



УДК 582.28 : 620.1+691.311

ОСОБЛИВОСТІ МІКОБІОТИ ГІПСОКАРТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ У ПРИМІЩЕННЯХ ІЗ РІЗНИМИ УМОВАМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Ю. Б. Письменна, А. І. Чуєнко, Л. Т. Наконечна, А. Г. Суббота, І. М. Курченко

*Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ 03143, Україна
e-mail: ulitca@ukr.net*

На сьогоднішній день відзначається погіршення мікологічного стану приміщень із внутрішнім оздобленням сучасними синтетичними матеріалами, серед яких значним попитом користується гіпсокартон. Метою роботи було встановити види, які є специфічними для гіпсокартону і пошкоджують його в умовах експлуатації. Мікроскопічні гриби виділяли зі зразків гіпсокартону та повітря в житлових приміщеннях, що мали ознаки надмірного зволоження, та офісних приміщеннях без ознак потрапляння вологи. Виділення грибів здійснювали методами накопичувальної культури та серійних розведень на агаризовані живильні середовища. Розраховували частоту трапляння видів грибів для мікобіот окремих приміщень. Таким чином, було досліджено мікобіоту гіпсокартонних конструкцій у приміщеннях різного призначення, вона була представлена 25 видами мікроскопічних грибів, що належали до 12 родів відділу Ascomycota. Виявлено, що кількість видів мікроскопічних грибів-контамінантів гіпсокартону в умовах надмірного зволоження приміщень значно перевищує такий показник для приміщень без ознак потрапляння вологи. З'ясовано, що в кліматичних умовах м. Києва основними контамінантами гіпсокартонних конструкцій є види *Stachybotrys chartarum*, *Aspergillus niger*, *A. sydowii*, *A. versicolor*, *A. ustus* і *Sarocladium strictum*, які становлять небезпеку для здоров'я та життя людей і теплокровних тварин.

Ключові слова: мікроміцети, гіпсокартон, біодеструкція

ВСТУП

Згідно з даними ВООЗ, 10–50 % усіх будівель в Австралії, Європі, Індії, Японії та Північній Америці потерпають від надмірного зволоження [32], що, у свою чергу, сприяє посиленому розвитку мікроміцетів на їхніх внутрішніх поверхнях. Спори і фрагменти міцелію грибів завжди наявні у повітрі приміщень, а вміст їх коливається в межах $1 \times 10 - 1 \times 10^4$ колонієутворювальних одиниць (КУО) в 1 м^3 [4, 5].

Встановлено, що у міських приміщеннях формуються антропогенні мікоценози, які суттєво відрізняються від природних [5, 16, 20, 22]. На видовий склад мікобіоти приміщень впливають такі фактори як: кількість мешканців, хімічний склад будівельних матеріалів, тип конструкції та умови доквілля (температура, відносна

вологість повітря). Мікrobiота міських приміщень різних країн світу представлена видами родів *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* та ендемічними для певного регіону видами. Антропогенна діяльність і аварійні ситуації впливають на склад і чисельність мікроміцетів, що обумовлює зростання їхньої ролі у процесах біопозшкодження та частоті мікозів і мікотоксикозів [20–22].

Аналіз особливостей видового складу мікроскопічних грибів, наявних у житлових та офісних приміщеннях, є актуальним завданням для мікологів. Відомо, що будинки, пошкоджені мікроскопічними грибами, зумовлюють групу захворювань людей, які об'єднують під загальною назвою “синдром хворих будівель” (sick building syndrome) [1, 5, 11, 13, 18].

На сьогоднішній день відзначається погіршення мікологічного стану приміщень із внутрішнім оздобленням сучасними синтетичними матеріалами [14], серед яких значним попитом користується гіпсокартон. Цей матеріал масово використовують при будівництві нових будинків, ремонті й реконструкції старих будівель не лише в Україні, але й у всьому світі. Він є дешевим, легко піддається обробці та монтажу, однак в умовах надмірного зволоження зазнає сильного пошкодження мікроскопічними грибами, небезпечними для здоров'я людини [27, 29].

Метою роботи було встановити види, які є специфічними для гіпсокартону та пошкоджують його в умовах експлуатації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами досліджень були гіпсокартонні конструкції трьох квартир (№ 1–3) і двох приміщень будинків (№ 4, 5) у м. Києві, що мали ознаки надмірного зволоження, а також двох офісних приміщень у м. Бровари (№ 6, 7) без ознак потрапляння вологи.

Мікроскопічні гриби виділяли з умовно “чистих” гіпсокартонних конструкцій і таких, що мали чіткі ознаки колонізації, методами серійних розведень і накопичувальної культури на агаризовані живильні середовища Чапека–Докса, картопляно-глюкозний агар (КГА) і агаризоване сусло (СА 4,5 °Б) [6]. З повітря мікроміцети виділяли методом аспірації з використанням приладу “Тайфун”.

Ідентифікацію виділених культур проводили за сукупністю їхніх культуральних і морфологічних ознак [7–9, 12, 15, 25, 30].

Частоту трапляння мікроміцетів розраховували як відношення загальної кількості ізолятів виділеного виду до числа досліджених зразків [6]:

$$p = \frac{n}{N} \cdot 100\%,$$

де n – число зразків, у яких цей вид було знайдено; N – загальна кількість проаналізованих зразків. За частотою трапляння види грибів поділяли на домінуючі – 50–100 %; види, що трапляються часто – 30–50 %; типові – 10–30 %, випадкові – 1–10 % і рідкісні – менше 1 % [19, 23].

Отримані результати статистично проаналізовано з використанням програм Microsoft Excel і Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

Із семи приміщень зі зразків гіпсокартонних конструкцій виділено 25 видів мікроскопічних грибів, що належали до 12 родів відділу Ascomycota (табл. 1).

Таблиця 1. Частота трапляння мікроскопічних грибів, виділених із гіпсокартонних конструкцій різних приміщень

Table 1. The frequency of occurrence of microscopic fungi isolated from plasterboard constructions of different premises

№	Вид гриба	№ приміщення і стан його поверхонь						
		Зволожені					“Сухі”	
		1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Ascotricha erinacea</i> Zambett.	-	-	-	33,3	-	-	-
2.	<i>A. xylyna</i> L.M. Ames	-	-	-	33,3	-	-	-
3.	<i>Aspergillus flavipes</i> (Bainier & R. Sartory) Thom & Church	-	50,0	-	-	-	-	-
4.	<i>A. fumigatus</i> Fresen.	-	-	16,7	-	-	-	-
5.	<i>A. niger</i> Tiegh.	-	50,0	16,7	-	-	-	-
6.	<i>A. ochraceus</i> G. Wilh.	-	-	16,7	-	-	-	-
7.	<i>A. parasiticus</i> Speare	-	-	-	33,3	-	-	-
8.	<i>A. sydowii</i> (Bainier & Sartory) Thom & Church	-	50,0	83,3	-	-	-	-
9.	<i>A. versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	-	-	33,3	66,7	-	-	-
10.	<i>A. ustus</i> (Bainier) Thom & Church	-	50,0	16,7	-	-	-	-
11.	<i>Cephalotrichum microsporum</i> (Sacc.) P. M. Kirk	-	-	-	33,3	-	-	-
12.	<i>Cephalophora</i> sp. Thaxt.	-	50,0	-	-	-	-	-
13.	<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.	100,0	-	-	-	-	-	-
14.	<i>Penicillium citrinum</i> Thom	-	-	-	-	-	-	33,3
15.	<i>P. dierckxii</i> Biourge	-	-	-	33,3	-	-	-
16.	<i>P. digitatum</i> (Pers.) Sacc.	-	-	16,7	-	-	-	-
17.	<i>P. funiculosum</i> Thom	-	-	16,7	-	-	-	-
18.	<i>Penicillium</i> sp. Link	-	100,0	-	-	-	-	-
19.	<i>Pleurostoma richardsiae</i> (Nannf.) Réblová & Jaklitsch	-	-	-	33,3	-	-	-
20.	<i>Sagenomella humicola</i> (Onions & G. L. Barron) W. Gams	-	-	83,3	-	-	-	-
21.	<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerb.	-	50,0	-	33,3	-	-	-
22.	<i>Scopulariopsis brumptii</i> Salv.-Duval	-	-	33,3	-	-	-	-
23.	<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	-	50,0	-	66,7	33,3	-	-
24.	<i>Ulocladium botrytis</i> Preuss	-	50,0	-	-	-	-	-
25.	<i>U. chartarum</i> (Preuss) E. G. Simmons	-	-	-	-	-	11,1	-

Примітки: 1, 2, 3 – квартири (м. Київ); 4, 5 – будинки (м. Київ); 6, 7 – офісні приміщення (м. Бровари); “-” – культуру не виділено

Comments: 1, 2, 3 – flats (Kyiv); 4, 5 – houses (Kyiv); 6, 7 – office premises (Brovary); “-” – the culture is not isolated

Встановлено, що гіпсокартонні конструкції приміщень, які зазнали надмірного зволоження, за винятком № 1, характеризувалися значно більшим видовим різноманіттям порівняно з такими, що не мали ознак потрапляння вологи. Серед виділених культур переважали представники родів *Aspergillus* (8 видів) і *Penicillium* (4 види). Більшість виділених культур (19 видів) траплялися тільки в одному з досліджених приміщень, 5 видів – *A. niger*, *A. sydowii*, *A. versicolor*, *A. ustus* і *S. strictum* – у двох, *S. chartarum* – у трьох. Тому цілком закономірно постає питання про наявність певних мікроміцетів-деструкторів, наявних у гіпсокартоні ще до початку його експлуатації. Припускають, що розвиток мікроскопічних грибів на цьому матеріалі значно прискорюється за умов надмірного зволоження і температури вище 22–25 °С.

На попередніх етапах роботи в умовах імітації надмірного зволоження (температура 29±2 °С, відносна вологість повітря (ВВП) 95±5 %) зі зразків гіпсокартону різних типів і років випуску, які не перебували в експлуатації, було виділено 7 культур грибів [27] (табл. 2).

Таблиця 2. Частота трапляння мікроскопічних грибів, виділених зі зразків нового гіпсокартону в умовах імітації надмірного зволоження

Table 2. The frequency of occurrence of microscopic fungi isolated from new plasterboard samples in terms of simulating excessive moisture

№	Вид гриба	Тип гіпсокартону, рік випуску		
		ГКЛ, 2005	ГКЛ, 2010	ГКЛВ, 2010
1.	<i>Alternaria chlamydospora</i> Mouch.	-	55,6	55,6
2.	<i>Aspergillus</i> sp. Link	11,1	11,1	22,2
3.	<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	11,1	44,4	33,3
4.	<i>Cladosporium</i> sp. Link	-	22,2	44,4
5.	<i>Penicillium</i> sp. Link	22,2	22,2	-
6.	<i>Stachybotrys chartarum</i>	66,7	33,3	44,4
7.	<i>Trichoderma viride</i>	-	22,2	55,6

Примітки: ГКЛ – звичайний гіпсокартон; ГКЛВ – вологостійкий гіпсокартон; “-” – культуру не виділено

Comments: ГКЛ – ordinary plasterboard; ГКЛВ – water-resistant plasterboard; “-” – the culture is not isolated

Нашу увагу привернув факт наявності серед виділених грибів видів *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. та особливо *S. chartarum*, наявних також у мікобіоті гіпсокартонних конструкцій (табл. 1). Встановлено, що частота трапляння *S. chartarum* у зразках гіпсокартону, відібраних у приміщеннях, повністю збігалася з таким показником для зразків гіпсокартону, що досліджували в умовах імітації надмірного зволоження, і становила 33,3–66,7 % (табл. 1, 2).

Отримані нами результати певною мірою узгоджуються з даними українських і данських авторів. Так, Т. О. Кондратюк зі співавт. [16] з поверхонь приміщень різного призначення м. Києва і Київської області, які містили гіпсокартонні конструкції в стані прогресуючої деструкції, виділяли види *Ascotrisha erinacea*, *Acremonium roseogriseum* (S.B. Saksena) W. Gams, *Acremonium (Sarocladium) strictum*, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Aspergillus niger*, *A. ruber* Thom & Church, *A. versicolor*, *Botryotrichum piluliferum* Sacc. & Marchal, *Cladosporium sphaerospermum*, *Fusarium* sp., *Geotrichum candidum* Link, *Penicillium* spp., *S. chartarum* і *Trichoderma viride*.

У роботі В. Andersen зі співавт. [3] показано, що з гіпсокартонних конструкцій приміщень різного призначення Данії та Гренландії виділяли види р. *Acremonium*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. versicolor*, *Chaetomium* sp., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *C. sphaerospermum*, *Mucor racemosus* Bull., *Paecilomyces variotii* Bainier, *Penicillium* spp., *Penicillium chrysogenum* Thom, *Phoma* sp. Fr., *Sporothrix* spp. Hektoen & C.F. Perkins, *Stachybotrys* spp. Corda, *Trichoderma* spp. Pers. і *Ulocladium* spp. Preuss. Важливо зазначити, що частота трапляння *S. chartarum* становила 39 %.

У подальших роботах групи дослідників В. Andersen зі співавт. [2] було встановлено, що новий гіпсокартон контамінований видами *Neosartorya hiratsukae* Udagawa, Tsub. & Y. Horige, *Chaetomium globosum* і *Stachybotrys chartarum*, що також узгоджується з даними, отриманими нами на попередніх етапах роботи [26].

Ми припускаємо, що *S. chartarum* і *C. globosum* є первинними контамінантами гіпсокартону, які потрапляють у цей матеріал на стадії його виготовлення і зберігання у складських приміщеннях за безпосереднього контакту з ґрунтом або з іншими контамінованими матеріалами. Види інших родів можуть потрапляти на гіпсокартон за умов експлуатації як у разі випадкових контактів, так і розповсюдження потоками повітря.

Відомо, що конідії *S. chartarum* і аски *C. globosum* досить великі (10–17 і 50–70 мкм відповідно), а тому їхнє розповсюдження потоками повітря є утрудненим порівняно з представниками родів *Aspergillus* і *Penicillium*, конідії яких є невеликими за розмірами (3–5 мкм). Однак спори цих видів здатні поширюватись іншим чином, наприклад, комахами або осідаючи на речах, одязі тощо [7, 17, 28]. Таке припущення підтверджують результати аналізу повітря обстежених нами приміщень. Встановлено, що частота трапляння *S. chartarum* у повітрі становила тільки 6 %, тоді як дрібноспорові види *A. niger*, *A. versicolor*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Penicillium* sp. траплялися з частотою 50–65 %.

Отже, можна умовно виділити дві групи мікроскопічних грибів, пов'язаних з біопшкодженням гіпсокартону – первинні контамінанти (*S. chartarum* і *Chaetomium* spp.) і вторинні контамінанти – будь-які види, наявні у повітрі довкілля. До останніх, як правило, належать види родів *Acremonium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Trichoderma* тощо.

Відомо, що гіпсокартон є багатокомпонентною сумішшю, до складу якої входять картон, гіпсове осердя, наповнювачі (крохмаль, декстрин) і піноутворювачі (ТВІНи) [24]. Усі ці матеріали можуть бути субстратами для живлення мікроскопічних грибів. Так, картон гідролізується целюлолітичним ферментним комплексом грибів, крохмаль і декстрин розкладаються амілазами, а піноутворювачі – ліпазами.

Мікроскопічні гриби *S. chartarum* і види роду *Chaetomium* характеризуються високою здатністю до утворення целюлаз, види родів *Acremonium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, окрім целюлаз, здатні продукувати також амілолітичні та ліполітичні ферменти [8, 10]. Таким чином, гіпотетично будь-які мікроскопічні гриби, які наявні у довкіллі, є потенційними деструкторами гіпсокартону, однак результати наших досліджень і дані деяких авторів спростовують це твердження.

Висока частота трапляння *S. chartarum* і *Chaetomium* spp. на гіпсокартонних конструкціях цілком очевидно може бути пов'язана з їхніми сильними антагоністичними властивостями. На попередніх етапах наших досліджень встановлено, що на модельному середовищі, яке містило 5 % подрібненого гіпсокартону (ГКС), культури *S. chartarum* і *C. globosum* проявляли сильну фунгіцидну або фунгістатичну дію

щодо *A. niger*, *A. terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Paecilomyces variotii*, *P. chrysogenum*, *P. ochrochloron*, *Scopulariopsis brevicaulis* і *Trichoderma viride* [27]. Деякі автори пов'язують антагоністичні властивості мікроскопічних грибів із їхньою здатністю утворювати антибіотики і мікотоксини [6, 12, 18, 31].

Наявність мікроскопічних грибів *S. chartarum* і *S. globosum*, а також деяких видів родів *Aspergillus* і *Penicillium* становить значну загрозу для здоров'я і життя людини, оскільки вказані види здатні спричиняти інфекційні й алергічні захворювання [4, 5, 10, 17, 18, 33].

Отже, використання гіпсокартону як будівельного матеріалу має бути обмежене у приміщеннях із підвищеною відносною вологістю повітря (санвузлах, душових, кухнях, балконах, підвалах, горищах, коморах). У разі потрапляння вологи на такий матеріал у приміщеннях, де мешкають люди, необхідно негайно провести його заміну.

Технологія виробництва гіпсокартону передбачає використання у його складі антифунгальних речовин (солей міді та цинку), однак за надмірного зволоження їхня концентрація різко знижується внаслідок вимивання. Тому як фунгіцидний засіб доцільніше застосувати гідрофобні фунгіциди, зокрема, алкідні смоли, які не лише характеризуються високою антифунгальною дією, але й просочують мікроканали у товщі будівельних матеріалів, перешкоджаючи розповсюдженню вологи. З іншого боку, знизити рівень грибної контамінації гіпсокартону можливо завдяки заміні деяких його компонентів на такі, що характеризуються підвищеною грибовітійкістю, та завдяки суворому дотриманню температурно-вологісного режиму його зберігання у складських приміщеннях.

ВИСНОВОК

Досліджено мікобіоту гіпсокартонних конструкцій у приміщеннях із різними умовами експлуатації. Виявлено, що кількість видів мікроскопічних грибів-контамінантів гіпсокартону в умовах надмірного зволоження приміщень значно перевищує такий показник для приміщень без ознак потрапляння вологи. З'ясовано, що в кліматичних умовах м. Києва основними контамінантами гіпсокартонних конструкцій є види *Stachybotrys chartarum*, *Aspergillus niger*, *A. sydowii*, *A. versicolor*, *A. ustus* і *Sarcocladium strictum*, які небезпечні для здоров'я та життя людей і теплокровних тварин. Під час порівняння отриманих результатів з даними літератури встановлено подібність мікроскопічних грибів, які домінували або часто траплялися на гіпсокартонних конструкціях як у межах України, так і в умовах вологого морського клімату Данії та Гренландії [2, 3].

1. Adams R.I., Miletto M., Taylor J.W., Bruns T.D. Dispersal in microbes: fungi in indoor air are dominated by outdoor air and show dispersal limitation at short distances. **The ISME Journal**, 2013; 7(7): 1262–73.
2. Andersen B., Dosen I., Lewinska A.M., Nielsen K.F. Pre-contamination of new gypsum wall-board with potentially harmful fungal species. **Indoor Air**, 2017; 27(1): 6–12.
3. Andersen B., Frisvad J.C., Søndergaard I. et al. Associations between fungal species and water-damaged building materials. **Applied and Environmental Microbiology**, 2011; 77(12): 4180–4188.
4. Antonov V.B. Environmental causes of fungal infections and mikogen allergies in urban residents. **Problems of Medical Mycology**, 2002; 4: 64. (In Russian).

5. *Antropova A.B. Micromycetes as a source of allergens in a residential area of Moscow.* Abstract of dis. PhD. Moscow: 2005. 24 p. (In Russian).
6. *Bilay V.I., editor. Methods of Experimental Mycology. Reference Guide.* Kiev: Nauk. Dumka; 1982. 550 p. (In Russian).
7. *Bilay V.I., Koval E.Z. Aspergillus.* Kiev: Nauk. Dumka; 1988. 204 p. (In Russian).
8. *Domsch K.H., Gams W., Anderson T-H. Compendium of soil fungi.* Second ed. Eching: IHW-Verlag; 2007. 672 p.
9. *Ellis M.B. Dematiaceous Hyphomycetes.* Kew, England: Commonwealth Mycol. Inst.; 1993. 608 p.
10. *Fogle M.R., Douglas D.R., Jumper C.A., Straus D.C.* Growth and mycotoxins production by *Chaetomium globosum*. *Mycopathologia*, 2007; 164(1): 49–56.
11. *Hodgson M.J., Morey R., Leung W.-V.* Building-associated pulmonary disease from exposure to *Stachybotrys chartarum* and *Aspergillus versicolor*. *JOEM*, 1998; 40(3): 241–249.
12. *de Hoog G.S., Guarro J., Gene J., Figueras M.J. Atlas of clinical fungi.* Centraalbureau voor Schimmelcultures: Universitet Rovira i Virgili; 2000. 720 p.
13. *Jakšić D.D., Klarić Š.M.* A year-round investigation of indoor airborne fungi in Croatia. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, 2014; 65(2): 209–218.
14. *Khaldeeva E.V., Glushko N.I., Lisovskaya S.A., Parshakov V.R.* Mycobiota of modern residential buildings with areas of fungal biodegradation. *Problems of Medical Mycology*, 2015; 17(4): 51–54. (In Russian).
15. *Klich M.A., Pitt J.I. A laboratory guide to the common Aspergillus species and their teleomorph.* Australia: Published by Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation; 1994. 650 p.
16. *Kondratyuk T.O., Nakonechna L.T., Kharkevych O.S.* Microscopic fungi found on damaged finishing coating materials indoors (plaster and paint). *Ukr. Botan. Journ*, 2011; 68(3): 407–419. (In Ukrainian).
17. *Koval E.Z., Rudenko A.V., Goncharuk V.V. Penicillia in the environment.* T. 1. Kyiv: Nauk. Dumka, 2014. 320 p. (In Ukrainian).
18. *Larsen L.* Fungal allergens. Health implications of fungi in indoor environments. *Air Quality Monographs*, 1994; 2: 215–220.
19. *Leontev D.V. Floristic analysis in mycology.* Kharkiv: Basis, 2007. 160 p. (In Ukrainian).
20. *Leung M.H., Lee P.K.* The roles of the outdoors and occupants in contributing to a potential pan-microbiome of the built environment: a review. *Microbiome*, 2016; 4(1): 4–21.
21. *Lugauskas A.Y., Zolubas M.I.* Micromycetes in the human environment: Micromycetes dusty premises. *Tr. ANLitSSR. Ser. B.* 1989; 4(108): 24–31. (In Russian).
22. *Marfenina O.E., Fomicheva G.M.* Potentially pathogenic fungi in human environment. *Advances Medical Mycology*, 2007; 9: 57–59. (In Russian).
23. *Mirchink T.G. Soil Mycology,* Moscow: MGU; 1988. (In Russian).
24. *Pat. PCT/EP2007/052934 (DE). Gypsum product / Hummel, Hans-Ulrich.* - Publ. 04.10.2007
25. *Pitt J.I. A laboratory guide to common Penicillium species.* Australia: Published by Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 1991.
26. *Pysmenna Yu.B., Subbota A.G., Nakonechna L.T., Kurchenko I.M.* The species composition of micromycetes isolated from plasterboard. *Mikrobiol Z*, 2016; 78(1): 54–62. (In Ukrainian).
27. *Pismennaya Yu.B., Subbota A.G., Nakonechnaya L.T.* The mycobiota in studying the resistance of plasterboard to microscopic fungi. *Mikrobiol Z*, 2015; 77(5): 55–61. (In Russian).
28. *Samson R.A., Houbraken J., Thrane U., Frisvad J.C., Andersen B. Food and indoor fungi.* First edition. CBS-KNAW Fungal Diversity Centre, Utrecht, Netherlands. 2010. 390 p.
29. *Subbota A.G., Nakonechnaya L.T., Kurchenko I.N.* Mycological condition of premises affected by accidents. *Ecology of Cities and Recreation Areas*, 2011: 292–294. (In Russian).
30. *Sutton D., Fothergill A., Rinaldi M. Determination of pathogenic and conditionally pathogenic fungi.* Moscow: Mir, 2001. (In Russian).

31. Turkova Z.A., Titkova O.A. Fungal relations between species used for technical product testing, and antibiotic properties. In: Gorlenko M.V., **Microorganisms and lower plants – destroyers of materials and products**. Moscow: Nauka, 1979. P. 33–46. (In Russian).
32. WHO Regional Office for Europe. 16 July 2010. **WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould**. www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf.
33. Zaichenko A.M., Andrienko E.V., Tsyganenko E.S. Macrocylic trichothecene mycotoxins: toxic to warm-blooded. **Modern Problems of Toxicology**, 2008; 4: 32–37. (In Russian).

FEATURES OF MYCOBIOTA OF PLASTERBOARD CONSTRUCTIONS IN PREMISES WITH DIFFERENT OPERATING CONDITIONS

Yu. B. Pysmenna, A. I. Chuienko, L. T. Nakonechna, A. G. Subbota, I. M. Kurchenko

*D. K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NAS of Ukraine
154, Acad. Zabolotny St., Kyiv 03143, Ukraine
e-mail: ulitca@ukr.net*

There is a significant deterioration of mycological condition of premises with modern interiors synthetic materials, including plasterboard which have significant demand. The aim was to determine the species, which are specific to plasterboard and damage it under operating conditions. Microscopic fungi were isolated from samples of plasterboard and air in homes that had signs of excessive moisture and office premises with no signs of moisture. Methods of cumulative culture and serial dilutions on agar nutrient media were used to isolate fungi in pure culture. Frequency of occurrence of fungal species for mycobiota of individual premises was calculated. Thus, mycobiota of plasterboard constructions was investigated in different premises; it was represented by 25 species of microscopic fungi belonging to 12 genera of Ascomycota division. It was established that the number of species of microscopic fungi, that are contaminants of plasterboard in conditions of excessive moisture areas, far exceeds the average rate for premises with no signs of moisture. It was shown that in climates of Kyiv main contaminants of plasterboard constructions are species *Stachybotrys chartarum*, *Aspergillus niger*, *A. sydowii*, *A. versicolor*, *A. ustus* and *Sarocladium strictum*, which are hazardous to health and life of humans and warm-blooded animals.

Keywords: micromycetes, plasterboard, biodegradation

Одержано: 02.05.2017