

УДК: 579.63: 582.28 : 613.5

<https://doi.org/10.32402/dovkil2022.02.063>

HYGIENIC-EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT OF MYCOLOGICAL AIR CONTAMINATION OF RESIDENTIAL AND PUBLIC PREMISES

Surmasheva O.V., Chernysh O.O., Molchanets O.V., Rakhmatullin D.D.

ГІГІЄНИЧНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ОЦІНКА МІКОЛОГІЧНОЇ КОНТАМІНАЦІЇ ПОВІТРЯ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

¹СУРМАШЕВА О.В.,¹ЧЕРНИШ О.О.,¹МОЛЧАНЕЦЬ О.В.,²РАХМАТУЛЛІН Д.Д.

¹ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Київ
²Комунальне некомерційне підприємство «Консультативний діагностичний центр», Київ, Україна

Проблема забруднення повітря біологічними чинниками вже давно є актуальною. Зокрема, за останні 20 років відзначається підвищення частоти алергічних захворювань, які пов'язані з наявністю у приміщеннях плісневих грибів. Рівень контамінації та видовий склад мікроорганізмів у

повітрі приміщень має значення для оцінки його безпеки, при цьому надлишок вологи та підвищена температура на будь-якій поверхні сприяє росту мікроорганізмів, у тому числі мікроскопічних грибів. Водночас мікроорганізми у повітрі приміщень існують окремо у вигляді агрегатів різного розміру, у формі мікробіо-

ГІГІЄНИЧНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ОЦІНКА МІКОЛОГІЧНОЇ КОНТАМІНАЦІЇ ПОВІТРЯ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

¹Сурмашева О.В., ¹Черниш О.О.,
¹Молчанець О.В., ²Рахматуллін Д.Д.

¹ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Київ, Україна

¹Комунальне некомерційне підприємство «Консультативний діагностичний центр» Печерського району м. Києва, Україна

Мета роботи: аналіз мікробіологічної контамінації повітря житлових і громадських приміщень та визначення вмісту плісневих грибів.

Матеріали та методи. Для обстеження повітря житлових (60) та громадських (63) приміщень за мікробіологічними показниками (кількість грибів та бактерій) використовували прилад Saml'air Lite виробництва AES CHEMUNEX, Франція. Було використано живильні середовища: щільне живильне середовище поживний агар та щільне живильне середовище агар Сабуро з глюкозою і хлорамфеніколом. Отриману середньоарифметичну кількість колоній у кожному приміщенні перераховували на 1 м³ повітря. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали з використанням програм STATISTICA 8 та Microsoft Excel.

Результати досліджень. Досліджено мікробіологічну, у тому числі мікологічну, контамінацію повітря приміщень. У житлових приміщеннях без видимих ознак біоповшкодження виділено у середньому 205 КУО/м³ мікроскопічних грибів та

1073 КУО/м³ мезофільно аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), що було у 8,9 разів та у 2,5 рази відповідно менше, ніж у приміщеннях з біоповшкодженнями, де кількість мікроскопічних грибів становила 1824 КУО/м³, а МАФАМ – 2730 КУО/м³. Встановлено, що повітря у приміщеннях обстежених дитячих закладів у 45,7% випадків було віднесено до «умовно чистого» (від 200 КУО/м³ до 500 КУО/м³ плісневих грибів), до «сильно забрудненого» – 40,0%. У приміщеннях офісів до «умовно чистого» повітря за рівнем контамінації пліснявими грибами було віднесено 61,5%.

У повітряному середовищі «заражених квартир» відзначено зростання кількості грибів *Aspergillus* spp. у 7,3 разів (від (11±1) КУО/м³ до (80±3) КУО/м³), *Cladosporium* spp. – у 18,9 разів (від (28±3) КУО/м³ до (530±24) КУО/м³), *Penicillium* spp. – у 5,2 разів (від (212±14) КУО/м³ до (1100±80) КУО/м³), *Mucor* spp. – у 5,4 разів (від (13±2) КУО/м³ до (70±4) КУО/м³), *Acremonium* spp. – у 4,8 рази (від (25±30) КУО/м³ до (120±10) КУО/м³), *Fusarium* spp. – у 4,3 рази (від (21±1) КУО/м³ до (90±5) КУО/м³) порівняно з приміщеннями без видимих ознак забруднення мікроскопічними грибами.

Висновок. За результатами проведених досліджень встановлено, що у повітрі житлових та громадських приміщень виявлено перевищення безпечного рівня кількості плісневих грибів у 40% випадків.

Ключові слова: повітря, приміщення, мікологічна контамінація, мікроскопічні гриби.

© Сурмашева О.В., Черниш О.О., Молчанець О.В., Рахматуллін Д.Д. СТАТТЯ, 2022.

логічних (бактеріальних) і мікологічних включень в інші частинки.

У результаті у мегаполісах з високим рівнем антропогенного навантаження люди на тлі загального хімічного забруднення постійно перебувають в оточенні специфічного повітряного аерозолі, який складається з різноманітних біологічних компонентів. Серед них присутні інфекційні агенти, алергени та мікроскопічні гриби (спори грибів мають розміри 2-8 мкм, бактерії – 0,5-1,5 мкм).

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) констатує, що вологість сприяє забрудненню мікроскопічними грибами внутрішніх приміщень від 10% до 50%, що зумовлює виникнення у людей різних патологічних реакцій [1, 2].

Вважається, що однією з причин підвищення мікогенного навантаження на здоров'я людини є впровадження нових матеріалів та технологій у будівництво, які через свою недосконалість стають сприятливим середовищем для розвитку плісневих уражень житлового середовища [3]. Так, у

деяких країнах розглядають державну та місцеву політику щодо обмеження потенційно шкідливих впливів та приймають закони для посилення будівельних норм [4].

Отримані вітчизняними [5] та закордонними дослідниками [6-9] результати характеризують якісний та кількісний склад мікробіоти повітря приміщень з вираженими ознаками біопшкодження поверхонь, а саме:

- різноманіття видового складу мікроміцетів з домінуванням за частотою зустрічності чотирьох родів (*Aspergillus spp.*, *Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.*, *Penicillium spp.*);

- 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.

В Україні відсутня нормативна документація щодо рівня контамінації мікроорганізмами повітря житлових та громадських приміщень, окрім лікувально-профілактичних закладів та підприємств

електронно-приладобудування. Унормування параметрів внутрішнього мікроклімату у приміщенні можуть сприяти пригніченню розвитку спор грибів, їхня чисельність зменшується до допустимої межі, коли ситуацію можна вважати благополучною. Однак у разі настання неконтрольованих ситуацій або порушення мікрокліматичних умов потенційно небезпечні штами можуть почати розвиватися, створюючи загрозу для здоров'я людей [10].

Мета роботи: аналіз мікробіологічної контамінації повітря житлових і громадських приміщень та визначення вмісту плісневих грибів.

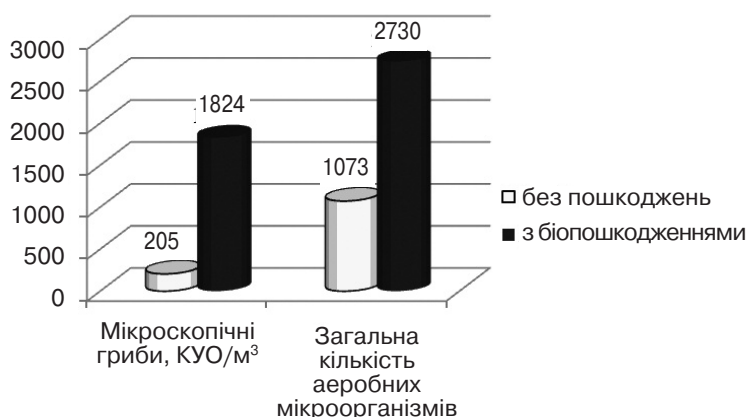
Матеріали та методи дослідження. Відбір проб повітря здійснювали аспіраційним методом з використанням приладу Saml'air Lite виробництва AES CHEMUNEX (Франція) в об'ємі 100 дм³. Кількість зразків проб повітря у кожному приміщенні залежно від його площі (9-20 м²) становила від 3 до 5 проб. Відбір проб повітря здійснювали за температури 20-22°C та відносної вологості повітря 35-55%.

Для дослідження мікроорганізмів у роботі використано живильні середовища:

- щільне живильне середовище поживний агар (ПА) виробництва ТОВ «Фармактив» (Україна), ростові властивості та стерильність середовища перевірено перед початком досліджень;

- щільне живильне середовище агар Сабура з глюкозою і хлорамфеніколом (Саб) виробництва Hi-media (Індія), ростові властивості та стерильність середовища переві-

Рисунок 1
Кількісне визначення мікроорганізмів у повітрі житлових приміщень



HYGIENIC-EPIDEMIOLOGICAL
ASSESSMENT OF MYCOLOGICAL
AIR CONTAMINATION OF RESIDENTIAL
AND PUBLIC PREMISES

¹Surmasheva O.V., ¹Chernysh O.O.,
¹Molchanets O.V., ²Rakhmatullin D.D.

¹SI «O.M. Marziefiev Institute for Public
Health of the National Academy of Medical
Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²Municipal Non-Profit Enterprise
«Consultative Diagnostic Center» Pechersk
district of Kyiv, Ukraine

Objective: analysis of microbiological con-
tamination of air in residential and public
premises and determination of the content
of mold fungi.

Materials and methods: Saml'air Lite,
manufactured by AES CHEMUNEX, France,
was used to examine the indoor air (60) and
public (63) for microbiological indicators
(number of fungi and bacteria). Nutrient
media were used: dense nutrient medium
nutrient agar and dense nutrient medium
Saburo agar with glucose and chloram-
phenicol. The obtained arithmetic mean
number of colonies in each room was
counted per 1 m³ of air. Statistical process-
ing of the results was performed using the
program STATISTICA 8, Microsoft Exel.

Results: Microbiological, including myco-
logical, indoor air contamination was stud-
ied. An average of 205 CFU/m³ of
microscopic fungi and 1,073 CFU/m³ of
mesophilic aerobic and facultative anaero-
bic microorganisms (QMAFAnM) were iso-

lated in residential premises without visible
signs of biodamage, which was 8,9 times
and 2,5 times less respectively than in
rooms with bio-damage, where the number
of microscopic fungi was 1824 CFU/m³,
and QMAFAnM – 2730 CFU/m³.

It was found that the air in the premises of
the surveyed children's institutions in
45,7% of cases was classified as «condi-
tionally clean» (from 200 to 500 CFU/m³ of
molds), the air «heavily polluted» was attrib-
uted to 40,0%.

In office premises, 61,5% was classified as
«conditionally clean» in terms of the level of
mold contamination.

In the air environment of «infected apart-
ments» the presence of the number of
fungi: *Aspergillus* spp. 7.3 times (from (11 ±
1) to (80 ± 3) CFU/m³), *Cladosporium* spp.
– 18,9 times (from (28 ± 3) to (530 ± 24)
CFU/m³), *Penicillium* spp. – 5.2 times (from
(212 ± 14) to (1100 ± 80) CFU/m³), *Mucor*
spp. – 5,4 times (from (13 ± 2) to (70 ± 4)
CFU/m³), *Acremonium* spp. – 4,8 times
(from (25 ± 30) to (120 ± 10) CFU/m³),
Fusarium spp. – 4,3 times (from (21 ± 1) to
(90 ± 5) CFU/m³) compared to premises
without visible signs of microscopic con-
tamination.

Conclusion. According to the results of re-
search, it was found that in the air of resi-
dential and public premises exceeded the
safe level of mold in 40% of cases.

Keywords: air, premises, mycological
contamination, microscopic fungi.

рено перед початком до-
сліджень.

Для дослідження мікро-
скопичних грибів проби
відбирали у трьох повтор-
ностях на чашки Петрі з
середовищем агар Са-
буру з глюкозою і хлорам-
феніколом (Саб), інкубу-
вали за температури 22°C
протягом 5 діб.

Для дослідження кілько-
сті мезофільних аеробних
та факультативно-анае-
робних мікроорганізмів
(МАФАМ) у повітрі проби
відбирали у трьох повтор-
ностях на чашки Петрі з
середовищем поживний
агар (ПА), інкубували за
температури 30°C протя-
гом трьох діб.

Оцінку мікробіологічного
забруднення проводили

згідно з Інформаційним
листом [11], за яким було
класифіковано контаміна-
цію повітря житлових та
громадських приміщень
за кількістю плісеньових
грибів на «чисте» – нижче
200 КУО/м³, «середньої
чистоти» – 200-1000
КУО/м³, «брудне» – понад
1000 КУО/м³.

Після інкубації та обліку
кількості грибів на чашках
Петрі проводили мікро-
скопію за допомогою світ-
лового мікроскопа «Meo-
ta C 36 Vi» та ідентифіка-
цію виділених плісеньових
грибів за Атласом клінічної
мікології [12].

Отриману середньоа-
рифметичну кількість ко-
лоній у кожному при-
міщенні перераховували

на 1 м³ повітря [13].

Статистичну обробку от-
риманих результатів, до-
стовірність отриманих да-
них, розрахунки здійсню-
вали з використанням
програм STATISTICA 8 та
Microsoft Exel [14].

Результати досліджень.
Проведені дослідження
повітря житлових та гро-
мадських приміщень по-
казали присутність мікро-
організмів в усіх обстеже-
них приміщеннях.

Усі житлові приміщення
були умовно розподілені
на дві групи: приміщення
без біопшкоджень (від-
сутні явні ознаки уражень
мікроскопічними гриба-
ми); приміщення з біо-
шкодженнями (вираже-
ні ознаки уражень мікро-

скопичними грибами: про-
тікання/підтоплення).

Аналіз результатів мік-
робиологічних досліджень
повітря показав, що у при-
міщеннях без видимих
ознак біопшкоджень ви-
являли у середньому 205
КУО/м³ мікроскопічних
грибів та 1073 КУО/м³

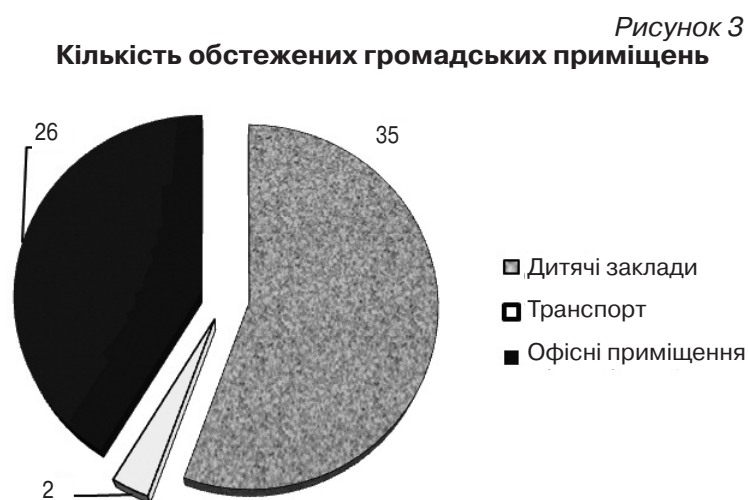
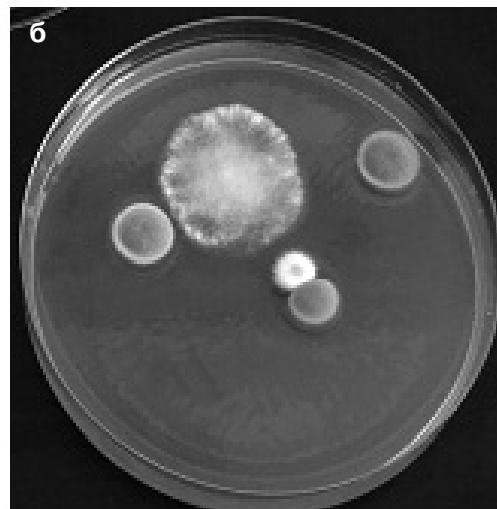
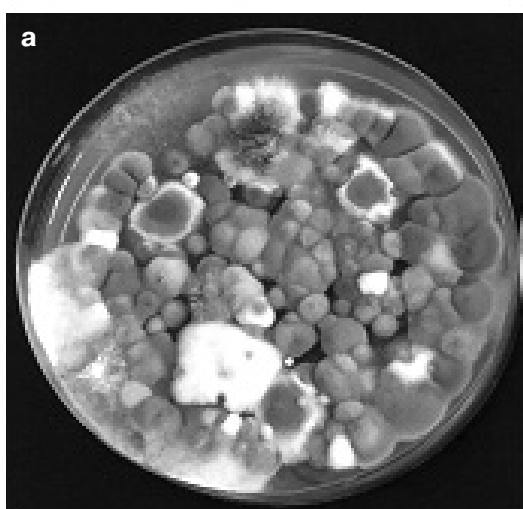
МАФАМ, що було у 8,9
разів та у 2,5 рази відпо-
відно менше, ніж у примі-
щеннях з видимими біо-
пшкодженнями, де кіль-
кість мікроскопічних гри-
бів становила 1824 КУО/
м³, а МАФАМ – 2730 КУО/
м³ (рис. 1).

Ці біопшкодження асо-

ціювалися насамперед з
ураженнями плісневими
грибами поверхонь стін,
стелі, підлоги та інших
конструкцій. Було від-
значено, що їхня кількість
у повітрі приміщень з ви-
соким рівнем мікологіч-
ного забруднення (рис.

2a) була суттєво вищою,
Рисунок 2

**Проби повітря житлового приміщення:
а) з високим рівнем мікологічного забруднення;
б) з низьким рівнем мікологічного забруднення**



ніж у повітрі приміщень
без біопшкоджень (рис.
2б).

Паралельно з цим про-
водились обстеження по-
вітря громадських примі-
щень. Загалом було до-
сліджено 63 об'єкти, з них
35 приміщень дитячих за-
кладів, 26 офісні примі-
щення різних організацій
та 2 транспортні засоби
(рис. 3).

При дослідженні повітря
громадських приміщень
ми розподілили їх за по-
казником кількості плісе-

Таблиця 3

Рівень забруднення повітря мікроскопічними грибами громадських приміщень

| Вид приміщень | Кількість приміщень | Кількість мікроскопічних грибів, КУО/м ³ | | | | |
|-------------------|---------------------|---|----------------|----------------|-----------------|------------|
| | | До 200 | Від 200 до 500 | Від 500 до 750 | Від 750 до 1000 | Понад 1000 |
| Транспорт | 2 | - | 1 | - | - | 1 |
| Офісні приміщення | 26 | 9 | 7 | 2 | - | 8 |
| Дитячі заклади | 35 | 4 | 12 | 3 | 2 | 14 |
| Загалом | 63 | 13 | 20 | 5 | 2 | 23 |

невих грибів на «умовно чисті» (200-500 КУО/м³), «середньої чистоти» (500-750 КУО/м³), «забруднені» (750-1000 КУО/м³), «сильно забруднені» (1000 КУО/м³ та вище) (табл. 3).

Серед приміщень дитячих закладів (групи у дитячих садочках, шкільні класні кімнати, приміщення у спортивних школах тощо) до «умовно чистих» можна було віднести майже половину з обстеженої кількості кімнат, що становило 45,7%, а 40,0% були «сильно забруднені», інші 14,3% приміщень було віднесено до приміщень «середньої чистоти» та «забруднених».

У кімнатах в офісах різних організацій до «умовно чистих» віднесли 16 з 26 офісних кімнат, що склало 61,5%.

Результати проведених досліджень показали, що мікрофлора у громадських приміщеннях залежить від їхнього функціонального призначення та життєдіяльності людини, а саме: від кількості осіб, що перебувають у кімнаті, їхньої рухової активності, наявності килимових покриттів, паперових носіїв тощо. Подібні результати показали і дослідження транспортних засобів.

Якісний аналіз мікроорганізмів, ізолюваних із повітряного середовища приміщень, виявив достатнє їх різноманіття, з них ідентифіковано 6 родів найбільш поширених мікроміцетів: *Penicillium* spp., *Mucor* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Acremonium* spp. та *Aspergillus* spp. (табл. 4). Роди *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp. та *Aspergillus* spp. відносять до III-IV груп патогенності,

тобто потенційно небезпечні для здоров'я людини.

Аналіз родового складу плісневих грибів у повітряному середовищі «заражених квартир», показав, що за чисельністю та частотою виявлення домінуючими були гриби родів *Penicillium* spp. (55,3%) та *Cladosporium* spp. (26,6%).

Аналізуючи результати біорізноманіття плісневих грибів у повітрі житлових приміщень, встановили, що якісний склад мік-

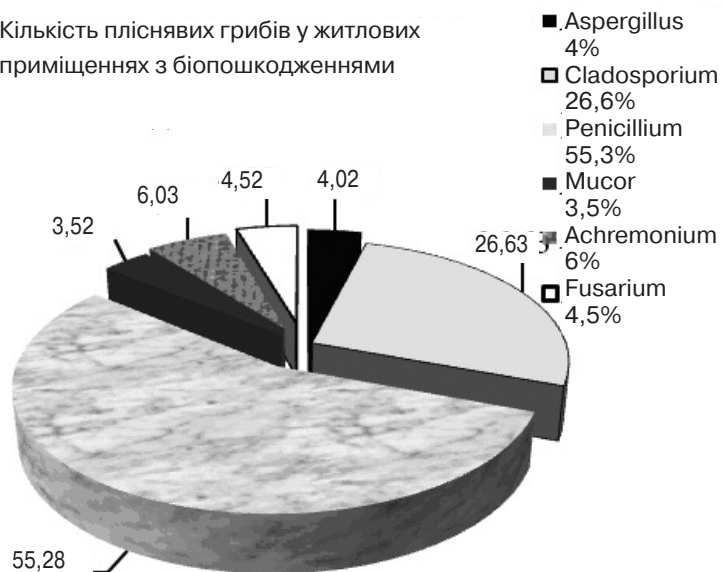
роміцетів незалежно від біодеструкції був майже в однакових співвідношеннях (рис. 4), хоча поширення *Cladosporium* spp. мало вищий відсоток виявлення у приміщеннях з біопшкодженнями.

Якщо проаналізувати кількісний склад біорізноманіття плісневих грибів у повітрі житлових приміщень, то можна побачити, що залежно від біопшкоджень кількість мікроміцетів суттєво відрізнялася (рис. 5).

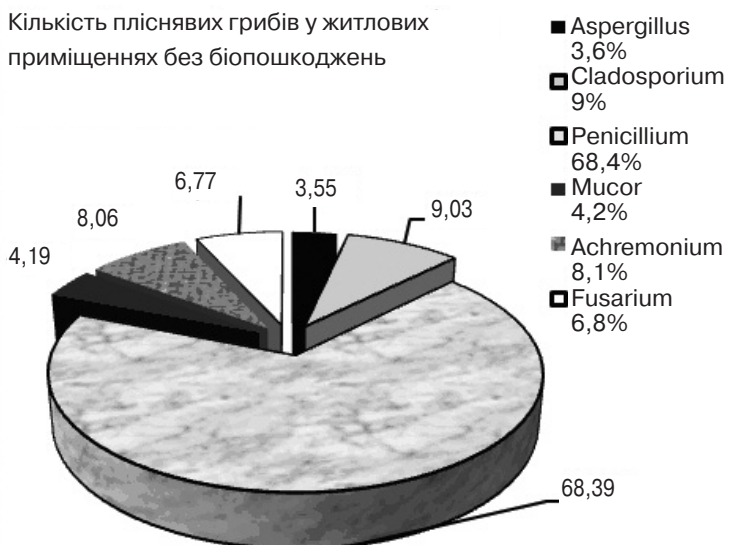
Рисунок 4

Біорізноманіття плісневих грибів у повітрі житлових приміщень

Кількість пліснявих грибів у житлових приміщеннях з біопшкодженнями



Кількість пліснявих грибів у житлових приміщеннях без біопшкоджень





Так, у повітряному середовищі «заражених квартир» кількість *Aspergillus* spp. підвищувалась у 7,3 разів (від (11 ± 1) КУО/м³ до (80 ± 3) КУО/м³), *Cladosporium* spp. – у 18,9 разів (від (28 ± 3) КУО/м³ до (530 ± 24) КУО/м³), *Penicillium* spp. – у 5,2 разів (від (212 ± 14) КУО/м³ до (1100 ± 80) КУО/м³), *Mucor* spp. – у 5,4 разів (від (13 ± 2) КУО/м³ до (70 ± 4) КУО/м³), *Acremonium* spp. – у 4,8 рази (від (25 ± 30) КУО/м³ до (120 ± 10) КУО/м³), *Fusarium* spp. – у 4,3 рази (від (21 ± 1) КУО/м³ до (90 ± 5) КУО/м³) порівняно з приміщеннями без видимих ознак забруднення мікроскопічними грибами.

Таким чином, моніторинг повітря житлових та громадських приміщень показав значне перевищення кількості плісневих грибів. Речовини, які виділяються даними мікроміцетами у процесі їх-

ньої життєдіяльності, відповідають за запах плісняви, «затхлість» та «вогість», що проявляється в уражених плісневими грибами приміщеннях та згодом майже не піддається усуненню, вбирається у будматеріали, конструкції, а також одяг, меблі та предмети інтер'єру. Присутність компонентів, що виробляються плісневими грибами, тісно пов'язують з широко відомим терміном «синдром хворого будинку» [15].

Контроль мікогенної контамінації повітря житлових приміщень є одним із засобів забезпечення біологічної безпеки довкілля людини, що дозволить знизити ризик виникнення сенсibiliзації організму та виникненню мікозів [16].

Висновки

1. Встановлено, що у житлових приміщеннях без видимих ознак біопшкодження встановлено у середньому 205 КУО/м³ мікроскопічних грибів та 1073 КУО/м³ мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, що було у 8,9 разів та у 2,5 рази відповідно менше, ніж у примі-

щеннях з біопшкодженнями, де кількість мікроскопічних грибів становила 1824 КУО/м³, а МАФАМ – 2730 КУО/м³.

2. Показано, що повітря у приміщеннях обстежених дитячих закладів у 45,7% було віднесено до «умовно чистих» (від 200 КУО/м³ до 500 КУО/м³ плісневих грибів), «сильно забруднені» – 40,0%.

3. У приміщеннях офісів до «умовно чистих» за рівнем контамінації плісневими грибами було віднесено 61,5%.

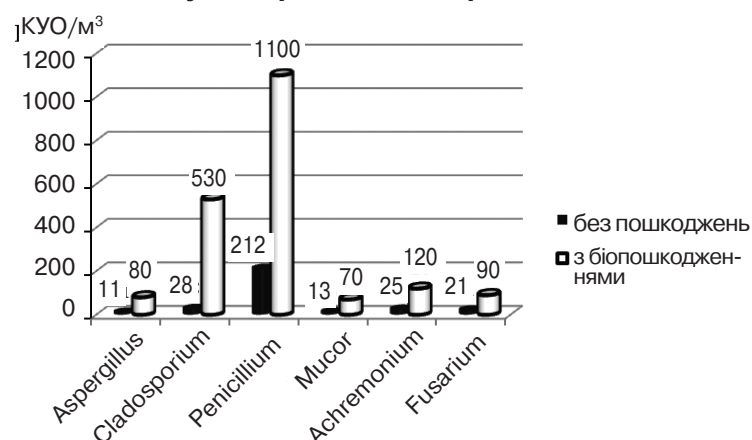
4. У повітряному середовищі «заражених квартир» відзначено збільшення кількості грибів *Aspergillus* spp. у 7,3 разів (від (11 ± 1) КУО/м³ до (80 ± 3) КУО/м³), *Cladosporium* spp. – у 18,9 разів (від (28 ± 3) КУО/м³ до (530 ± 24) КУО/м³), *Penicillium* spp. – у 5,2 разів (від (212 ± 14) КУО/м³ до (1100 ± 80) КУО/м³), *Mucor* spp. – у 5,4 разів (від (13 ± 2) КУО/м³ до (70 ± 4) КУО/м³), *Acremonium* spp. – у 4,8 рази (від (25 ± 30) КУО/м³ до (120 ± 10) КУО/м³), *Fusarium* spp. – у 4,3 рази (від (21 ± 1) КУО/м³ до (90 ± 5) КУО/м³) порівняно з приміщеннями без видимих ознак забруднення мікроскопічними грибами.

ЛІТЕРАТУРА

1. WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Geneva: WHO, 2009. URL: apps.who.int/iris/bitstream/10665/164348/1/E92645.pdf.

2. Градусова О.Б., Чупри-на О.В., Мельникова А.И. и др. Исследования грибкового поражения жилых помещений с целью его гигиенического нормирования. Проблемы медицинской микологии (Тез. докл. На-

Рисунок 5
Визначення кількості плісневих грибів у повітрі житлових приміщень



учно-практ. конф. по медицинской микологии (XII Кашкинские чтения). 2009. № 2. С. 65.

3. Богомолова Е.В., Уханова О.П., Санеева И.В. Микологические факторы риска в городской среде. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2016. Т. 18. № 2 (3). С. 637-641.

4. Major J.L., Boese G.W. Cross Section of Legislative Approaches to Reducing Indoor Dampness and Mold. *Public Health Manag Pract*. 2017. Vol. 23 (4). P. 388-395. doi: 10.1097/PNH.0000000000000491.

5. Кондратюк Т., Калініченко А. Мікроскопічні гриби у приміщеннях багатопверхового житлового будинку м. Києва. *Вісник Львівського університету. Сер. «Біологічна»*. 2013. Вип. 61. С. 144-153.

6. Халдеева Е.В., Глушко Н.И., Лисовская С.А., Паршаков В.Р., Сайфиева О.В. Аллергенные грибы в современном жилище. *Практическая медицина*. 2011. № 3 (51). С. 122-124.

7. Александрова Г.А., Кирьянова И.Н., Брессен А.П. и др. Микромицеты в жилых помещениях города Перми. *Проблемы медицинской микологии*. 2012. Т. 14, № 2. С. 54-57.

8. Gonzalves F.L., Bauer H., Cardoso M.R., Pukinskas S., Matos D., Melhem M., Puxbaum H. Indoor and outdoor atmospheric fungal spores in the Sro Paulo metropolitan area (Brazil): species and numeric concentrations. *Int J Biometeorol*. 2010. Vol. 54 (4). P. 347-55.

9. Черниш О.О., Сурмашева О.В. Визначення зв'язку мікробіологічного забруднення повітря житлових та громадських приміщень зі станом здоров'я населення. *Гігієна населених місць: зб. наук. пр.* К., 2020. Вип. 70. С. 42-47.

10. Богомолова Е.В., Кирцидели И.Ю., Миненко Е.А. Потенциально опасные микромицеты жилых помещений. *Микология и фитопатология*. 2009. Т. 43. Вып. 6. С. 506-513.

11. Сурмашева О.В., Романова Г.Ю., Ніконова Н.О., Міхійенкова А.І., Олійник З.А., Романенко Л.І. Орієнтовні граничні рівні вмісту плісневих грибів у повітрі житлових та громадських приміщень. К., 2018. 3 с. (Інформаційний лист про нововведення у сфері охорони здоров'я № 67-2018).

12. de Hood G.S., Guarro J. Atlas of clinical fungi. Universitat Rovira i Virgili, 1995. P. 713.

13. Методичні рекомендації щодо класифікації виробничих приміщень нестерильних лікарських засобів за допустимим вмістом мікроорганізмів та часток у повітрі. *Про затвердження методичних рекомендацій щодо виконання санітарно-гігієнічних вимог та проведення мікробіологічного контролю у виробництві нестерильних лікарських засобів: наказ МОЗ України № 502 від 14.12.2001*. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0502282-01#Text>.

14. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-

биологических данных. 2-е изд. К.: Мединформ, 2018. 579 с.

15. Matysik S., Herbarth O., Mueller A. Determination of volatile metabolites originating from mould growth on wall paper and synthetic media. *J. of Microbiological Methods*. 2008. Vol. 75. P. 182-187.

16. Кряжев Д.В. Условно-патогенные плесневые грибы в воздушной среде городских помещений (аналитический обзор). *Журнал МедиАль*. 2020. № 2. С. 35-44.

<https://doi.org/10.21145/2225-0026-2020-2-35-44>.

REFERENCES

1. WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Geneva: WHO; 2009. URL: apps.who.int/iris/bitstream/10665/164348/1/E92645.pdf.

2. Gradusova O.B., Chuprina O.V., Melnikova A.I. et al. Issledovaniya gribkovogo porazheniya zhilykh pomeshcheniy s tselyu ego gigiyenicheskogo normirovaniya [Research of Fungal Lesions of Living Quarters for the Purpose of its Hygienic Rationing]. *Problemy meditsinskoj mikologii*. 2009 ; 2 : 65 (in Russian).

3. Bogomolova E.V., Ukhanova O.P. and Saneyeva I.V. Mikologicheskiye faktory riska v gorodskoy srede [Mycological Risk Factors in the Urban Environment]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*. 2016 ; 18 (2) : 637-641 (in Russian).

4. Major J.L. and Boese G.W. Cross Section of Legislative Approaches to Re-

ducing Indoor Dampness and Mold. *Public Health Manag Pract.* 2017 ; 23 (4) : 388-395. doi: 10.1097/PHH.0000000000000491 (in Russian).

5. Kondratiuk T., Kalinichenko A. Mikroskopichni hryby u prymishchenniakh bahatopoverkhovoho zhytlovoho budynku m. Kyieva [Microscopic Fungi in the Premises of a Multi-storey Residential Building in Kyiv]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. Biologichna.* 2013 ; 61 : 144-153 (in Ukrainian).

6. Khaldeyeva E.V., Glushko N.I., Lisovskaya S.A., Parshakov V.R. and Sayfiyeva O.V. Allergennyie griby v sovremenom zhilishche [Allergenic Fungi in a Modern Home]. *Prakticheskaya meditsina.* 2011 ; 3 (51) : 122-124 (in Russian).

7. Aleksandrova G.A., Kirianova I.N., Bressen A.P. et al. Mikromitsety v zhilykh pomeshcheniyakh goroda Permi [Micromycetes in the Living Quarters of the City of Perm]. *Problemy meditsinskoy mikologii.* 2012 ; 14 (2) : 54-57 (in Russian).

8. Gonzalves F.L., Bauer H., Cardoso M.R., Pukinskas S., Matos D., Melhem M. and Puxbaum H. Indoor and Outdoor Atmospheric Fungal Spores in the Sro Paulo Metropolitan Area (Brazil): Species and Numeric Concentrations. *Int J Biometeorol.* 2010 ; 54 (4) : 347-355 (in Russian).

9. Chernysh O.O. and Surmasheva O.V. Vyznachennia zviazku mikrobiologichnoho zabrudnennia povitria zhytlovykh ta hromadskykh prymishchen zi stanom zdorovia naselen-

nia. [Determination of the Connection between Microbiological Air Pollution in Living and Public Quarters and the State of Public Health]. *Hihiena naselenykh mist: zb. nauk. pr. [Hygiene of Populated Places].* Kyiv ; 2020 ; 70 : 42-47 (in Ukrainian).

10. Bogomolova E.V., Kirtsideli I.Yu. and Minenko E.A. Potentsialno opasnyie mikromitsety zhilykh pomeshcheniy [Potentially Dangerous Micromycetes of Living Quarters]. *Mikologiya i fitopatologiya.* 2009 ; 43 ; 6 : 506-513 (in Russian).

11. Surmasheva O.V., Romanova H.Iu., Nikonova N.O., Mikhienkova A.I., Oliinyk Z.A. and Romanenko L.I. Oriientovni hranychni rivni vmistu plisenevykh hrybiv u povitri zhytlovykh ta hromadskykh prymishchen. [Approximate Limits for the Content of Mold Fungi in the Air of Living and Public Quarters]. (Informatsiinyi lyst pro novovvedennia v sferi okhorony zdorovia № 67-2018 [Information Sheet on Healthcare Innovation № 67-2018]). Kyiv ; 2018 : 3 p. (in Ukrainian).

12. de Hood G.S. and Guarro J. Atlas of Clinical Fungi. Universitat Rovira i Virgili ; 1995: 713.

13. Metodichni rekomendatsii shchodo klasyfikatsii vyrobnychkykh prymishchen nesteryl'nykh likarskykh zasobiv za dopustymym vmistom mikroorhanizmiv ta chastok u povitri [Guidelines on Classification of Production Premises of Non-Sterile Medicines According to the Permissible Content of Microorganisms and Particles in the Air]. In : *Pro*

zatverdzhennia metodichnykh rekomendatsii shchodo vykonannia sanitarno-higienichnykh vymoh ta provedennia mikrobiologichnoho kontroliu u vyrobnytstvi nesteryl'nykh likarskykh zasobiv : nakaz MOZ Ukrainy № 502 vid 14.12.2001 [About Statement of Guidelines on the Implementation of Sanitary-and-Hygienic Requirements and Microbiological Control in Production of Non-Sterile Medicines: Order of the Ministry of Health of Ukraine No502, 14.12.2001]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0502282-01#Text> (in Ukrainian).

14. Antomonov M.Yu. Matematicheskaya obrabotka i analiz medikobiologicheskikh dannykh. 2-e izd. [Mathematical Processing and Analysis of Biomedical Data. 2-nd ed.]. Kyiv : Medinform ; 2018 : 579 p. (in Russian).

15. Matysik S., Herbarth O. and Mueller A. Determination of Volatile Metabolites Originating from Mould Growth on Wall Paper and Synthetic Media. *J. of Mycobiological Methods.* 2008 ; 75 : 182-187.

16. Kryazhev D.V. Uslovno-patogennyye plesnevyye griby v vozduшной среде gorodskikh pomeshcheniy (analiticheskii obzor) [Opportunistic Mold Fungi in Urban Air Environment (Analytical Review)]. *Zhurnal Medial.* 2020 ; 2 : 35-44. <https://doi.org/10.21145/2225-0026-2020-2-35-44> (in Russian).

Надійшло до редакції
23.12.2021