

МІКРОБІОЛОГІЯ

УДК 582.28 : [69.032.2 : 643]

**МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ У ПРИМІЩЕННЯХ
БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ М. КИЄВА**

Т. Кондратюк, А. Калініченко

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННЦ «Інститут біології»
вул. Володимирська, 64, Київ 01601, МСП-601, Україна
e-mail: takbiofak@ukr.net*

З пошкоджених матеріалів стін і з проб повітря приміщень п'ятиповерхового житлового будинку в м. Києві ізолювано мікроскопічні гриби 37 видів 21 роду відділів *Zygomycota*, *Ascomycota* та групи *Anamorphic fungi*. Серед переважаючих у комплексі представників *Anamorphic fungi* (28 видів 15 родів) у пробах із пошкоджених ділянок стін найчастіше траплялися гриби родів *Cladosporium*, *Penicillium*, *Mucor* та *Rhizopus*. У пробах повітря домінували мікроміцети родів *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium* та *Penicillium*. Із використанням коефіцієнта Сьоренсена-Чекановського показано, що головним джерелом надходження КУО грибів у повітря приміщень є місця пошкодження внутрішніх поверхонь стін. Представники більшості ізолюваних авторами видів становлять потенційну небезпеку для здоров'я людини.

Ключові слова: мікроскопічні гриби, житлові приміщення, пошкодження.

У сучасних містах (зокрема, у мегаполісах) люди проводять переважну частину свого життя у приміщеннях, постійно перебуваючи в оточенні специфічного повітряного аерозолі, що складається з різних компонентів, таких як хімічні забруднювачі, інфекційні агенти й алергени. Серед них особливої уваги заслуговують мікроскопічні гриби, яким притаманні алергенні, патогенні та токсичні властивості. Дослідження вчених із різних країн підтверджують постійне зростання мікогенної сенсibiliзації. Доведено, що гриби є фактором розвитку сенсibiliзації у людей із генетичною схильністю до atopії. Особливо чутливими до негативного впливу мікроміцетів є діти і люди зі зниженим імунним статусом [1, 9].

Із 30-х років ХХ ст. розпочалося цілеспрямоване дослідження мікобіоти житлових приміщень (у домашньому пилі, повітрі, на стінах тощо) як фактора, що негативно впливає на здоров'я людини. Розвиток мікроміцетів на внутрішніх поверхнях приміщень, куди вони потрапляють із зовнішнього середовища, залежить від режимів температури та вологості, повітрообміну тощо. Збільшення вмісту вологи в матеріалах, що пов'язане з будівельними та експлуатаційними порушеннями, процесами старіння будівель, є найвагомим чинником розвитку мікроміцетів на внутрішніх поверхнях приміщень [12, 13, 17]. Деструктивна дія мікроміцетів на матеріали та виробу обумовлена, по-перше, агресивним впливом метаболітів грибів (органічних кислот, окисно-відновних та гідролітичних ферментів). По-друге, механічною руйнацією цих матеріалів: гриби проникають у мікротріщини та пори, сприяють їхньому розширенню та виникненню в них небезпечних напруг [3, 7].

При оцінці впливу на організм людини «грибного середовища» враховують: скільки та які гриби виявлені в оточенні людини, яким із них притаманні потенційно патогенні властивості, де вони можуть розвиватися. Проблему поширення потенційно патогенних

грибів почали серйозно розглядати лише в останнє десятиріччя. Кількість мікроскопічних грибів, що входять до переліку патогенних організмів, досить велика й налічує близько 800 видів, хоча нещодавно називали тільки 300–400 видів [18]. Даний перелік буде поповнюватися і надалі, оскільки постійно зростає кількість штучних матеріалів, що створюються людиною, розширюючи можливості мікроміцетів у колонізації нових субстратів, підвищується рівень забруднення навколишнього середовища, стимулюючи адаптацію грибів до змінених умов існування.

Питання необхідності встановлення кількісного та якісного складу мікроміцетів для оцінки санітарно–гігієнічного стану житлових приміщень, без сумніву, є актуальним і потребує вирішення.

Метою досліджень було виявити осередки розвитку мікроскопічних (плісневих) грибів на внутрішніх поверхнях приміщень житлового будинку, з'ясувати причини їхнього виникнення, отримати чисті культури мікроскопічних грибів та ідентифікувати їх, встановити кількісний вміст і якісний склад грибів у повітрі обстежених приміщень, охарактеризувати рівень потенційної небезпеки, пов'язаної з мікроскопічними грибами, яка загрожує здоров'ю людей.

Матеріали та методи

Матеріалом для досліджень слугували 28 проб повітря та 18 проб із пошкоджених стін і стель у 17 обстежених приміщеннях першого-п'ятого поверхів та підвалу у житловому п'ятиповерховому будинку. Проби відбирали з дотриманням умов стерильності. Для характеристики ступеня деструктивного процесу на поверхні обстежених матеріалів використовували умовний розподіл за двома стадіями: 1-ша стадія – тільки локальні ушкодження, яким притаманний стійкий рівноважний стан, коли біодеструкція активно не розповсюджується; 2-га стадія – прогресуючий (активний) стан деструктивного процесу [17]. Параметри вологісного режиму (вологеміст матеріалів поверхонь стін і відносну вологість повітря приміщень) визначали з використанням спеціальних вимірювальних приладів TESTO 606-1 та TESTO-610 (виробник Німеччина).

Для ізолювання мікроміцетів–пошкоджувачів зі стін і стель застосовували методи накопичувальної культури, відбитків та стандартні тверді агаризовані поживні середовища: картопляно–глюкозний агар (КГА), середовища Чапека-Докса (ЧД) та Сабуро (САБ). Використовували також прямий посів проб із місць ушкодження: зволеним стерильною водою кінчиком голки торкалися поверхневих нальотів, зокрема міцелію мікроміцетів на поверхні стін, з подальшим висівом на поживні середовища.

При дослідженні мікобіоти повітря за основу брали методологію Васильєва зі співавт. [6]. Для порівняльного аналізу використовували метод седиментації колонієутворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів на поверхню поживних середовищ (КГА, ЧД та САБ) у відповідності до існуючих методик [19]. Чашки Петрі розміщували у приміщеннях за методом конверта [10], час експозиції становив 40–100 хв. Розрахунок КУО грибів в 1 м³ повітря здійснювали за відповідною формулою [14]: $X=5 a10^4 / r^2t$, де X – число КУО в 1 м³ повітря, a – число колоній, що утворилися; r – радіус чашки Петрі, см; t – час експозиції, хв.

Ідентифікацію ізолюваних чистих культур мікроскопічних грибів здійснювали з використанням визначників [4, 22, 24, 26]. При таксономічному аналізі дотримувалися 9-го видання Словника грибів [23]. Сучасні видові назви уточнювали за базою даних Міжнародного Мікологічного інституту CABI «Index fungorum» (www.speciesfungorum.org). Фотграфування препаратів грибів здійснювали за допомогою мікроскопа Primo Star компанії Carl Zeiss при збільшенні $\times 100$, $\times 400$. Частоту трапляння видів (родів) грибів, виявлених у пробах, визначали у відсотках як відношення кількості проб, у яких даний вид (рід) тра-

п'явся, до загальної кількості проб [2]: $P = n/N \cdot 100$, (%), де n – кількість проб (зразків), у яких виявлено даний вид (рід); N – загальна кількість досліджених проб (зразків). При аналізі результатів, отриманих при дослідженні повітря, за зразок приймали одне приміщення (кімнату). Для порівняння мікобіот повітря та пошкоджених стін використовували коефіцієнт Сьоренсена-Чекановського, який визначали за формулою [11]: $C_{sc} = 2C/(a+b)$, де a – кількість видів мікобіоти повітря; b – кількість видів мікроміцетів, виявлених на пошкоджених поверхнях; c – кількість видів, спільних для повітря та поверхонь.

Результати і їхнє обговорення

У результаті проведених досліджень в обстеженій будівлі виявлено численні місця пошкоджень і надзвичайно великі площі руйнувань матеріалів стін приміщень. Вони різнилися за розташуванням, площею та проявами: спостерігалися великі здуття, тріщини та глибокі розриви матеріалів стін (фарби, штукатурки), відшарування, лущення, осипання поверхневих і глибоких шарів матеріалів (зокрема, цегли), плями затікань, каверни (кратероподібні розриви), плями та нальоти (нашарування), різні за розмірами, кольорами і щільністю (рис. 1). Пошкодження були наявні на всіх поверхнях будинку – від приміщень підвалу до 5-го поверху включно. Стіни в багатьох місцях вологі на дотик, штукатурка та цегла в місцях сильної руйнації мають нещільну ватоподібну консистенцію. В усіх місцях, де візуально спостерігали добре помітні пошкодження, вологовміст матеріалів перевищував 10%, що створює сприятливі умови для розвитку мікроскопічних грибів (табл. 1). Перезволоження матеріалів стін в обстеженій будівлі (табл. 1) обумовлене впливом цілої низки факторів. Зокрема, це часті протікання санітарно-технічного обладнання, яке вкрай застаріле – водопровідні та каналізаційні труби не замінювалася більше 45 років (обстежена будівля не зазнавала капітального ремонту з моменту здачі її в експлуатацію у 1965 р.), гідроізоляція навколо труб порушена, що призводить до наскрізного протікання води в глибині будівельних матеріалів. Отже, довготривалі експлуатаційні порушення, хронічне перезволоження матеріалів стін і стелі в обстежених приміщеннях, призвели до появи виражених ознак біопшкоджень внутрішніх поверхонь. *Стадія деструктивного процесу* в даному випадку характеризується як II – *прогресуюча (активна)*, будівля перебуває в аварійному стані. У приміщеннях підвалу ми констатували високі показники відносної вологості повітря (> 60–70%).

У пробах, відібраних в осередках руйнації матеріалів стін, нами виявлені різні мікроорганізми–пошкоджувачі: мікроскопічні гриби, бактерії та актиноміцети. Переважали серед пошкоджувачів мікроскопічні (плісневі) гриби. З відібраних проб у чисту культуру ізольовано мікроміцети, які після ідентифікації віднесено до 34 видів 21 роду. Виявлено також гриби, які утворювали тільки вегетативний міцелій: *Mycelia sterilia dark*, *Mycelia sterilia white* (табл. 2). Найчастіше із проб вилучали представників родів *Cladosporium* (60%), *Penicillium* (60%), *Mucor* (47%), *Rhizopus* (47%). За частотою трапляння серед видів превалювали *Aspergillus niger* (47%), *Rhizopus stolonifer* (40%), *A. versicolor* (33%), *Cladosporium sphaerospermum* (27%) (табл. 2). Результатом хронічного перенасичення будівельних матеріалів вологою є наявність у комплексі грибів–пошкоджувачів представників порядку *Mucorales* відділу *Zygomycota* (73%), які розвиваються тільки за умов високих показників вологості. у пробах, відібраних із перезвожених ділянок стін, характерною є наявність *Mucor plumbeus*, *Rhizopus stolonifer* var. *stolonifer*, а також видів *Penicillium* sp., *Cladosporium sphaerospermum*, *C. cladosporioides*, *Fusarium* sp., *Chrysonilia citophyla*. Вони утворюють на поверхні матеріалів візуально добре помітні пухнасті нальоти світло-сірого кольору, білі та біло-сірі нашарування. Виявлений нами факт розвитку мікроміцетів на поверхнях у тих місцях, де були добре помітні плями від затікань води, підтверджує дані літератури щодо безпосереднього зв'язку між осередками розвитку мікроскопічних грибів і місцями затікань у приміщеннях [7, 9, 12, 15, 16].



Рис. 1. Приклади ушкоджених стін у обстежених приміщеннях.

Таблиця 1

Показники вологості матеріалів у обстежених приміщеннях

| Поверх будинку, приміщення | Місця проведення замірів (опис пошкоджень) | Вологовміст матеріалів стін, % |
|---|--|--------------------------------|
| Підвал, коридор | Стіни (здуття, відшарування олійної фарби та штукатурки) | 14,7–21,0 |
| Підвал, технічне приміщення | Стеля (штукатурка втратила цілісність, відшаровується та обсипається, металева арматура перекриття наскрізь проржавіла, відшаровується) | 19,1–22,6 |
| Спуск у підвал | Кут стіни (здуття, відшарування фарби та штукатурки, темні плями) | 47,1–50,1 |
| Сходи на 2-й поверх | Стіна (здуття, відшарування фарби та штукатурки, темні плями) | 33,6–39,5 |
| 2-й поверх, коридор | Стіна, праве крило (здуття, осипання матеріалів стін, вологих на дотик) | 40,5–41,6 |
| 2-й поверх, житлові приміщення | Стіни, відшарування та осипання матеріалів, чорні плями | 21,2–37,9 |
| 3-й поверх коридор, житлові приміщення | Стіни (здуття, осипання матеріалів стін, плями затікань) | 48,1–52,4 |
| 3-й поверх, сходи перед дверима в коридор | Кут стіни (сіруватий і світло-рожевий наліт на поверхні) | 65,3–70,4 |
| 4-й поверх, коридор | Стіни (кратероподібні розриви фарби – каверни) | 44,3–48,0 |
| 5-й поверх | Стіни (здуття, осипання будівельних матеріалів) | 30,2–35,5 |

Високий рівень зволоження матеріалів стін у місцях затікань води призвів до розвитку мікроскопічних грибів разом із бактеріями, зокрема спороутворювальними. Це свідчить про значну інтенсивність деструктивних процесів, які відбуваються в матеріалах обстежених приміщень, оскільки розвиток різних мікроорганізмів (у даному випадку грибів і бактерій) посилює й інтенсифікує фізико-хімічні процеси руйнування при міграції вологи в товщі будівельних матеріалів [20].

У місцях візуально добре помітних плям від затікань, на ділянках стін із глибокими здуттями, розривами та кавернами руйнацію матеріалів спричиняли від 4 до 7 видів мікроскопічних грибів. З осередків зруйнованих матеріалів стін із майже чорними плямами і нальотами ізолювали мікроміцети *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium shaerospermum*, види родів *Penicillium* (*P. aurantiogriseum*, *Penicillium* sp.), *Paecilomyces lilacinus*, *Rhizopus stolonifer*, *Stachybotrys chartarum*, *Ulocladium botrytis*.

Чисельність мікроскопічних грибів у приміщеннях є одним із найважливіших показників якості повітря. Цей показник оцінюється за кількістю КУО в 1 м³ повітря. Аналіз результатів досліджень проб повітря в обстежених нами приміщеннях свідчить, що кількість мікроскопічних грибів в окремих точках замірів становила від 617 до 4320 КУО/м³, тобто в усіх випадках перевищувала значення 500 КУО/м³. За даними ВООЗ концентрацію спор у повітрі житлових приміщень у 500 КУО/м³ прийнято вважати пороговою, перевищення якої може призвести до виникнення стійкої сенсibiliзації та нападів бронхіальної астми у людей, генетично схильних до atopії [15].

Кількість грибів у повітрі приміщень різнилася залежно від поверху будівлі та стану внутрішніх поверхонь. Найбільшу концентрацію мікроміцетів у повітрі констатували у приміщеннях із вираженими ознаками біопшкоджень поверхонь стін (здуттями, плямами, нальотами).

Мікроскопічні гриби повітря обстежених приміщень були представлені видами, які належать до відділів *Zygomycota* і *Ascomycota*, та групи анаморфних, або мітоспорових грибів (*Anamorphic fungi*). Останні становили основну частину серед усіх виявлених видів. Після ідентифікації ізолювані чисті культури мікроміцетів повітря приміщень віднесено нами до 33 видів 19 родів, виявлено також *Mycelia sterilia white*, *Mycelia sterilia orange* (рис. 2, 3).



Рис. 2. Мікроскопічні гриби в повітрі обстежених приміщень.

Серед представників мікобіоти повітря за частотою трапляння домінували роди *Cladosporium* (85,7%), *Alternaria* (85,7%), *Penicillium* (78,6%) та *Aspergillus* (71,4%), що збігається з даними літератури щодо домінування цих родів у мікобіоті приміщень, які зазнали біопшкоджень, незалежно від континентів і країн, у яких проведено дослідження [13, 15, 25].

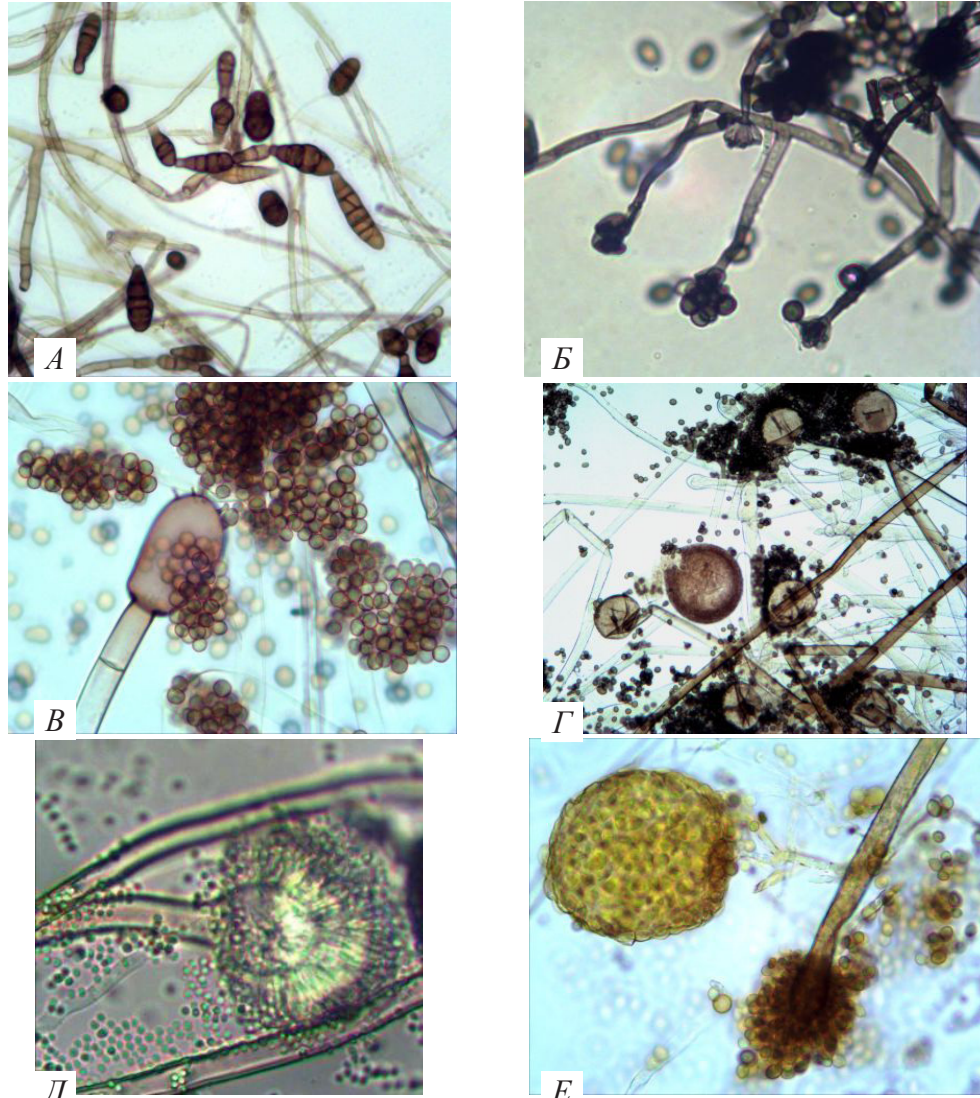


Рис. 5. Приклади ізолюваних чистих культур мікроскопічних грибів із проб повітря приміщень: А – *Alternaria alternata*; Б – *Stachybotrys chartarum*, В – *Mucor plumbeus*, Г – *Rhizopus stolonifer*, Д – *Aspergillus ochraceus*, Є – *Eurotium herbariorum* (А, Б, Д, Є – $\times 400$; В, Г – $\times 100$).

Більшість виявлених нами мікроскопічних грибів (табл. 2) відомі як агенти різноманітних деструктивних процесів, зокрема на будівельних матеріалах (штукатурці, фарбі, цеглі, бетоні тощо). У досліджених пробах нами констатовано наявність грибів, які є найактивнішими потужними деструкторами та входять у набори тест-культур ГОСТ із визначення грибовійкості різноманітних виробів і матеріалів (9.048-89, 9.049-91 та ін.): *Aspergillus niger*, *A. ustus*, *Raecilomyces variotii*, *Penicillium aurantiogriseum*, *Trichoderma viride* та ін.

Проведені дослідження свідчать, що місця пошкоджень внутрішніх поверхонь стін є одним із головних джерел надходження КУО грибів у повітря приміщень. Коефіцієнт Сьоренсена-Чекановського при порівнянні видового складу мікобіоти повітря та пошкоджених поверхонь становить: $C_{sc}=0,895$.

Таблиця 2

Мікроскопічні гриби, ізольовані з пошкоджених матеріалів і повітря приміщень

| Види мікроскопічних грибів | | Матеріали стін | Повітря |
|------------------------------|---|----------------|---------|
| Відділ Zygomycota | | | |
| Порядок Mucorales | | | |
| Родина Mucoraceae | | | |
| 1 | ♦ <i>Mucor hiemalis</i> Wehmer | + | + |
| 2 | ♦ <i>M. plumbeus</i> Bonord. | + | + |
| Родина Rhizopodaceae | | | |
| 3 | ♦ <i>Rhizopus stolonifer</i> var. <i>stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill. | + | + |
| 4 | ♦ <i>Rhizopus</i> sp. | + | + |
| Відділ Ascomycota | | | |
| Порядок Sordariales | | | |
| Родина Chaetomiaceae | | | |
| 5 | ♦ <i>Chaetomium globosum</i> Kunze | + | + |
| 6 | <i>Chaetomium</i> sp. | - | + |
| Порядок Eurotiales | | | |
| Родина Trichocomaceae | | | |
| 7 | ♦ <i>Eurotium herbariorum</i> (F.H.Wigg.) Link (<i>Aspergillus glaucus</i> (L.) Link) | + | + |
| Порядок Hypocreales | | | |
| Родина Nectriaceae | | | |
| 8 | ♦ <i>Gibberella fujikuroi</i> (Sawada) Wollenw. (<i>Fusarium moniliforme</i> J. Sheld.) | + | + |
| 9 | <i>Haematonectria haematococca</i> (Berk. et Broome) Samuels et Rossmann (<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.) Anamorphic fungi | + | + |
| 10 | ♦ <i>Acremonium strictum</i> W. Gams | + | + |
| 11 | ♦ <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl. | + | + |
| 12 | <i>Aspergillus candidus</i> Link | - | + |
| 13 | ♦ <i>A. flavus</i> Link | + | + |
| 14 | ♦ <i>A. niger</i> var. <i>niger</i> Tiegh. | + | + |
| 15 | ♦ <i>A. ochraceus</i> G. Willh. | + | + |
| 16 | <i>A. repens</i> (Corda) Sacc. | + | + |
| 17 | ♦ <i>A. terreus</i> Thom | + | - |
| 18 | ♦ <i>A. ustus</i> (Bainier) Thom et Church | + | + |
| 19 | ♦ <i>A. versicolor</i> (Vuill.) Tirab. | + | + |
| 20 | ♦ <i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. et Marchal | + | + |
| 21 | ♦ <i>Chrysonilia sitophila</i> (Mont.) Arx | + | + |
| 22 | ♦ <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries | + | + |
| 23 | ♦ <i>C. herbarum</i> (Pers.) Link | + | + |
| 24 | ♦ <i>C. shaerospermum</i> Penz. | + | + |
| 25 | <i>Geotrichum candidum</i> Link | + | + |
| 26 | ♦ <i>Paecilomyces lilacinus</i> (Thom) Samson | + | + |
| 27 | ♦ <i>P. variotii</i> Bainier | + | + |
| 28 | ♦ <i>Penicillium aurantiogriseum</i> Dierckx | + | + |
| 29 | ♦ <i>P. brevicompactum</i> Dierckx | + | - |
| 30 | <i>Penicillium</i> spp. | + | + |
| 31 | <i>Phoma putaminum</i> Speg. | + | - |
| 32 | <i>Phoma</i> sp. | - | + |
| 33 | ♦ <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bainier | + | + |
| 34 | ♦ <i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes | + | + |
| 35 | ♦ <i>Trichoderma viride</i> Pers. | + | + |
| 36 | <i>Tritirachium roseum</i> J.F.H. Beyma | + | - |
| 37 | ♦ <i>Ulocladium botrytis</i> Preuss | + | + |
| 38 | <i>Mycelia sterilia</i> (dark) | + | - |
| 39 | <i>Mycelia sterilia</i> (orange) | - | + |
| 40 | <i>Mycelia sterilia</i> (white) | + | + |

Примітка. ♦ – загальновідомі як агенти деструктивних процесів різноманітних виробів і матеріалів.

Усього з ушкоджених поверхонь стін і з повітря ізолювано 37 видів мікроскопічних грибів. У комплексах мікроміцетів обстежених приміщень були наявні представники, які, за даними літератури та відповідних санітарних правил, є визнаними джерелами алергенів, а також умовно-патогенними видами [5, 8, 15, 18, 21, 22, 24]. Існує кілька класифікацій мікроорганізмів за групами біологічного ризику, до яких входять і гриби. В Україні на сьогодні чинними є Державні санітарні правила ДСП 9.9.5.035-99 [8], відповідно до яких гриби *Aspergillus flavus* входять до III групи патогенності, *A. niger*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium aurantiogriseum* та *Rhizopus stolonifer* – до IV групи, яка включає 22 види 13 родів мікроскопічних грибів. У санітарних правилах СП 1.3.2322-08 [21], які прийняті в Росії та максимально наближені до міжнародних нормативних документів, перелік видів грибів III та IV групи патогенності значно розширений. Так, до IV групи віднесено 68 родів мікроскопічних грибів, більшість із яких включає всі види родів *Acremonium*, *Alternaria*, *Chaetomium*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Phoma*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Ulocladium* та ін. Отже, розвиток мікроскопічних грибів на матеріалах стін становить загрозу здоров'ю мешканців обстеженої будівлі, оскільки загальновідомо, що у вологих приміщеннях, уражених плісневими грибами, люди найчастіше хворіють респіраторними захворюваннями (риніт, фарингіт, синусит), у них зафіксовано часті прояви астми, нейродермітів, ураження слизової оболонки рота і носа [5, 15, 16].

Отримані нами результати підтверджують дані літератури щодо якісного та кількісного складу мікобіоти повітря приміщень із вираженими ознаками біопшкодження поверхонь, а саме: різноманіття видового складу мікроміцетів із домінуванням за частотою трапляння чотирьох родів (*Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium*); наявності серед ізолюваних грибів потенційно небезпечних для здоров'я людини; перевищення порогової концентрації мікроскопічних грибів (понад 500 КУО в 1 м³) у повітрі досліджуваних приміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антропова А. Б. Микромицеты как источник аллергенов в жилых помещениях г. Москвы: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.24, 14.00.36. М., 2005. 24 с.
2. Антропова А. Б., Мокеева В. Л., Биланенко Е. Н. и др. Аэромикота жилых помещений г. Москвы // Микология и фитопатология. 2003. Т. 37. Вып. 6. С. 1–11.
3. Барина К. В., Власов Д. Ю., Щипарев С. М. и др. Органические кислоты микромицетов, изолированных с каменистых субстратов // Микология и фитопатология. 2010. Т. 44. Вып. 2. С. 137–142.
4. Билай В. И., Коваль Э. З. Аспергиллы. К.: Наук. думка, 1988. 204 с.
5. Богомолова Е. В., Кирицели И. Ю., Миненко Е. А. Потенциально опасные микромицеты жилых помещений // Микология и фитопатология. 2009. Т. 43. Вып. 6. С. 506–512.
6. Васильев О. Д., Гоик В. Г., Светлов Д. А., Васильева А. О. Методология исследования микобиоты помещений // Проблемы мед. микологии. 2002. Т. 4. № 2. С. 66–67.
7. Власов Д. Ю., Зеленская М. С., Софронова Е. В. Микобиота каменистого субстрата в городской среде // Микология и фитопатология. 2004. Т. 38. Вып. 4. С. 13–22.
8. Державні санітарні правила ДСП 9.9.5.035-99 «Безпека роботи з мікроорганізмами I-II груп патогенності». К., 1999. 92 с.
9. Козлова Я. И. Микогенная аллергия у жителей помещений, пораженных микромицетами: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.00.24. СПб., 2008, 22 с.
10. Кочемасова З. Н., Ефремова С. А., Рыбакова А. М. Санитарная микробиология и вирусология. М.: Медицина, 1987. С. 134–153.

11. *Леонтьев Д. В.* Флористический анализ в микологии: учебник для студентов высших учебных заведений. Харьков: ПП «Ранок-НТ», 2008. 110 с.
12. *Лихачев А. Н.* Колонизация микромицетами техногенных субстратов в зданиях // Успехи мед. микологии. Т. 3. М.: Нац. академия микологии, 2004. С. 93–96.
13. *Лугаускас А., Яскелявичюс Б.* Микологическое состояние жилых помещений г. Вильнюса // Микол. и фитопатол. 2009. Т. 43. Вып. 3. С. 207–215.
14. *Мамонова И. В.* Критерии миграционной активности плесневых грибов в помещении // Микол. и фитопатол. 1993. Т. 27. Вып. 1. С. 23–28.
15. *Марфенина О. Е., Фомичева Г. М.* Потенциально патогенные мицелиальные грибы в среде обитания человека. Современные тенденции. / Микология сегодня. Т. 1. / под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. М.: Нац. акад. микологии, 2007. С. 235–266.
16. *Митрофанов В. С., Козлова Я. И.* Плесени в доме: обзор // Проблемы мед. микологии. 2004. Т. 6. № 2. С. 10–18.
17. *Огарков Б. Н., Огаркова Г. Р., Полонская Л. Б., Антонова Л. В.* Проблема биоповреждений строительных конструкций и материалов гражданских каменных зданий в г. Иркутске // Эколог. проблемы биодegradации промышл., строит. материалов и отходов производств / под ред. проф. В.Ф. Смирнова. Пенза, 1998. С. 12–16.
18. *Озерская С. М., Иванушкина Н. Е., Кочкина Г. А.* Патогенные грибы: категоризация биологического риска и разнообразие / В кн.: Успехи мед. микологии / Под ред. Ю. В. Сергеева. М.: Нац. академия микологии, 2007. Т. 1. С. 268–282.
19. *Петрова-Никитина А. Д., Мокеева В. Л., Чекунова Л. Н.* Акарологическое и микологическое обследование помещений как основа профилактики аллергических заболеваний (задачи и принципы): метод. пособие. М.: Ойкос, 2002. 31 с.
20. *Ребрикова Н. Л., Карпович Н. А.* Микроорганизмы, повреждающие настенную живопись и строительные материалы // Микология и фитопатология. 1988. Т. 22. Вып. 6. С. 531–537.
21. СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных инфекций». М.: Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2008. 50 с.
22. *Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М.* Определитель патогенных и условно-патогенных грибов / пер. с англ. К.Л. Тарасова, Ю.Н. Ковалева; под ред. д-ра мед. наук И. Р. Дорожковой. М.: Мир, 2001. 468 с.
23. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi. 9th ed./ P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David, J.A. Stalpers – Egham: CABI Bioscience; Utrecht: Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2001. 624 p.
24. *Hoog G. S., Guarro J., Gene J., Figueras M. J.* Atlas of clinical fungi. 2nd edition, 2000. 1126 p.
25. *Piecková E., Jesenská Z.* Microscopic fungi in dwellings and their health implications in humans // Ann Agric Environ Med. 1999. Vol. 6. P. 1–11.
26. *Samson R. A., Hoekstra E. S., Frisvad J. C.* Introduction to food and airborne fungi. Seventh edition. Wageningen, the Netherlands, printed by Ponsen and Looyen, 2004. 389 p.

Стаття: надійшла до редакції 30.11.12

доопрацьована 08.01.13

прийнята до друку 11.01.13

**MICROSCOPIC FUNGI IN ROOMS OF MANY STOREYED
RESIDENTIAL BUILDING OF KYIV CITY**

T. Kondratyuk, A. Kalinichenko

*«Institute of Biology» «Educational and Scientific Centre»
Taras Shevchenko National University of Kyiv
64, Volodymyrska St., Kyiv 01601, Ukraine
e-mail: takbiofak@ukr.net*

Microscopic fungi of 37 species belonging to 21 genera of two divisions *Zygomycota* and *Ascomycota* as well as *Anamorphic fungi* group are isolated from damaged walls and air samples of rooms of five storey residential building in Kyiv city. Fungi of the genera *Cladosporium*, *Penicillium*, *Mucor* and *Rhizopus* were the commonest among members of anamorphic fungi (totally of 28 species of 15 genera) in samples from damaged walls. Micromycetes of the genera *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium* and *Penicillium* dominated in the air samples. The places with damaged inner walls found to be the main source of colony forming fungal individual origin in room air. Representatives of the majority of species isolated found to form potential threat for human health.

Keywords: microscopic fungi, apartment, damaging influence.

**МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ
МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА Г. КИЕВА**

Т. Кондратюк, А. Калиниченко

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, ОНЦ «Институт биологии»
ул. Владимирская, 64, Киев 01601, ГСП-601, Украина
e-mail: takbiofak@ukr.net*

С поврежденных материалов стен и проб воздуха помещений пятиэтажного жилого дома в г. Киеве изолированы микроскопические грибы 37 видов 21 рода отделов *Zygomycota*, *Ascomycota* и группы *Anamorphic fungi*. Среди преобладающих в комплексе представителей *Anamorphic fungi* (28 видов 15 родов) в пробах с поврежденных участков стен наиболее часто встречались грибы родов *Cladosporium*, *Penicillium*, *Mucor* и *Rhizopus*. В пробах воздуха доминировали микромицеты родов *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium* и *Penicillium*. С использованием коэффициента Серенсена-Чекановского показано, что основным источником поступления КОЕ грибов в воздух обследованных помещений являются места повреждений внутренних поверхностей стен. Представители большинства изолированных видов являются опасными для здоровья человека.

Ключевые слова: микроскопические грибы, жилые помещения, повреждения.