

Amelia STASZOWSKA¹

MIKROORGANIZMY W KURZU Z POMIESZCZEŃ NA PRZYKŁADZIE MIASTA LUBLINA

CHARACTERIZATION OF THE MICROBIAL COMMUNITY IN SETTLED DUST SAMPLES FROM INDOOR ENVIRONMENTS IN LUBLIN

Abstrakt: W pracy jest przedstawiona charakterystyka mikrobiologiczna próbek kurzu zebranych w pomieszczeniach mieszkalnych i placówkach edukacyjnych zlokalizowanych na obszarze miasta Lublina. W kurzu najczęściej spotykanymi bakteriami były pałeczki Gram-dodatnie. Większość należała do rodzaju *Bacillus*. W próbkach kurzu z placówek edukacyjnych największą koncentrację bakterii stanowił gatunek *Bacillus subtilis*. Największą grupę po pałeczkach Gram-dodatnich spotykanych w kurzu były ziarniaki Gram-dodatnie. Głównie był to rodzaj *Micrococcus*, a dominującym gatunkiem był *Micrococcus luteus*. W kurzu znajdowały się także Gram-dodatnie ziarniaki z rodzaju *Staphylococcus* oraz Gram-ujemne pałeczki. W przypadku grzybów zawartych w kurzu dominującymi rodzajami były *Aspergillus* (głównie gatunek *Aspergillus nigerii*) oraz *Penicillium*. Grzyb z rodzaju *Cladosporium* był także spotykany w badanych próbkach.

Słowa kluczowe: mikroorganizmy, powietrze wewnętrzne, kurz domowy, jakość powietrza wewnętrznego

Kurz, który nieodłącznie towarzyszy użytkownikom wszelkiego rodzaju pomieszczeń, zyskuje coraz większą popularność w badaniach oceny jakości powietrza wewnętrznego. Analizuje się w nim obecność średniolotnych związków organicznych, metali ciężkich oraz metabolitów roztoczy, które odpowiadają za alergogenne właściwości kurzu [1-3]. W przypadku oceny mikrobiologicznej powietrza w środowiskach wewnętrznych nadal jego rola jest niedoceniana. Skład jakościowy kurzu z pomieszczeń jest zbliżony do składu powietrza w tych pomieszczeniach. Stąd w kurzu około 60% mikroflory stanowią zarodniki grzybów pleśniowych reprezentowane przez gatunki z rodzajów *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium* oraz *Rhizopus*. Bakterie stanowią 15÷25% mikroflory, przy czym około 50% to ziarniaki z rodzaju *Micrococcus*. Powszechne są także gronkowce, pałeczki i tlenowce przetrwalnikujące *Bacillus*. Drożdże reprezentowane są głównie przez gatunki z rodzaju *Rhodotorula* i *Candida* [4-6].

Materiał i metody

Próbki kurzu do badań pobrano w 10 mieszkaniach i 2 szkołach podstawowych zlokalizowanych na terenie miasta Lublina. Kurz pobierano przy użyciu odkurzacza według wcześniej przyjętej procedury [7]. W mieszkaniach odkurzano pokoje dzienne, natomiast w szkołach odkurzano sale dydaktyczne. Do analiz pobierano kurz z podłogi, z ewentualnego materiału pokrywającego podłogę, np. dywan, wykładzina, oraz z półek z książkami - na wysokości 1,0 m. Wiek kurzu wynosił 3 dni. Charakterystyka punktów pomiarowych została przedstawiona w tabeli 1.

Mikrobiologiczna analiza kurzu została wykonana według następującej procedury. Odważono 0,4 mg kurzu i zawieszono w 1 cm³ wody peptonowej z dodatkiem 0,1% roztworu Tweed 20. Próbki pozostawiono na 20 min. Następnie je odwirowano przez

¹ Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, tel. 81 538 44 04, email: a.staszowska@wis.pol.lublin.pl

10÷30 sekund przy 2000 rpm. Ponownie pozostawiono próbki na około 15 minut w celu sedymentacji cząstek kurzu. Wykonano następnie serię rozcieńczeń, po czym każde rozcieńczenie wysiewano na płytki z podłożem TSA (*Trypticase Soy Agar*) i agar Sabouranda w trzech powtórzeniach. Inkubacja w celu określenia koncentracji bakterii trwała przez 48 h, a dla grzybów 14 dni. Identyfikację wytypowanych bakterii wykonano metodami klasycznymi i za pomocą testów API (*Analytical Profile Index*). Natomiast szczepy grzybów pleśniowych identyfikowano na podstawie cech makroskopowych kolonii wyrosłych na płytkach Petriego, morfologię grzybni wegetatywnej i zarodników.

Charakterystyka punktów pomiarowych

Tabela 1

Table 1

Description of sampling sites

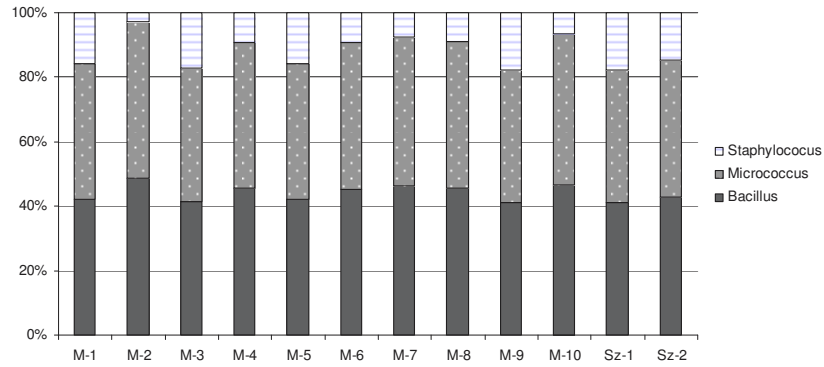
Miejsce pobierania próbek	Piętro	Materiał pokrycia podłogi	Liczba użytkowników pomieszczenia	Temp. [°C]	Wilgotność względna [%]
M-1	2	terakota/ dywan	2	21	45
M-2	4	panele podłogowe/ dywan	4	20	52
M-3	1	parkiet/ dywan	3	22	47
M-4	4	panele podłogowe	5	21	50
M-5	6	panele podłogowe/ dywan	2	22	50
M-6	3	parkiet/ dywan	4	23	51
M-7	4	panele podłogowe	4	20	43
M-8	2	panele podłogowe/ dywan	5	22	45
M-9	3	wykładzina	4	22	45
M-10	0	panele podłogowe/ dywan	3	23	48
Sz-1	1	terakota	18	22	44
Sz-2	1	terakota	22	23	51

M - mieszkanie, Sz - szkoła

Wyniki i ich omówienie

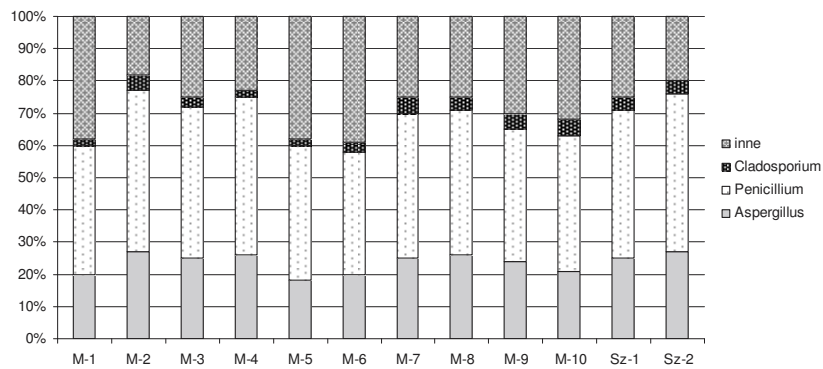
We wszystkich badanych pomieszczeniach panowały zbliżone warunki ciepło-wilgotnościowe. W kurzu najczęściej spotykanymi bakteriami były pałeczki Gram-dodatnie. Większość należała do rodzaju *Bacillus*. W próbkach kurzu z placówek edukacyjnych największą koncentrację bakterii stanowił gatunek *Bacillus subtilis*. Największą grupą po pałeczkach Gram-dodatnich spotykaną w kurzu były ziarniaki Gram-dodatnie. Głównie był to rodzaj *Micrococcus*, a dominującym gatunkiem był *Micrococcus luteus*. W kurzu znajdowały się także Gram-dodatnie ziarniaki z rodzaju *Staphylococcus* oraz Gram-ujemne pałeczki. Procentowy udział bakterii z poszczególnych rodzajów oznaczonych w kurzu zebranym z podłogi przedstawiono na rysunku 1. Charakterystyka mikrobiologiczna kurzu zebranego z półek z książkami przedstawiała się podobnie.

W przypadku grzybów dominującymi rodzajami były *Aspergillus* (głównie gatunek *Aspergillus nigerii*) oraz *Penicillium*. Grzyb z rodzaju *Cladosporium* był także spotykany w badanych próbkach.



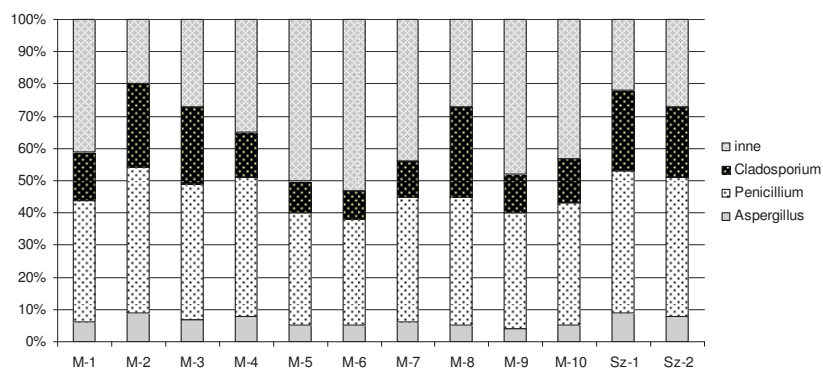
Rys. 1. Udział procentowy identyfikowanych gatunków bakterii w kurzu z podłogi pomieszczeń

Fig. 1. Percentage distribution of bacteria in dust collected from floor



Rys. 2. Udział procentowy identyfikowanych gatunków grzybów pleśniowych w kurzu z półek

Fig. 2. Percentage distribution of fungi in dust collected from bookshelves



Rys. 3. Udział procentowy identyfikowanych gatunków grzybów pleśniowych w kurzu z podłogi

Fig. 3. Percentage distribution of fungi in dust collected from floor

Procentowy udział rodzajów grzybów pleśniowych w próbkach kurzu zebranego z półek z książkami i podłogi przedstawiono odpowiednio na rysunkach 2 i 3.

Większy udział grzybów *Cladosporium* w próbkach kurzu zebranego z podłogi można tłumaczyć większą masą zarodników tego grzyba.

Podsumowanie

Skład jakościowy pod względem występujących bakterii i grzybów strzępkowych analizowanego kurzu zarówno w pomieszczeniach mieszkalnych, jak i w szkołach był podobny. Ilość bakterii i grzybów zależała proporcjonalnie od liczby użytkowników pomieszczeń.

Literatura

- [1] Zyska B.: Problemy jakości powietrza wewnętrznego w Polsce'99. Wyd. Instytutu Ogrzewnictwa i Wentylacji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002, 305-322.
- [2] Macher J.M.: Indoor Air, 2001, **11**, 134-140.
- [3] Molhave L., Schneider T., Kjaergaard S.K., Larsen L., Norn S. i Jorgensen O.: Atmos. Environ., 2000, **34**, 4747-4779.
- [4] Kaarakainen P., Rintala H., Vepsäläinen A. i Hyvärinen A.: Sci. Total Environ., 2009, **407**, 4673-4680.
- [5] Chao H.J., Milton D.K., Schwartz J. i Burge H.A.: Mycopathologia, 2002, **154**, 93-106.
- [6] Verhoeff A.P., van Reenen-Hoekstra E.S., Samson R.A., Brunekreef B. i van Wijnen J.H.: Allergy, 1994, **49**, 533-539.
- [7] Harrad S., Ibarra C., Diamond M., Melymuk L., Robson M., Douwers J. i Roosens L.: Environ. Int., 2008, **34**, 232-238.

CHARACTERIZATION OF THE MICROBIAL COMMUNITY IN SETTLED DUST SAMPLES FROM INDOOR ENVIRONMENTS IN LUBLIN

Faculty of Environmental Engineering, Lublin University of Technology

Abstract: Dust particles collected from indoor environments may contain hundreds of chemically and biologically active components, which can cause many adverse health effects and deterioration of building materials. While all types of microorganisms can cause problems indoors, bacteria and fungi are most commonly associated with indoor air quality complaints. Some of them produce mucus and excrete chemicals which can provoke allergy, respiratory system and skin irritation, headache, or fatigue. This study was designed to obtain information about characterization of the microbial community in settled dust samples from indoor environments of the Lublin area. Dust samples were collected from households and educational establishments. Microbial species and their concentrations were determined by culture analysis. The concentrations and proportions of morphologically distinguishable culturable bacteria and fungi in dust samples was as follows. In case of bacteria the most commonly found were Gram-positive rods, predominantly *Bacillus* spp. (*Bacillus subtilis*) and cocci - genus *Micrococcus* (*Micrococcus leutus*) and *Staphylococcus*. Fungi were represented by genus *Aspergillus* (mainly *Aspergillus nigerii*), *Penicillium*, and *Cladosporium*. Additionally, microbial concentrations of similar environments vary between sample types, eg total amount of fungi has been higher in dust from textile covered floor than in samples from bare floor.

Keywords: microorganisms, indoor air, house dust, indoor air quality