

Katedra Higieny i Promocji Zdrowia, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie  
Department of Hygiene and Health Protection, Academy of Physical Education in Cracow

EWA MĘDRELA-KUDER

---

*Concentration of Fungal Spores In The Air and Allergy*

---

**Stężenie zarodników grzybów w powietrzu a alerggia**

W powietrzu występuje wiele zanieczyszczeń biologicznych, które stanowią silne alergeny. Obok pyłków roślin również zarodniki grzybów są przyczyną uczuleń, z tego też względu stężenie owych spor w powietrzu ma duże znaczenie w powstawaniu chorób alergicznych. O alergii na grzyby pierwszy wspominał Charles Blackley w 1873 roku (Bogacka, 1996). Dane epidemiologiczne oceniające udział uczuleń na grzyby w chorobach alergicznych są niekompletne, dotyczą niejednorodnych grup wiekowych i różnych jednostek chorobowych. Procentowy udział alergii na grzyby jest oceniany na 5 – 20% (Bogacka, 1996).

Celem pracy było określenie zmian w koncentracji zarodników grzybów anamorficzych należących do rodzajów *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* i *Aspergillus*.

**MATERIAŁ**

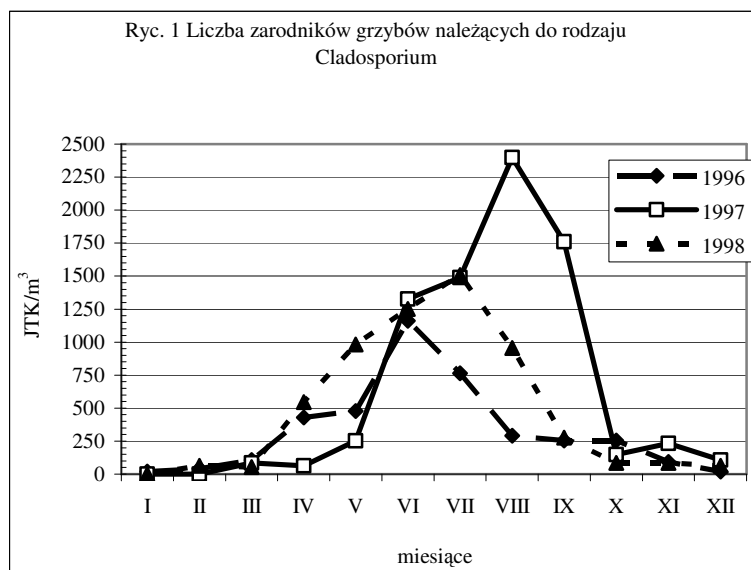
Badania przeprowadzono na terenie kompleksu budynków AWF w Krakowie, w latach 1996 – 1998. Próbkę powietrza pobierano na wysokości pierwszego piętra.

**METODA**

W celu określenia jakościowego grzybów w powietrzu stosowano metody hodowlane. Liczebność grzybów w powietrzu atmosferycznym oznaczono metodą sedymentacyjną na podłożach Sabourauda i Czapka z dodatkiem chloramfenicolu stosując czas ekspozycji 10 minut. Założone hodowle inkubowano w temperaturze 27o C przez 7 do 10 dni. Obliczenia przeprowadzono przy użyciu wzoru Omeliańskiego (w modyfikacji Gogoberidze) (Polska Norma, 1989). Liczbę kultur grzybów wyrażono w jednostkach tworzących kulturę (jtk) w 1 m<sup>3</sup> powietrza. Identyfikację taksonomiczną prowadzono w oparciu o klucze (Ellis, 1976; Fassatiowa, 1983).

**WYNIKI**

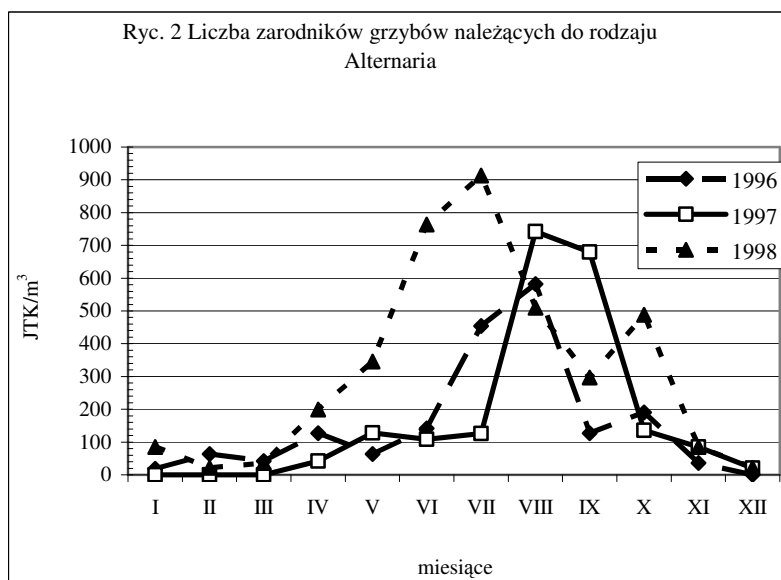
Najwięcej zarodników grzybów zaliczanych do rodzaju *Cladosporium* występuje w lecie. Liczebność spor grzybowych jest różna w poszczególnych latach. Maksimum w 1996 roku występuje w czerwcu – 1160,9 jtk/m<sup>3</sup>, w 1997 w sierpniu – 2397,3 jtk/m<sup>3</sup>, a w 1998 w lipcu – 1507,5 jtk/m<sup>3</sup> (ryc. 1).

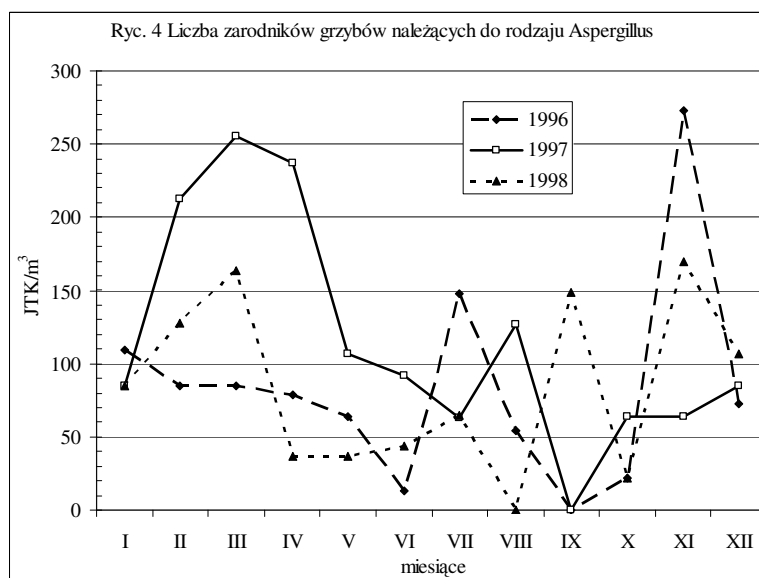
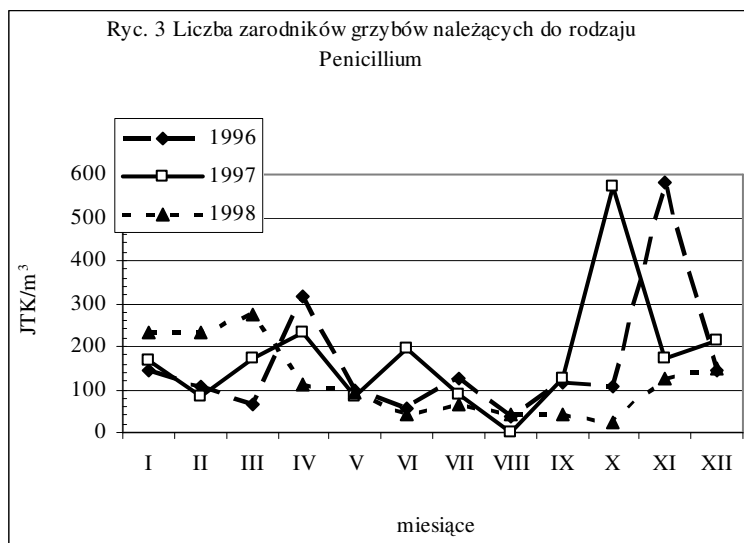


Zarodniki należące do rodzaju *Alternaria* również dominują w lecie, lecz liczebność jest znacznie mniejsza. Najwięcej owych spor wyodrębniono w 1996 roku w sierpniu – 582,3 jtk/m<sup>3</sup>, w 1997 w sierpniu – 741,7 jtk/m<sup>3</sup>, w 1998 w lipcu – 913,4 jtk/m<sup>3</sup> (ryc. 2).

Na ryc. 3 przedstawiono stężenie zarodników reprezentujących rodzaj *Penicillium*. Najwięcej spor grzybowych tego rodzaju jest jesienią i w zimie: w 1996 roku w listopadzie – 582,8 jtk/m<sup>3</sup>, w 1997 w październiku – 573,3 jtk/m<sup>3</sup>, a znacznie mniej w 1998 w styczniu, lutym i marcu – 233,5 do 272,9 jtk/m<sup>3</sup>.

Koncentracja spor należących do rodzaju *Aspergillus* jest największa jesienią i w zimie. W pierwszym roku badawczym maksimum przypada na listopad – 273,5 jtk/m<sup>3</sup>, w 1997 na luty, marzec, kwiecień od 212,4 do 255,0 jtk/m<sup>3</sup>, a w ostatnim roku na listopad – 169,9 jtk/m<sup>3</sup> (ryc. 4).





## OMÓWIENIE

*Cladosporium* i *Alternaria* są grzybami najczęściej odpowiedzialnymi za alergię wziewną (mould asthma). Najwięcej monowalentnych uczuleń daje *Cladosporium* (do 67% wszystkich uczuleń na grzyby) oraz *Alternaria* (Bogacka, 1998). W niniejszych badaniach zarodniki należące do *Cladosporium* osiągają wysoką koncentrację w powietrzu, co może u osób wrażliwych na te alergeny nasilić objawy alergii. Mimo sezonowości w występowaniu zarodników dają się zauważyć znaczne różnice liczebności spor w poszczególnych okresach. Z tego też względu monitoring stężenia zarodników grzybów w powietrzu jest konieczny w celu wprowadzenia odpowiednich kroków, by uniknąć nasilenia objawów choroby. Rapiejko i wsp. (2004) zwracają uwagę na określenie terminów rozpoczęcia i zakończenia pylenia poszczególnych roślin. Współczesna alergologia nie może sprawnie funkcjonować bez stałego monitoringu stężenia pyłku roślin i spor grzybów w atmosferze. Nasilenie objawów

chorobowych u osób z uczuleniem na pyłek i zarodniki grzybów jest ściśle związane ze stężeniem tych aeroalergenów w powietrzu (Rapiejko i wsp., 2004). Tymczasem niniejsze badania wykazały, że poszczególne lata różnią się zarówno pod względem nasilenia jak i terminu rozpoczęcia i zakończenia wysypu zarodników grzybów.

Rapiejko (1997) wskazuje zależności między dopuszczalnymi zawartościami zarodników grzybów w 1 m<sup>3</sup> powietrza a reakcjami klinicznymi. Autor podaje, że stężenie spor w przedziale od 501 do 1000 spor grzybów powoduje objawy u wszystkich uczulonych (Rapiejko, 1997). Koncentracja maksymalna w przypadku zarodników zaliczanych do *Alternaria* występowała w lecie. Podobne badania przeprowadzono w Lublinie, gdzie wyróżniono jeden główny okres występowania zarodników *Alternaria* w powietrzu przypadający na miesiące (IV – X), a w pozostałych miesiącach obserwowano skokowe pojawianie się zarodników (Konopińska, 2003). W ciągu dwóch lat zanotowano prawie dwukrotny wzrost wartości stężenia spor w 2002 roku. W moich badaniach nie wystąpiły tak duże różnice w liczbie zarodników zaliczanych do tego rodzaju.

Monitorowanie liczby grzybów powinno uwzględniać różne gatunki, gdyż wiele grzybów wyodrębnionych z powietrza (*Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*) ma właściwości alergizujące (Piontek i wsp., 2004).

### WNIOSKI

1. Stężenie zarodników zaliczanych do rodzaju *Cladosporium* w powietrzu w Krakowie w 1997 roku wykazuje dwukrotny wzrost w porównaniu z innymi latami. Koncentracja spor należących do rodzaju *Penicillium* jest znacznie niższa w 1998 roku niż w latach poprzednich. W stężeniu zarodników należących do pozostałych rodzajów nie obserwowano takich różnic.
2. Początek sezonu wysokich koncentracji różni się w poszczególnych latach, co wskazuje na potrzebę monitoringu ze względu na nasilenie objawów u osób uczulonych na te alergeny.

### PIŚMIENNICTWO

1. Bogacka E., Charakterystyka grzybów biorących udział w reakcjach alergicznych człowieka, *Mikol. Lek.*, 1996, 3: 193-197.
2. Bogacka E., Grzyby jako alergeny, [w:] red. E. Baran, *Zarys mikologii lekarskiej*, Volumed, Wrocław, 1998.
3. Ellis M. B., *More Dematiaceous Hyphomycetes*, Commonwealth Mycol. Inst., Kew, 1976.
4. Fassatiowa O., *Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1983.
5. Konopińska A., Sezonowe zmiany koncentracji zarodników *Alternaria* w Lublinie w latach 2001-2002, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 2003, XIII: 377-382.
6. Piontek M., Piontek R., Bednar K., Alergogenne grzyby pleśniowe w budownictwie mieszkaniowym, [w:] *Mikotoksyny i patogenne pleśnie w środowisku*, 2004, 195-200.
7. Polska Norma, PN-89, Z-04111/03 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby grzybów mikroskopowych w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną. 1989.
8. Rapiejko P., Lipiec A., Wojdas A., i wsp., Komunikaty o stężeniu pyłku roślin w powietrzu jako ważny element profilaktyki chorób alergicznych, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 2004, Suppl., XIV: 7-11.
9. Rapiejko P., Wykorzystanie monitoringu zawartości pyłku roślin w atmosferze w medycynie, I Ogólnopolska Konf. Nauk., „Biologia kwitnienia, nektarowania i zapyłania roślin”, Mat. Zjazdowe, Lublin, 1997, 243-247.

### STRESZCZENIE

Zarodniki grzybów są ważnymi alergenami. Celem badań było określenie zmian stężenia zarodników grzybów należących do rodzajów: *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* i *Aspergillus*. Badania wykonano w Krakowie, w okresie trzech lat: od 1996 do 1998 roku. Stwierdzono znaczne różnice w liczebności zarodników wszystkich badanych rodzajów w poszczególnych latach. Największe dotyczyły *Cladosporium*, gdyż maksymalna liczba w 1996 roku wynosiła 1160,9 jtk/m<sup>3</sup> i była dwukrotnie

mniejsza niż w następnym 1998 – 2397,3 jtk/m<sup>3</sup>. Maksymalna koncentracja spor grzybowych charakteryzowała się sezonowością i przypadała na różne miesiące, co ma zasadnicze znaczenie dla osób uczulonych.

#### **SUMMARY**

Fungal spores are essential allergens. The aim of the project was to qualify the changes of concentration of fungal spores of *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* and *Aspergillus*. The research was conducted in the period of three years (1996-1998) in Cracow. Significant changes in the number of all kinds of spores were observed during the whole research time. The most numerous changes affected spores of *Cladosporium* since their maximum number in 1996 (1160.9cfu/m<sup>3</sup>) was twice as fewer as in 1998 (2397.3cfu/m<sup>3</sup>). The top concentration of fungi spores was seasonal and fell on different months, what is extremely important for those who are allergic.