

Analiza mikologiczna powietrza wybranych pomieszczeń użytku publicznego. Doniesienie wstępne

The mycological analysis of air in selected public rooms. Preliminary study

Rafał Ogórek, Elżbieta Płaskowska

Zakład Fitopatologii i Mikologii, Katedra Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

STRESZCZENIE

Wprowadzenie: Pomieszczenia użytku publicznego charakteryzują się różną koncentracją i składem gatunkowym grzybów, który zależy od rodzaju użytkowego obiektu i jego wieku.

Cel pracy: Określenie stopnia zanieczyszczenia zarodnikami grzybowymi powietrza wybranych pomieszczeń jednej z wrocławskich uczelni wyższych.

Materiał i metody: Materiał do badań stanowiło powietrze pobrane z 15 pomieszczeń użytku publicznego jednej z wrocławskich uczelni wyższych. Analizę powietrza przeprowadzono metodą zderzeniową (urządzenie Air Ideal 3P) z użyciem podłoża hodowlanego PDA.

Wyniki: Wartość CFU (*colony forming unit* – j.t.k.) w m³ powietrza w badanych pomieszczeniach wahała się od 37 do 337, średnia dla wszystkich pomiarów wyniosła 117,27. Najbardziej zanieczyszczona pod względem mikologicznym okazała się sala wykładowa nieklimatyzowana (stare budownictwo). Najmniej grzybów z powietrza wyizolowano z nieklimatyzowanego pokoju pracowników. Najczęściej izolowanymi grzybami były *Penicillium spp.*, a najrzadziej *Epicoccum nigrum* i *Alternaria alternata*. Temperatura w badanych pomieszczeniach wahała się od 17,9 do 26,5°C, a wilgotność powietrza od 29,8% do 47,0%.

Wnioski: Zanieczyszczenie mikologiczne powietrza w badanych pomieszczeniach było zróżnicowane pod względem CFU w m³ i składu gatunkowego grzybów. Najwięcej grzybów (CFU w m³) wyizolowano z wieloletniej sali wykładowej nieklimatyzowanej, w której przebywa zwykle dużo ludzi. Najliczniej występującymi grzybami były *Penicillium spp.*, w obrębie których najczęściej izolowanym gatunkiem był *Penicillium chrysogenum*.

SŁOWA KLUCZOWE: grzyby, zanieczyszczenia powietrza, budynki użytku publicznego

ABSTRACT

Introduction: The rooms for public use have different concentration and species composition of fungi, which depends on the kind of utilitarian object and its age.

Aim of study: Determination of a degree of air fungal spores contamination in selected rooms one of the Wrocław universities.

Material and methods: The study material was the air taken of the 15 public spaces one of the Wrocław universities. The analysis was performed by the collision of air (air IDEAL 3P machine) using a PDA culture medium.

Results: The value of CFU (*colony forming unit*) in m³ of air in the tested rooms ranged from 37 to 337. The average for all measurements was 117.27. The most polluted in terms of mycological proved to be a lecture hall (old building) without air-conditioning. The least polluted was a work room without air-conditioning. The most common fungi isolated were *Penicillium spp.*, and the least *Epicoccum nigrum* and *Alternaria alternata*. The temperature during the studied rooms ranged from 17.9 to 26.5°C and humidity from 29.8% to 47.0%.

Conclusions: Mycological polluted of air in the tested rooms were differentiated in terms of CFU in m³, and the species composition of fungi. The most fungi (CFU in m³) were isolated from the old lecture hall without air-conditioning where many people usually lives. The most common fungi were *Penicillium spp.* from which the species most isolated was *Penicillium chrysogenum*.

KEY WORDS: fungi, air pollution, buildings for public use

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Mgr inż.

Rafał Ogórek

Zakład Fitopatologii i Mikologii

Katedra Ochrony Roślin

Uniwersytet Przyrodniczy

pl. Grunwaldzki 24a

50-363 Wrocław

e-mail: rafal.ogorek@up.wroc.pl

Wprowadzenie

Powietrze atmosferyczne w porównaniu z glebą i wodą jest środowiskiem nieprzyjawnym dla życia i rozwoju mikroorganizmów, jednak zachowują one w nim swój potencjał infekcyjny. Najczęściej jest ono miejscem okresowego ich tam przebywania [1].

Drobnoustroje w powietrzu występują w postaci bioaerozoli, czyli układów zawierających fazę rozpraszającą w postaci powietrza oraz fazę rozproszoną składającą się z materiałów biologicznych (wirusy, pierwotniaki, komórki bakteryjne, fragmenty komórek roślin i zwierząt, fragmenty grzybní grzybów, zarodniki) [2]. Mikroorganizmy zanieczyszczające powietrze mogą wydzielać metabolity wtórne w postaci mikotoksyn, endotoksyn i enterotoksyn bakteryjnych oraz enzymów, które również wchodzą w skład bioaerozoli [3]. Bioaerozole stanowią ok. 5-34% zanieczyszczeń powietrza wewnętrznego, a ich faza rozproszona zazwyczaj jest o średnicy 0,3-100 µm [4]. Przykładowo, pojedyncze komórki bakteryjne i zarodniki przetrwalnikowe bakterii są wielkości od 0,5 do 2,0 µm, np. *Bacillus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Xanthomonas spp.*, zarodniki grzybów mają większe rozmiary, np.: 2,8-3,2 µm *Trichoderma harizanum*, 3,0-4,5 µm *Aspergillus niger*, 3,5-5,0 µm *Aspergillus fumigatus*, 5,0-8,0 µm *Cladosporium macrocarpum*, 7,0-17,0 µm *Penicillium brevicompactum* i 15,0-25,0 µm *Epicoccum nigrum* [5].

Szkodliwe czynniki biologiczne występujące w powietrzu, pod względem działania chorobotwórczego na organizm człowieka, można podzielić na następujące grupy: czynniki wywołujące choroby zakaźne i inwazyjne (np. wirusy, bakterie, grzyby), alergeny biologiczne (np. cząstki roślinne i zwierzęce), toksyny biologiczne (np. endotoksyna bakteryjna, mikotoksyny), czynniki rakotwórcze (afلاتoksyny – toksyny o właściwościach rakotwórczych, wytwarzane głównie przez *Aspergillus flavus* i *Aspergillus parasiticus*) oraz biologiczne wektory, czyli stawonogi np. kleszcze i komary, przenoszące zarazki chorób transmisyjnych [3].

Biorąc pod uwagę szkodliwość, jaką niosą ze sobą zanieczyszczenia powietrza oraz to, że średnio 87% czasu ludzie przebywają w zamkniętych budynkach, widać, jak ważny jest monitoring stanu powietrza [6]. Ponadto wyniki przeprowadzonych badań w różnych krajach pokazują, że w wielu przypadkach koncentracja zanieczyszczeń mikrobiologicznych powietrza w środowisku wewnętrznym jest znacznie wyższa niż w środowisku zewnętrznym [7]. Większość problemów zdrowotnych związanych z jakością powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach wiąże się z grzybami. Szacuje się, że stanowią one nawet 70% wszystkich zanieczyszczeń mikrobiologicznych powietrza w pomieszczeniach. Dowodzą tego wyniki analizy mikologicznej powietrza wewnątrz budynków przeprowadzone m.in. w USA i Brazylii. Wyniki badań przeprowadzonych w tych krajach wykazały, że głównymi grzybami zasiedlającymi powietrze różnych pomieszczeń są: *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* i *Cladosporium spp.* [8, 9]. Biorąc pod uwagę ten fakt, widać, jak ważna jest jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń, w których spędzamy coraz więcej życia.

Do grup zawodowych szczególnie narażonych na szkodliwe działanie grzybów pleśniowych należą pracownicy przemysłu rolno-spożywczego, pracownicy muzeów, bibliotek i archiwów oraz konserwatorzy dzieł sztuki. Grupę narażoną mogą stanowić również pracownicy biurowi, ponieważ w przypadku pomieszczeń biurowych źródłem zagrożeń mikologicznych mogą być zanieczyszczone przewody wentylacyjno-klimatyzacyjne, zbiory, osiadający kurz, a także drewniane regały i przegrody budowlane [10].

Najczęściej stosowaną techniką do kontroli czystości mikrobiologicznej powietrza jest metoda zderzeniowa z wykorzystaniem próbników powietrza i płytek zawierających odpowiednio zestawione podłoże hodowlane. Polega ona na uderzaniu zassanym powietrzem w warstwę pożywki. Wymuszony przepływ powietrza, uderzając w pożywkę, powoduje przyklejanie się drobnoustrojów i ich zarodników do podłoża [11].

Cel pracy

Celem przeprowadzonego doświadczenia było określenie stopnia zanieczyszczenia zarodnikami grzybowymi powietrza wybranych pomieszczeń jednej z wrocławskich uczelni wyższych.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiło powietrze pobrane z 15 pomieszczeń użytku publicznego jednej z wrocławskich uczelni wyższych, takich jak: korytarze, WC, łazienki, hala sportowa, siłownia, pokoje pracownicze, pokoje w domu studenckim i sale wykładowe klimatyzowane i nieklimatyzowane (tab. I).

Analizę powietrza przeprowadzono metodą zderzeniową (urządzenie Air Ideal 3P) z użyciem podłoża hodowlanego PDA (*Potato Dextrose Agar*) firmy Biocorp. Aparat był zaprogramowany na pobieranie prób objętości: 50 lub 100 litrów, w zależności od przewidywanego stopnia mikologicznego zanieczyszczenia powietrza. W każdym pomieszczeniu pomiar był wykonywany w trzech powtórzeniach. Aparat był umieszczony na wysokości 1,5 m od podłogi. W czasie pomiaru w badanych pomieszczeniach drzwi i okna były zamknięte. Inkubację posiewów na płytkach Petriego, o średnicy 90 mm, prowadzono w warunkach temperatury pokojowej (22°C) przez 2-5 dni. Po zakończeniu inkubacji ustalono liczbę kolonii i obliczono liczbę CFU (*colony forming unit*) – j.t.k. (jednostki tworzące kolonie), w przeliczeniu na 1000 l (1 m³) powietrza. Liczbę kolonii grzybów wyrosłych na płytce przeliczano na 1 m³ powietrza wg wzoru:

$$X=(a \times 1000)/V$$

w którym: *a* – suma kolonii grzybów, które wyrosły na płytce pobranej próbki powietrza atmosferycznego, *V* – objętość pobranego powietrza atmosferycznego w litrach.

Temperaturę i wilgotność powietrza określano za pomocą termohigrometru AB-171 Data Logger (Abtronic).

Identyfikację gatunku grzybów przeprowadzono opierając się na obserwacjach makro- i mikroskopowych uzyskanych na podłożach kolonii oraz ogólnie przyjętych metodach wykorzystywanych w laboratoriach mikologicznych.

Wyniki

Wartość CFU w m³ powietrza w badanych pomieszczeniach wahała się od 37 do 337, średnia dla wszystkich pomiarów wyniosła 117,27. Najbardziej zanieczyszczona pod względem mikologicznym okazała się sala wykładowa nieklimatyzowana (stare budownictwo). Najmniej grzybów z powietrza wyizolowano z pokoju nieklimatyzowanego pracowników (tab. I). Najczęściej izolowanymi grzybami były gatunki z rodzaju *Penicillium*. Najbardziej wyodrębnionymi gatunkami były *Epicoccum nigrum* i *Alternaria alternata* (ryc. 1). Pod względem składu gatunkowego grzybów, najuboższymi pomieszczeniami okazały się WC i łazienka

żeńską. Obydwa pomieszczenia znajdowały się w gmachu uczelni w nowym budownictwie. Najwięcej gatunków wyizolowano natomiast z korytarza domu studenckiego (tab. I).

Temperatura w badanych pomieszczeniach wahała się od 17,9 do 26,5°C, a wilgotność powietrza od 29,8% do 47,0% (tab. I). Najwyższą temperaturę stwierdzono w pomieszczeniach: WC męskim i żeńskim oraz łazienkach.

Omówienie

Zawartość mikroorganizmów w powietrzu warunkowana jest przez wiele czynników. Krajewska-Kuła i wsp. [12] podają, że do najważniejszych należą: zarówno obszar geograficzny, pora roku, rodzaj pomieszczenia (otwarte, zamknięte), jak i typ użytkowy pomieszczenia (pokój pracowniczy, fabryka, placówka ochrony

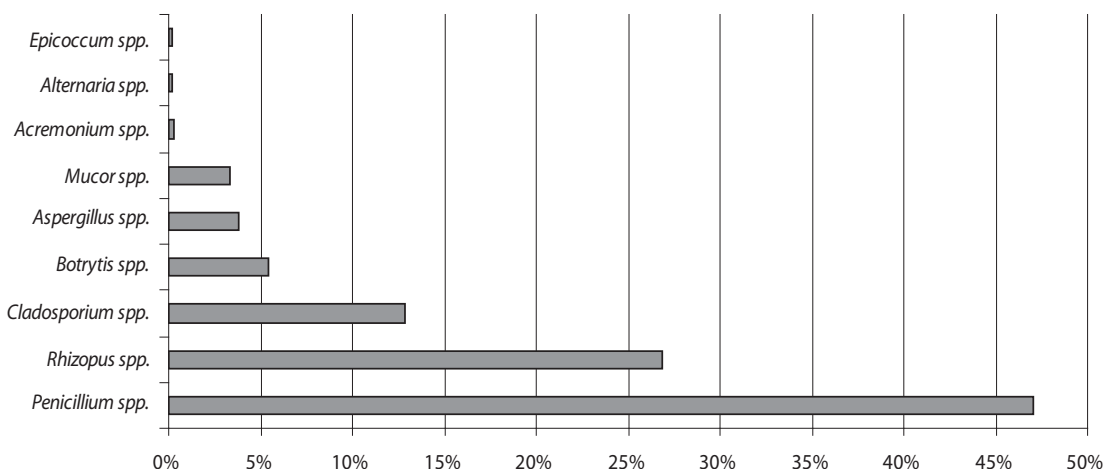
Tabela I: Ocena zanieczyszczeń mikologicznych powietrza wraz z temperaturą i wilgotnością badanych pomieszczeń

Table I: Valuation of mycological contamination of air with temperature and humidity of tested rooms

Nazwa pomieszczenia Room name	Gatunek grzyba Fungi species	Powietrze – j.t.k. m ³ Air – CFU m ³		Gatunek [%] Species [%]	Temperatura powietrza [°C] Air temperatur [°C]	Wilgotność powietrza [%] Air humidity [%]
		gatunki / species	ogólna / in total			
Korytarz – uczelnia (nowe budownictwo) Corridor – university (new building)	<i>Penicillium chrysogenum</i>	10	65	15,38	25,1	33,6
	<i>Penicillium citrinum</i>	17		26,15		
	<i>Penicillium expansum</i>	10		15,38		
	<i>Aspergillus niger</i>	5		7,69		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	2		3,08		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	21		32,32		
Korytarz – dom studencki Corridor – student`s house	<i>Penicillium chrysogenum</i>	5	109	4,59	22,2	38,2
	<i>Penicillium meleagrimum</i>	7		6,42		
	<i>Aspergillus niger</i>	10		9,17		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	15		13,76		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	13		11,93		
	<i>Acremonium strictum</i>	5		4,59		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	40		36,70		
	<i>Botrytis cinerea</i>	12		11,01		
	<i>Epicoccum nigrum</i>	2		1,83		
WC męskie – uczelnia (nowe budownictwo) WC of men – university (new building)	<i>Penicillium chrysogenum</i>	24	86	27,91	26,5	29,8
	<i>Penicillium citrinum</i>	3		3,49		
	<i>Penicillium meleagrimum</i>	3		3,49		
	<i>Aspergillus niger</i>	10		11,63		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	10		11,63		
	<i>Mucor mucedo</i>	36		41,86		
WC – hala sportowa WC of sports hall	<i>Penicillium chrysogenum</i>	68	126	53,13	18,3	40,3
	<i>Penicillium meleagrimum</i>	6		4,69		
	<i>Aspergillus niger</i>	4		3,13		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	8		6,25		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	26		20,31		
	<i>Alternaria alternata</i>	4		3,13		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	12		9,38		
WC żeńskie – uczelnia (nowe budownictwo) Ladies room – university (new building)	<i>Penicillium chrysogenum</i>	9	152	5,92	26,4	29,9
	<i>Cladosporium herbarum</i>	5		3,29		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	138		90,79		
Łazienka męska – uczelnia (nowe budownictwo) Men's bathroom – university (new building)	<i>Penicillium chrysogenum</i>	5	49	10,20	26,0	34,1
	<i>Penicillium expansum</i>	6		12,24		
	<i>Penicillium meleagrimum</i>	7		14,29		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	6		12,24		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	5		10,20		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	12		24,49		
	<i>Mucor mucedo</i>	8		16,33		

cd. Tabela I

Łazienka żeńska – uczelnia (nowe budownictwo) <i>Women`s bathroom – university (new building)</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	10	171	5,85	25,9	34,0
	<i>Cladosporium herbarum</i>	7		4,09		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	154		90,06		
Hala sportowa <i>Sports hall</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	13	93	13,98	17,9	47,0
	<i>Penicillium meleagrimum</i>	20		21,51		
	<i>Penicillium purpureum</i>	7		7,53		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	13		13,98		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	7		7,53		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	20		21,51		
	<i>Botrytis cinerea</i>	13		13,98		
Siłownia <i>Fitness</i>	<i>Penicillium citrinum</i>	40	180	22,22	19,2	43,8
	<i>Penicillium expansum</i>	93		51,67		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	27		15,00		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	13		7,22		
	<i>Botrytis cinerea</i>	7		3,89		
Pokój nieklimatyzowany pracowniczy <i>Work room without air conditioning</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	12	37	32,43	24,8	37,1
	<i>Aspergillus niger</i>	2		5,41		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	18		48,65		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	5		13,51		
Pokój klimatyzowany pracowniczy <i>Air-conditioned work room</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	45	95	47,37	25,5	35,6
	<i>Aspergillus niger</i>	10		10,53		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	11		11,58		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	6		6,32		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	11		11,58		
	<i>Mucor mucedo</i>	9		9,47		
	<i>Botrytis cinerea</i>	3		3,16		
Pokój męski – dom studencki <i>Men`s room – student`s house</i>	<i>Penicillium meleagrimum</i>	8	94	8,51	21,4	41,9
	<i>Aspergillus niger</i>	6		6,38		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	20		21,28		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	8		8,51		
	<i>Botrytis cinerea</i>	50		53,19		
	<i>Epicoccum nigrum</i>	2		2,13		
Pokój żeński – dom studencki <i>Ladies room – student`s house</i>	<i>Penicillium meleagrimum</i>	16	57	28,07	21,6	42,0
	<i>Penicillium expansum</i>	9		15,79		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	13		22,81		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	11		19,30		
	<i>Botrytis cinerea</i>	8		14,04		
Sala wykładowa klimatyzowana <i>Air-conditioned lecture hall</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	50	108	46,30	25,0	34,0
	<i>Penicillium citrinum</i>	9		8,33		
	<i>Penicillium meleagrimum</i>	6		5,56		
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	10		9,26		
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	27		25,00		
	<i>Mucor mucedo</i>	6		5,56		
Sala wykładowa – nieklimatyzowana (stare budownictwo) <i>Lecture room without air-conditioned (old building)</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	300	337	89,02	23,0	40,0
	<i>Penicillium citrinum</i>	7		2,08		
	<i>Aspergillus niger</i>	20		5,93		
	<i>Cladosporium herbarum</i>	7		2,08		
	<i>Botrytis cinerea</i>	3		0,89		



Ryc. 1. Rodzaje grzybów wyizolowane z badanych pomieszczeń

Fig. 1. Types of fungi isolated from the tested room

zdrowia). Ponadto Krzysztofik [13] podaje, że obiekty mieszkalne i biurowe stwarzają specyficzny mikroklimat, w którym na czystość mikrobiologiczną powietrza wpływają także ludzie, materiały budowlane, meblowanie, sprzęt, wilgotność i temperatura powietrza oraz rodzaj wentylacji pomieszczeń.

Najczęściej wilgotność powietrza wewnątrz budynków kształtowana jest pod wpływem warunków zewnętrznych transformowanych przez obudowę budynku, układ grzewczy, wentylację oraz bezpośrednią działalność użytkowników pomieszczeń [14].

W przeprowadzonym doświadczeniu temperatura powietrza wahała się od 17,9 do 26,5°C, a wilgotność od 29,8% do 47,0%. Najwyższą temperaturę powietrza i zarazem najniższą wilgotność stwierdzono w WC męskim w budynku uczelni (nowe budownictwo), natomiast najniższą temperaturę, a najwyższą wilgotność w hali sportowej. Omawiane wyznaczniki fizykochemiczne nie różniły się znacząco w przeprowadzonych badaniach i nie miały wielkiego wpływu na zanieczyszczenie mikologiczne powietrza. Niektórzy badacze wykazali jednak, że właśnie te dwa wyznaczniki najbardziej wpływają na przetrwanie i rozmnażanie grzybów w środowisku [13]. Kurnatowska [15] donosi, że grzyby chorobotwórcze mogą rozwijać się w szerokim przedziale temperatury, od 10 aż do 48°C. Biorąc pod uwagę ten fakt, można stwierdzić, że we wszystkich badanych pomieszczeniach warunki temperaturowe były dogodne dla rozwoju grzybów.

W przeprowadzonym doświadczeniu najbardziej zanieczyszczone pod względem mikologicznym było powietrze w sali wykładowej nieklimatyzowanej (stare budownictwo). Nie przekroczyło ono jednak dopuszczalnych norm dla pomieszczeń mieszkalnych i użytku publicznego, które wynoszą 5000 CFU w m³ powietrza [3]. Uzyskane wyniki potwierdzają sugestie Krzysztofika [13], który donosi, że w każdym wieloletnim budynku znajdują się idealne warunki do bytowania mikroorganizmów, np. dostateczna ilość pożywienia w postaci złuszczonego naskórka, włosów, rozmaitych wydzielin i wydaliny, drobin drewna, tkanin, kału roztoczy, owadów, zarodników grzybów oraz wilgotność powyżej 20%. Problem ten zauważono już w latach 70. XX w., dlatego wprowadzono określenie „syndrom chorego budynku”, który określa zespół czynników negatywnie wpływających na samopoczucie i zdrowie ludzi. W 1987 r. Światowa Organizacja Zdrowia oficjalnie uznała ten syndrom za problem zdrowotny [16-18].

Doniesienia literaturowe Krajewskiej-Kulak i wsp. [7] pozwoliły dokonać podziału grzybów na zewnątrzdomowe i wewnątrzdomowe. Do pierwszej grupy zalicza się grzyby przedostające się do pomieszczeń z powietrzem lub przenoszone przez ludzi i zwierzęta (*Cladosporium spp.*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.* oraz *Epicoccum spp.*), a do drugiej grzyby, których źródłem jest mikrośrodkowisko pomieszczeń zamkniętych (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* i *Mucor spp.*). W przeprowadzonych badaniach wyizolowano z powietrza zarówno grzyby wewnątrzdomowe, jak i zewnątrzdomowe. Najliczniej występującymi grzybami wewnątrzdomowymi były gatunki z rodzaju *Penicillium*, które stanowiły średnio ponad 45% mikroflory wszystkich badanych pomieszczeń. W obrębie tego rodzaju najczęściej izolowanym gatunkiem był *Penicillium chrysogenum*.

Wnioski

1. Powietrze we wszystkich pomieszczeniach nie przekraczało norm zalecanych przez Gołofit-Szymczak i Skowron [3] dla pomieszczeń użytku publicznego i mieszkalnego.
2. Najwięcej grzybów (CFU w m³) wyizolowano z sali nieklimatyzowanej wykładowej (stare budownictwo), w którym często przebywa dużo ludzi.
3. W pomieszczeniach użytku publicznego najczęściej występują grzyby wewnątrzdomowe z rodzaju *Penicillium*, a szczególnie gatunek *Penicillium chrysogenum*.

Piśmiennictwo

1. Kaiser K., Wolski A.: Kontrola czystości mikrobiologicznej powietrza. Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna, 2007, 4, 158-162.
2. An H.A., Mainelis G., Yao M.: Evaluation of a high-volume portable bioaerosol sampler in laboratory and field environments. Indoor Air, 2004, 14, 385-393.
3. Gołofit-Szymczak M., Skowron J.: Zagrożenia mikrobiologiczne w pomieszczeniach biurowych. Bezpieczeństwo Pracy, 2005, 3, 29-31.
4. Srikanth P., Sudharsanam S., Steinberg R.: Bio-aerosols in Indoor Environment: composition, health effects and analysis. Indian J. Med. Microbiol., 2008, 26, 302-312.
5. Menetrez M.Y., Foarde K.K., Dean T.R. i wsp.: An evaluation of the protein mass of particulate matter. Atmospheric Environ., 2007, 4, 8264-8274.
6. Yang W., Sohn J., Kim J. i wsp.: Indoor air quality investigation according to age of the school building in Korea. J. Environ. Management, 2009, 90, 348-354.
7. Krajewska-Kulak E., Łukaszuk C., Gniadek A. i wsp.: Porównanie wyników badań zanieczyszczenia powietrza grzybami pomieszczeń oddziału opieki długoterminowej z wykorzystaniem aparatów SAS SUPER 100 i AIR IDEAL. Mikol. Lek., 2010, 17, 221-227.

8. Reynolds S.J., Black D.W., Borin S.S. i wsp.: *Indoor environmental quality in six commercial office buildings in the Midwest United States*. Appl. Occupational Environ. Hygiene, 2001, 16, 1065-1077.
9. Brickus L.S.R., Siqueira L.F.G., Aquino Neto F.R., Cardoso J.N.: *Occurrence of airborne bacteria and fungi in bayside offices in Rio de Janeiro, Brazil*. Indoor Built Environ., 1998, 7, 270-275.
10. Buczyńska A., Cyprowski M., Piotrowska M., Szadkowska-Stańczyk I.: *Grzyby pleśniowe w powietrzu pomieszczeń biurowych – wyniki interwencji środowiskowej*. Medycyna Pracy, 2007, 58, 521-525.
11. Krygiel D.: *Zanieczyszczenia mikrobiologiczne powietrza hali technologicznej a jakość produkowanych opakowań*. Żywność Nauka Technologia Jakość, 2006, 46, 52-58.
12. Krajewska-Kulak E., Gniadek A., Kantor A. i wsp.: *Analiza występowania patogenów grzybiczych w powietrzu oddziału opieki dermatologicznej. Doniesienie wstępne*. Mikol. Lek., 2010, 17, 21-29.
13. Krzysztofik B.: *Mikrobiologia powietrza*. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1992, 19-20.
14. Majakowski M.: *Wilgotność powietrza w mieszkaniach: znaczenie, wartości, procesy. Problemy jakości powietrza wewnętrznego w Polsce 2003*. Wydawnictwo Instytutu Ogrzewnictwa i Wentylacji, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2003, 199-210.
15. Kurnatowska A.: *Biologia i ekologia grzybów chorobotwórczych*. [w:] *Zarys mikologii lekarskiej*. red. E. Baran. Volumed, Wrocław, 1998, 21-37.
16. Pastuszka J.S.: *Higiena pracy w pomieszczeniach nieprzemysłowych*. [w:] *Higiena pracy*. Tom 2. red. J.A. Induski, IMP, Łódź, 1999, 1-514.
17. Ochmański W., Barabasz W.: *Mikrobiologiczne zagrożenia budynków i pomieszczeń mieszkalnych oraz ich wpływ na zdrowie (syndrom chorego budynku)*. Przegl. Lek., 2000, 7-8, 419-423.
18. Terr A.I.: *Sick Building Syndrome: is mould the case?* Med. Mycol., 2009, 1, 217-222.

Praca wpłynęła do Redakcji: 2011.02.24. Zaakceptowano do druku: 2011.03.04.

Komunikat

Oddział Dolnośląski Polskiego Towarzystwa Dermatologicznego
pragnie poinformować o kolejnej edycji konkursu

o Nagrodę im. Prof. Feliksa Wąsika.

Nagroda im. Prof. Feliksa Wąsika przyznawana jest od 2003 roku za najlepszą opublikowaną pracę polskich autorów w dziedzinie onkologii dermatologicznej. Konkursowi patronuje Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Dermatologicznego. Prace na konkurs należy przesłać w terminie do 31 maja 2011 roku na adres Katedry i Kliniki Dermatologii, Wenerologii i Alergologii AM we Wrocławiu, ul. Chałubińskiego 1, 50-368 Wrocław.

Uroczyste wręczenie nagrody i prezentacja nagrodzonej pracy odbędzie się we wrześniu 2011 roku podczas Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Oddziału Dolnośląskiego PTD.

Prof. dr hab. med. Eugeniusz Baran
Przewodniczący Oddziału
Dolnośląskiego PTD