігу дерматиту [41, 43].

Сенсибілізація до ліпофільних грибів роду *Malassezia* є одним із важливих факторів у патогенезі АД, особливо, якщо врахувати типову локалізацію висипів при АД (шкіра обличчя, шиї, зони декольте). Багатій антигенній структурі ліпофільних грибів приписують властивість високої імуногенної активності, яка значно перевищує таку в інших представників дріжджової флори. Особливий тип імунної відповіді, відмінний від такої в осіб без алергії, при *Malassezia spp.* формується протягом життя у хворих на АД. Численні дослідження показали, що в хворих на АД (але не риніт і не астму) індуються IgE-антитіла до грибів роду *Malassezia*. За даними численних досліджень встановлено, що антигени

грибів у хворих на АД індукують високий рівень специфічних IgE-антитіл, що зумовлює хронічний рецидивуючий перебіг захворювання, сприяє обтяженню його клінічної картини, а також пролонгуванню загострень АД та необхідності постійного лікування. З іншого боку, крім власно інфекування *Malassezia* у підтримці запалення в цих випадках може мати значення алергічна реакція негайного або уповільненого типу до компонентів гриба. Непрямим підтвердженням значущості грибкової інфекції та алергії до компонентів грибів при АД є ефект від зовнішнього застосування протигрибкових препаратів [35, 40, 42].

Наведені дані літератури дозволяють припустити, що сенсibilізація до *M. sympodialis* є феноменом, специфічним для значної частини хворих на АД. Проте це припущення вимагає подальшого дослідження та доведення його на більшому матеріалі.

Важливо також порівняти осіб із АД із групами хворих на інші алергічні дерматози. Деякою мірою ці вимоги були виконані в сумісних шведсько-швейцарських дослідженнях. У підсумковій роботі наводяться дані про обстеження 706 осіб, серед яких було 83 хворих на астму, 378 – на риніт або кон'юнктивіт, 97 – на АД, 31 – на кропив'янку, 24 – на харчову алергію, 42 – на алергію, викликану укусом комах, 13 – на алергічний контактний дерматит і 38 здорових донорів. Вивчали вміст специфічних Ig E антитіл до антигенів *Malassezia spp.* за допомогою імуноферментного аналізу, реакцію на внутрішньошкіряну пробу, позитивний аплікаційний атопічний тест на екстракт із *M. sympodialis*, а також на рекомбинантні алергени r Mala s 1, r Mala s 5, r Mala s 6, r Mala s 7, r Mala s 8 і r Mala s 9. Було встановлено, що у 51 з 97 (53 %) хворих

на АД виявляються специфічні до *M. sympodialis* антитіла, внутрішньошкіряний тест був позитивним у 45 хворих (46 %), аплікаційний атопічний тест – у 34 з 69 хворих (49 %), проліферація мононоуклеарних клітин периферичної крові – у 12 (із 13) хворих (92 %). У решти із 571 обстежених ці тести були позитивними лише у 1–3 випадках [43].

Гриби *Malassezia* продукують декілька алергенів, які було ретельно досліджено. У *M. sympodialis* було визначено 10 алергенів, а для *M. furfur* – 4. Що стосується результатів тестування хворих із використанням рекомбинантних алергенів, то, була встановлена чітка кореляція між позитивними реакціями до кожного рекомбинантного алергену з переважанням сенсibilізації до r Mala s 1, r Mala s 5, r Mala s 6 і до r Mala s 9. Проте, до r Mala s 7 як в досліджах *in vivo*, так і в *in vitro* виявлялась істотно знижена реакція [44, 45].

У перших дослідженнях ролі грибів *Malassezia* в патогенезі АД в якості антигену для визначення рівня IgE-антитіл використовували стандартні системи, що містили екстракти *M. furfur* (TIMM2582) або *M. sympodialis* (ATCC 42132) [1, 2]. При цьому, була встановлена добра кореляція показників, отриманих при використанні антигенів *M. furfur* і *M. sympodialis*. Проте, в пізніших дослідженнях було встановлено, що в різних регіонах переважно виділяються різні види *Malassezia*. Так, в Японії у 90 % хворих виявляються *M. globosa* та *M. restricta*, а *M. sympodialis* і *M. furfur* – тільки в 40 %. Залежно від цього, виявляються розбіжності показників IgE-антитіл до алергенів із різних видів *Malassezia*. Так, Koyama T. et al. повідомили, що в сироватках хворих на АД за даними вестерн блотаналізу IgE-антитіла до екстрактів із *M. globosa*, *M. restricta*, *M. slooffiae*, *M. sympodialis* і *M. furfur*

були виявлені у 83, 56, 50, 74 і 65 % хворих відповідно [24]. Kato H. et al. відзначили, що кількісний імуноферментний аналіз виявляє в хворих на АД більше IgE-антитіл до *M. restricta*, ніж до інших видів *Malassezia* [46].

Виявляється також розходження в ступені сенсibiliзації в межах роду *Malassezia*. Гриби *M. sympodialis* викликають сенсibiliзацію в переважній більшості випадків захворювання на АД у європейській популяції, тоді, як сенсibiliзація організму іншими видами *Malassezia* при цьому захворюванні зустрічається рідше [43].

Наведені дані літератури свідчать, що умовно-патогенні гриби становлять джерело алергенів, які відіграють важливу роль в патогенезі АД. У зв'язку з цим, необхідно отримати регіональні штами цих збудників і дати характеристики спектру їх сенсibiliзуючих алергенів. Особливого значення може мати отримання штаму *M. sympodialis*, який за літературними даними є основним продуцентом алергенів у хворих на АД [39, 47].

### Сучасний стан вивчення маласезійної інфекції в Україні

В Україні більшість дослідників відмічають складність виділення грибів роду *Malassezia* зі шкіри хворих та клінічно здорових людей. Дослідження в своїй більшості базуються на клінічній картині, а також на мікроскопічних дослідженнях клінічного матеріалу.

Горбунцовим В. В. з співав. вивчалася роль *Malassezia* в формуванні розацеа в хворих на СД, а також, було визначено підходи щодо лікування маласезіозу шкіри. Також, у хворих на вугрову хворобу поєднану з маласезіозом шкіри було визначено особливості імуного статусу та особливості терапії псоріазу, ускладненого маласезіозом [44]. Корецькою Е.Ю. запропоновано диференційні підходи та комплексна терапія для хворих з вугровою хворобою, в яких у 100 % було діагностовано маласезіоз шкіри, який проявлявся у вигляді РЛ, гнійного фолікуліту,

кератозу Дар'є, псоріазу волосистої частини голови [48]. У цих дослідженнях наведено видовий склад вилучених грибів роду *Malassezia*, але методи їх виявлення та ідентифікації не наведено. Макачук А. О. було запропоновано корекцію інволютивних змін шкіри у пацієнтів із супутньою маласезійною інфекцією [45].

Усі ці дослідження базують на клінічних проявах маласезіозів та в них недостатньо висвітлюються мікробіологічні аспекти щодо виявлення грибів роду *Malassezia* та спектру їх різновидів.

Протягом останніх років проводяться дослідження щодо впливу грибкової інфекції на перебіг хронічних запальних дерматозів [19, 37, 49].

Були розроблені ефективні методи діагностики маласезійної інфекції: оптимізовано поживні середовища для культивування *Malassezia spp.*, розроблено схему – алгоритм видової ідентифікації грибів роду *Malassezia* на підставі вивчення їх мікроскопічних, культуральних і біохімічних властивостей, згідно з якою було вилучено та ідентифіковано 68 штамів грибів роду *Malassezia* та визначено їх видовий спектр: *M. sympodialis* (41,2 %), *M. furfur* (32,4 %), *M. globosa* (23,5 %) та *M. slooffiae* (2, %). Встановлено, що у хворих на АД переважають різновиди *M. sympodialis* і *M. furfur*, а у хворих на РЛ та СД – *M. globosa* [50].

### ВИСНОВКИ

Таким чином, представлений огляд літературних джерел підкреслив патогенну роль грибів роду *Malassezia* в етіопатогенезі запальних хронічних дерматозів та актуальність проблеми маласезіозної інфекції до теперішнього часу.

### ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про повну відсутність конфлікту інтересів.

Джерело фінансування: власні кошти авторів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Malassezia and the skin / T. Boekhout, E. Gueho, P. Mayser, A. Velegraki. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2010.
2. Gaitanis G., Hay R. J. Saunte D. M. L Malassezia-Associated Skin Diseases, the Use of Diagnostics and Treatment. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020. Vol. 20 (10). P. 112. doi: 10.3389/fcimb.2020.00112
3. Genome of Malassezia arunalokei and Its Distribution on Facial Skin / Y. J. Cho et al. *Microbiol Spectr.* 2022. Vol. 10 (3). P. e0050622. doi: 10.1128/spectrum.00506-22
4. Part 2: Understanding the role of Malassezia spp. in skin disorders: pathogenesis of Malassezia associated skin infections / I. C. I. Ugochukwu et al. *Rev Anti Infect Ther.* 2023. Vol. 21 (11). P. 1245–1257. doi: 10.1080/14787210.2023.2274500
5. LeibundGut-Landmann S., Dawson T. L. Front Jr. Editorial: Malassezia: A Skin Commensal Yeast Impacting Both Health and Disease. *Cell Infect Microbiol.* 2021. Vol. 11. P. 659219. doi: 10.3389/fcimb.2021.659219
6. Malassezia ecology, pathophysiology, and treatment / B. Theelen et al. *Jr. Med Mycol.* 2018. Vol. 56 (suppl\_1). P. S10–S25. doi: 10.1093/mmy/myx134
7. Cutaneous Malassezia: Commensal, Pathogen, or Protector? / S. H. Vijaya Chandra, R. Srinivas, T. L. Dawson, Jr. Common. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021. Vol. 10. P. 614446. doi: 10.3389/fcimb.2020.614446
8. Tao R., Li R., Wang R. Skin microbiome alterations in seborrheic dermatitis and dandruff: A systematic review. *Exp Dermatol.* 2021. Vol. 30 (10). P. 1546–1553. doi: 10.1111/exd.14450
9. Ruchti F., LeibundGut-Landmann S. Parasite New insights into immunity to skin fungi shape our understanding of health and disease. *Immunol.* 2023. Vol. 45 (2). P. e12948. doi: 10.1111/pim.12948
10. Seborrheic dermatitis-Looking beyond Malassezia / T. C. Wikramanayake, L. J. Borda, M. Miteva, R. Paus. *Exp Dermatol.* 2019. Vol. 28 (9). P. 991–1001. doi: 10.1111/exd.14006
- 11 Sowell J., Pena S. M., Elewski B. E. Seborrheic Dermatitis in Older Adults: Pathogenesis and Treatment Options. *Drugs Aging.* 2022. Vol. 39 (5). P. 315–321. doi: 10.1007/s40266-022-00930-5
12. Falusi O. O. Seborrhea. *Pediatr Rev.* 2019. Vol. 40 (2). P. 93–95. doi: 10.1542/pir.2017-0215
13. Prevalence of Malassezia species on the skin of HIV-seropositive patients / P. Krzyściak et al. *Sci Rep.* 2020. Vol. 10 (1). P. 17779. doi: 10.1038/s41598-020-74133-6
14. Isolation of Malassezia spp. in HIV-positive patients with and without seborrheic dermatitis / G. Moreno-Coutiño et al. *Dermatol.* 2019. Vol. 94 (5). P. 527–531. doi: 10.1016/j.abd.2019.09.012
15. Частій Т. В. Визначення рівня колонізації шкіри грибами Malassezia spp. та Candida spp. у хворих на дерматози. *ScienceRise: Medical Science.* 2018. Vol. 1 (21). P. 29–32. doi: 10.15587/2519-4798.2018.121964
16. Critical synthesis of available data in Malassezia folliculitis and a systematic review of treatments / C. Vlachos et al. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2020. Vol. 34 (8). P. 1672–1683. doi: 10.1111/jdv.16253
17. Lee Y. W., Byun J., Kim B. J. Distribution of Malassezia species on the scalp in Korean seborrheic dermatitis patients. *Ann. Dermatol.* 2011. Vol. 23. P. 156–161.
18. Levin N. A. Beyond spaghetti and meatballs: Skin diseases associated with the

Malassezia yeasts. *Dermatol. Nurs.* 2009. Vol. 21. P. 7–13.

19. Malassezia colonisation on a reconstructed human epidermis: Imaging studies / A. F. Pedrosa et al. *Mycoses.* 2019. Vol. 62 (12). P. 1194–1201. doi: 10.1111/myc.13011

20. Progress in Malassezia Research in Korea / S. Y. Kim, Y. W. Lee, Y. B. Choe, K. J. Ahn. *Ann Dermatol.* 2015. Vol. 27, N. 6. P. 647–657.

21. Distribution of Malassezia species on the skin of patients with atopic dermatitis, psoriasis, and healthy volunteers assessed by conventional and molecular identification methods / T. Jagielski et al. *BMC Dermatol.* 2014. Vol. 14. P. 3. doi: 10.1186/1471-5945-14-3

22. Distribution of Malassezia species on healthy human skin in Bosnia and Herzegovina: correlation with body part, age and gender / A. Prohic, D. Simic, T. Sadikovic, M. Krupalija-Fazlic. *Iran. J. Microbiol.* 2014, Vol. 6, N.4. P. 253–262.

23. Identification of Malassezia species in patients with seborrheic dermatitis in China / H. Zhang, Y. Ran, Z. Xie, R. Zhang. *Mycopathologia.* 2013. Vol. 175, № 1–2. P. 83–89.

24. A new yeast Malassezia yamatoensis, isolated from a patient with seborrhoea dermatitis, and its distribution in patient and healthy subjects / T. Sugita et al. *Microbiol. Immunol.* 2004. Vol. 48. P.579–583.

25. Characterization of the skin fungal microbiota in patients with atopic dermatitis and in healthy subjects / E. Zhang et al. *Microbiology and Immunology.* 2011. Vol. 55. P. 625–632.

26. Archana B. R., Beena P. M., Kumar S. Study of the Distribution of Malassezia Species in Patients with Pityriasis Versicolor in Kolar Region, Karnataka. *Indian J. Dermatol.* 2015. Vol. 60 (3). P. 321. doi: 10.4103/0019-5154.156436

27. Choudhury R., Singh S., Banerjee T. Prevalence of different Malassezia species in Pityriasis versicolor in Central India. *Indian. J. Dermatol. Venereol. Leprol.* 2010. Vol. 76. P. 159–164.

28. Distribution of Malassezia species in patients with psoriasis and healthy individuals in Tehran / K. Zomorodian et al. *Iran. J. Cutan. Pathol.* 2008. Vol. 35. P. 1027–1031.

29. Study of the distribution of Malassezia species in patients with pityriasis versicolor and healthy individuals in Tehran, Iran / B. Tarazooie et al. *BMC Dermatol.* 2004. doi: doi.org/10.1186/1471-5945-4-5.

30. Distribution of Malassezia species in pityriasis versicolor and seborrhoeic dermatitis in Greece. Typing of the major pityriasis versicolor isolate M. globosa / G. Gaitanis et al. *Br. J. Dermatol.* 2006. Vol. 154. P. 854–859.

31. Distribution of Malassezia species in Mexican seborrheic dermatitis patients / F. K. Sevilla-González et al. *African Journal of Microbiology Research.* 2016. Vol. 10 (6). P. 185–190. doi: 10.5897/AJMR 2015.7688

32. Krisanty R. I., Bramono K. Made Wisnu I. Identification of Malassezia species from pityriasis versicolor in Indonesia and its relationship with clinical characteristics. *Mycoses.* 2009. Vol. 52. P. 257–262.

33. Identification of Malassezia species isolated from patients with extensive forms of pityriasis versicolor in Siena, Italy / C. Romano et al. *Rev.Iberoam. Micol.* 2013. Vol. 30. P. 231–234.

34. Wioletta A. Żukiewicz-Sobczak. The role of fungi in allergic diseases. *Postep Derm Alergol.* 2013. Vol. XXX. P. 42–45. doi: <https://doi.org/10.5114/pdia.2013.33377>

35. Tao R., Li R., Wang R. Dysbiosis of skin mycobiome in atopic dermatitis. *Mycoses.* 2022. Vol. 65 (3). P. 285–293. doi: 10.1111/myc.13402

36. Interactions between Malassezia and New Therapeutic Agents in Atopic Dermatitis

Affecting Skin Barrier and Inflammation in Recombinant Human Epidermis Model / Y. J. Lee et al. *Int J Mol Sci*. 2023. Vol. 24 (7). P. 6171. doi: 10.3390/ijms24076171

37. Показатели сенсibilизации к антигенам условно-патогенных грибов *Malassezia* и *Candida* у больных аллергодерматозами с мутациями гена филагтрина / А. П. Белозоров та ін. *Дерматологія та венерологія*. 2011. № 4. С. 27–32.

38. Glatz M., Bosshard P., Schmid-Grendelmeier P. The Role of Fungi in Atopic Dermatitis. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2017. Vol. 37 (1). P. 63–74. doi: 10.1016/j.iac.2016.08.012

39. Dupilumab-associated head and neck dermatitis is associated with elevated pretreatment serum *Malassezia*-specific IgE: a multicentre, prospective cohort study / E. Kozera et al. *Br J Dermatol*. 2022. Vol. 186 (6). P. 1050–1052. doi: 10.1111/bjd.21019

40. Sensitization to *Malassezia* in children with atopic dermatitis combined with food allergy / O. M. Kekki et al. *Pediatr Allergy Immunol*. 2013. Vol. 24 (3). P. 244–249. doi: 10.1111/pai.12057

41. Мозирська О. В. Сенсibilізація до молекулярних компонентів алергенів *Malassezia* у дітей з атопією. *Клінічна та профілактична медицина*. 2022. № 2 (20). doi: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(20\).2022.04](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(20).2022.04)

42. Abnormalities and Immune Dysfunction in Atopic Dermatitis / G. Yang et al. *International journal of molecular sciences*. 2019. Vol. 21 (8). P. 2867. <https://doi.org/10.3390/ijms21082867>

43. *Malassezia* spp.-specific immunoglobulin E level is a marker for severity of atopic dermatitis in adults / M. Glatz et al. *Acta Derm Venereol*. 2015. Vol. 95 (2). P. 191–196. doi: 10.2340/00015555-1864

44. Горбунцов В. В. Комплексна таргетна терапія маласезіозу шкіри : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук. Київ, 2010. 44 с.

45. Макарчук А. О. Корекція інволютивних змін шкіри обличчя у пацієнтів з супутньою маласезійною інфекцією. *Дерматовенерологія. Косметологія. Сексопатологія*. 2014. № 1–4. С. 168–171. URL [http://nbuv.gov.ua/UJRN/dcs\\_2014\\_1-4\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/dcs_2014_1-4_20)

46. Kato H., Sugita T., Ishibashi Y. Detection and quantification of specific IgE antibodies against eight *Malassezia* species in sera of patients with atopic dermatitis by using enzyme – linked immunosorbent assay. *Microbiol. Immunol*. 2006. Vol. 50. P. 851–856.

47. Pedrosa A. F., Lisboa C., Rodrigues A. G. *Malassezia* infections with systemic involvement: Figures and facts. *J Dermatol*. 2018. Vol. 45 (11). P. 1278–1282. doi: 10.1111/1346-8138.14653

48. Корецкая Е. Ю. Дифференцированные показания и методика комплексной терапии при угревой болезни, осложненной маласезиозом кожи. *Український журнал дерматології, венерології, косметології*. 2014. № 1. С. 52–57.

49. Частий Т. В., Белозоров А. П., Минухин В. В. Молекулярно-генетические методы в диагностике маласезиозов. *Дерматологія та венерологія*. 2016. № 2 (72). С. 40–48.

50. Цыганенко А. Я., Частий Т. В. Микробиологические особенности выделения и идентификации грибов рода *Malassezia*. *Експериментальна та клінічна медицина*. 2011. № 4 (53). С. 5–8.

*Summary*

**UDK: 636.09:582.284**

**BIOLOGICAL PROPERTIES OF MALASSEZIA FUNGI AND THEIR INVOLVEMENT IN THE PATHOGENESIS OF CHRONIC INFLAMMATORY DERMATOSES (LITERATURE REVIEW)**

*Chastii T. V.<sup>1</sup>, Minukhin V. V.<sup>1,2</sup>, Bolshakova H. M.<sup>1</sup>, Kuchma I. Y.<sup>1</sup>, Golubka O. V.<sup>1</sup>, Shevchenko Y. V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine.*

<sup>2</sup> *SI «I. Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv, Ukraine.*

The article is devoted to the review of native and foreign medical literature which reflects the current state of etiopathogenetic aspects of *Malassezia* infection in the development of chronic inflammatory dermatoses. Data on the frequency of detection of *Malassezia* fungi depending on the geographical distribution, skin pathology and the level of sensitization of the organism are given. Pathogenicity factors that can affect the course of the disease are indicated. In-depth coverage of the relationship between these opportunistic fungi and the host emphasizes the role of *malassezia* in the development of chronic inflammatory dermatoses.

It has been determined that opportunistic fungi of the genus *Malassezia* play an indisputable role in the occurrence of a sufficient number of dermatoses. The group of such dermatoses includes tinea versicolor (TV), seborrheic dermatitis, papillomatosis effusiva and reticular papillomatosis. A certain pathogenetic role of *Malassezia* infection in cases of scalp psoriasis is also recognized. Until recently, it was believed that fungi of the genus *Malassezia* cause only TV (synonyms: tinea versicolor, tinea flava), a disease that belongs to keratomycoses. In keratomycoses, pathogens affect the hair cuticle and part of the stratum corneum of the skin epidermis. RL manifests itself in the form of hypo- or hyperpigmented spots on the skin of the body or extremities. Depigmentation is caused by the inhibition of tyrosinase activity, an enzyme involved in the synthesis of melanin. Sometimes fungemia is observed, which is caused by mechanical introduction of fungi with catheters, especially when intravenous solutions containing lipids are administered. The manifestations of such fungemia are usually fever, sometimes thrombocytopenia, but it can also be asymptomatic. In very rare cases, the circulation of fungi in the bloodstream can lead to the develop.

**Keywords:** *Malassezia spp., biological properties, identification, fungi, dermatoses, diagnosis.*

*Надійшла до редакції 03.05.2024*

*Прийнята до опублікування 12.06.2024*

**Інформація про авторів:**

**Частій Тетяна Володимирівна.** Кандидатка медичних наук. Доцентка. Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Доцентка кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Харків, Україна.

E-mail: [tatianachastij@gmail.com](mailto:tatianachastij@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-4745-5737> A, B, C, D, E, F

**Мінухін Валерій Володимирович.** Доктор медичних наук. Професор. Державна установа «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова Національної академії медичних наук України». Директор. Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Професор кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Харків, Україна.

E-mail: [iminamn@ukr.net](mailto:iminamn@ukr.net)

<http://orcid.org/0000-0002-9682-9686> D, E, F

**Большакова Галина Михайлівна.** Кандидатка медичних наук. Доцентка. Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Завідувачка кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Харків, Україна.

E-mail: [michailovna.2022@gmail.com](mailto:michailovna.2022@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-1151-0562> D, E, F

**Кучма Ірина Юрївна.** Кандидатка медичних наук. Доцентка. Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Доцентка кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Харків, Україна.

E-mail: [lryna.Kuchma@khpi.edu.ua](mailto:lryna.Kuchma@khpi.edu.ua)

<http://orcid.org/0000-0002-7642-3750> D, E, F

**Голубка Ольга Вадимівна.** Кандидатка медичних наук. Доцентка. Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Доцентка кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Харків, Україна.

E-mail: [Olha.Holubka@khpi.edu.ua](mailto:Olha.Holubka@khpi.edu.ua)

<http://orcid.org/0009-0008-9690-6208> D, E, F

**Шевченко Юлія Володимирівна.** Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Асистентка кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Харків, Україна.

E-mail: [tatyana-gura@ukr.net](mailto:tatyana-gura@ukr.net)

<http://orcid.org/0000-0002-7607-2575> D, E, F

---

A – Концепція та дизайн роботи, B – Збір та аналіз даних,

C – Відповідальність за статистичний аналіз, D – Написання статті,

E – Критичний огляд статті, F – Остаточне затвердження статті.

**Information about the authors:**

**Chastii Tetyana Volodymyrivna.** Candidate of Medical Sciences. Associate Professor. Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». Associate Professor of the Department of «Microbiology, Bacteriology, Virology and Mycology». Kharkiv, Ukraine.

E-mail: [tatianachastij@gmail.com](mailto:tatianachastij@gmail.com)  
<http://orcid.org/0000-0002-4745-5737> A, B, C, D, E, F

**Мінухін Валерій Володимирович.** Doctor of Medical sciences. Professor. State Institution «Institute of Microbiology and Immunology named after I. I. Mechnikova, National Academy of Medical Sciences of Ukraine». Director. Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». Professor of the Department of «Microbiology, Bacteriology, Virology and Mycology». Kharkiv, Ukraine.

E-mail: [iminamn@ukr.net](mailto:iminamn@ukr.net)  
<http://orcid.org/0000-0002-9682-9686> D, E, F

**Bolshakova Halyna Mykhaylivna.** Candidate of Medical Sciences. Associate Professor. Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». Head of the Department of «Microbiology, Bacteriology, Virology and Mycology». Kharkiv, Ukraine.

E-mail: [michailovna.2022@gmail.com](mailto:michailovna.2022@gmail.com)  
<http://orcid.org/0000-0002-1151-0562> D, E, F

**Kuchma Iryna Yuriivna.** Candidate of Medical Sciences. Associate Professor. Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». Associate Professor of the Department of «Microbiology, Bacteriology, Virology and Mycology». Kharkiv, Ukraine.

E-mail: [Iryna.Kuchma@khpi.edu.ua](mailto:Iryna.Kuchma@khpi.edu.ua)  
<http://orcid.org/0000-0002-7642-3750> D, E, F

**Golubka Olga Vadimivna.** Candidate of Medical Sciences. Associate Professor. Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». Associate Professor of the Department of «Microbiology, Bacteriology, Virology and Mycology». Kharkiv, Ukraine.

E-mail: [Olha.Holubka@khpi.edu.ua](mailto:Olha.Holubka@khpi.edu.ua)  
<http://orcid.org/0009-0008-9690-6208> D, E, F

**Shevchenko Yulia Volodymyrivna.** Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». Assistant Professor of the Department of «Microbiology, Bacteriology, Virology and Mycology». Kharkiv, Ukraine.

E-mail: [tatyana-gura@ukr.net](mailto:tatyana-gura@ukr.net)  
<http://orcid.org/0000-0002-7607-2575> D, E, F

---

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,  
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,  
E – Critical review, F – Final approval of the article

---

**Відповідальний автор:**

**Частій Тетяна Володимирівна.** Кандидатка медичних наук. Доцентка. Навчально-науковий медичний інститут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Доцентка кафедри «Мікробіології, бактеріології, вірусології та мікології». Україна, 61000, м. Харків, вул. Пушкінська, 79/1.

E-mail: [tatianachastij@gmail.com](mailto:tatianachastij@gmail.com)