

EWA MĘDRELA-KUDER<sup>1</sup>, HELENA BIS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Higieny i Wychowania Zdrowotnego

Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## ZMIANY KONCENTRACJI ZARODNIKÓW GRZYBÓW Z RODZAJÓW *ASPERGILLUS* I *PENICILLIUM* W POWIETRZU ATMOSFERYCZNYM W DZIELNICY CZYŻYNY W KRAKOWIE

**Streszczenie.** W pracy porównano stężenie zarodników grzybów z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium* w powietrzu atmosferycznym w latach 2008-2009. Największe stężenie zarodników należących do rodzaju *Penicillium* stwierdzono w listopadzie i grudniu 2008 r. oraz w maju i grudniu 2009 r. Spory zaliczane do rodzaju *Aspergillus* dominowały od lipca do września 2008 r. oraz w sierpniu i grudniu następnego roku. W obrębie rodzaju *Penicillium* największe stężenie odnotowano dla gatunków: *P. viridicatum* (23,0 jtk/m<sup>3</sup>, 16,6 jtk/m<sup>3</sup>), *P. crustosum* – 19,6 jtk/m<sup>3</sup>, *P. commune* – 12,7 jtk/m<sup>3</sup> oraz *P. expansum* – 8,4 jtk/m<sup>3</sup>. Wśród gatunków zaliczanych do *Aspergillus* największą koncentrację w obu latach osiągnął gatunek *A. niger* (odpowiednio 115,5 jtk/m<sup>3</sup> i 132,5 jtk/m<sup>3</sup>), a *A. fumigatus* stanowił nieznaczny odsetek (10,4 jtk/m<sup>3</sup>, 14,0 jtk/m<sup>3</sup>). Zarodniki *Aspergillus* i *Penicillium* występowały przez cały okres badawczy, a dominowały w różnych okresach w zależności od roku. Stężenie zarodników z poszczególnych gatunków różniło się zarówno w porównywanych latach, jak i miesiącach. Wskazane jest włączenie do monitoringu również grzybów z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*, ze względu na ich znaczenie w alergologii.

**Słowa kluczowe:** stężenie zarodników, *Penicillium*, *Aspergillus*, gatunki grzybów

### Wstęp

W ostatnich latach prowadzone są obserwacje koncentracji spor grzybowych w powietrzu atmosferycznym w Polsce i w Europie (HERRERO i IN. 2006, MĘDRELA-KUDER 2004, PYRRI i KAPSANAKI-GOTSI 2007, ZAMYSŁOWSKA i JACKOWSKA 2006).

W miastach prowadzony jest monitoring zanieczyszczeń gazowych, pyłowych oraz dwóch rodzajów grzybów: *Cladosporium* i *Alternaria*. Należy nadmienić, iż nie tylko te

rodzaje mają znaczenie w powstawaniu chorób alergicznych – *Aspergillus* i *Penicillium* również. Stężenie zarodników grzybów zaliczanych do *Aspergillus* i *Penicillium* w powietrzu jest mniejsze, a identyfikacja jest trudniejsza ze względu na małe rozmiary spor. Koncentracja zarodników uzależniona jest od wielu czynników, w tym od warunków meteorologicznych i pór roku. Celem pracy było porównanie stężenia zarodników grzybów zaliczanych do rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium* w ciągu dwóch lat.

## Material i metody

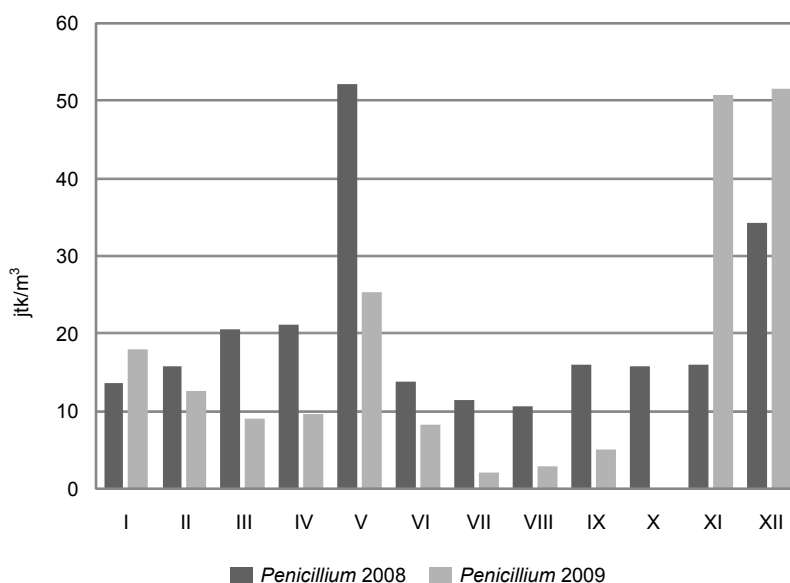
Badania przeprowadzono w Krakowie, stanowisko badawcze zlokalizowano obok Parku Lotników Polskich w dzielnicy Czyżyny. Próbkę powietrza pobierano 6 do 8 razy w każdym miesiącu od stycznia 2008 do grudnia 2009 r. przy użyciu mikrobiologicznego próbnika powietrza MAS 100 firmy Merck. Jednorazowo zasysano 50 l powietrza, a liczbę zarodników grzybów określano w jednostkach tworzących kolonię (jtk) w 1 m<sup>3</sup> powietrza. Dla metody zderzeniowej liczbę jtk określano, korzystając ze statystycznej tablicy przeliczeniowej Fellerera, a następnie korygowano liczbę drobnoustrojów w metrze sześciennym powietrza. Identyfikację grzybów wyhodowanych na podłożach Sabourauda z chloramfenikolem oraz Czapka przeprowadzono według metod stosowanych w laboratoriach mikrobiologicznych (PITT 1988, RAPER i FENNELL 1965, KLICH 2002, SAMSON i IN. 2004).

## Wyniki i dyskusja

Największe stężenie zarodników należących do rodzaju *Penicillium* stwierdzono w listopadzie i grudniu 2008 r. oraz w maju i grudniu 2009 r. Najmniej spor z tego rodzaju wystąpiło latem (rys. 1). Spory zaliczane do rodzaju *Aspergillus* dominowały od lipca do września 2008 r. oraz w sierpniu i grudniu następnego roku. W całym okresie badawczym zwiększona koncentracja spor zaliczanych do *Aspergillus* wystąpiła zimą (rys. 2). Wśród gatunków zaliczanych do *Aspergillus* największą koncentrację w obu latach osiągnął gatunek *A. niger* (115,5 jtk/m<sup>3</sup> i 132,5 jtk/m<sup>3</sup>), a *A. fumigatus* stanowił nieznaczny odsetek (10,4 jtk/m<sup>3</sup> i 14,0 jtk/m<sup>3</sup>) (rys. 3). W obrębie rodzaju *Penicillium* największe stężenie odnotowano dla gatunków: *P. viridicatum* (V – 23,0 jtk/m<sup>3</sup>, XI – 16,6 jtk/m<sup>3</sup>), *P. crustosum* (19,6 jtk/m<sup>3</sup>), *P. commune* (12,7 jtk/m<sup>3</sup>) oraz *P. expansum* (8,4 jtk/m<sup>3</sup>). Najwięcej spor odnotowano w maju oraz listopadzie i grudniu (rys. 4).

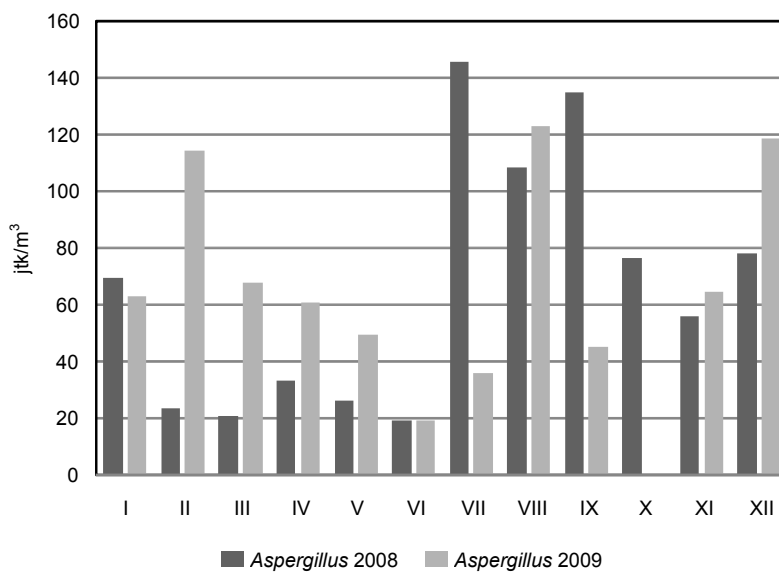
W wielu ośrodkach badawczych analizuje się stężenie zarodników grzybów (głównie *Cladosporium* i *Alternaria*), jednak rzadko te badanie dotyczą rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium* (HERRERO i IN. 2006, PYRRI i KAPSANAKI-GOTSI 2007, ZAMYSŁOWSKA i JACKOWSKA 2006).

W Olsztynie od kwietnia do października 2002 r. wykonano wrywkowe badania powietrza atmosferycznego, stosując mikrobiologiczny próbnik MAS 100. Największe stężenie zarodników wystąpiło w lipcu – 4630 jtk/m<sup>3</sup>. Autorzy nie oznaczali rodzajów grzybów, stosując jedynie podział na grzyby drożdżopodobne i pozostałe (ZAMYSŁOWSKA i JACKOWSKA 2006).



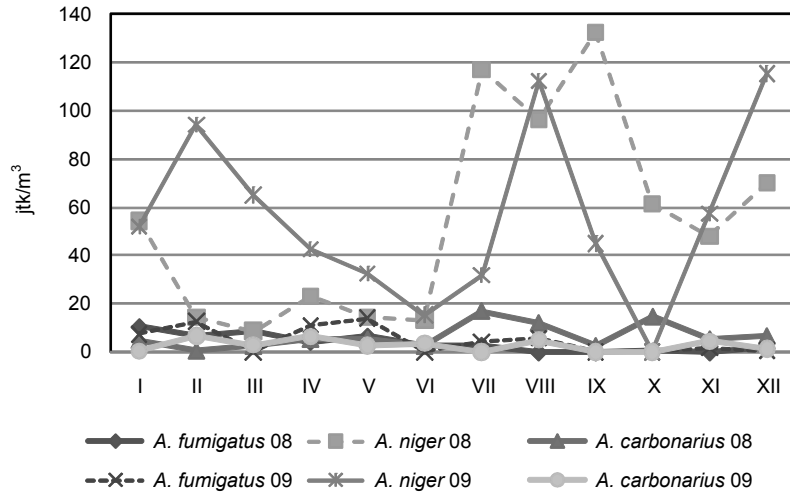
Rys. 1. Stężenie zarodników grzybów w powietrzu atmosferycznym (*Penicillium*)

Fig. 1. Fungal spores concentration in atmospheric air (*Penicillium*)

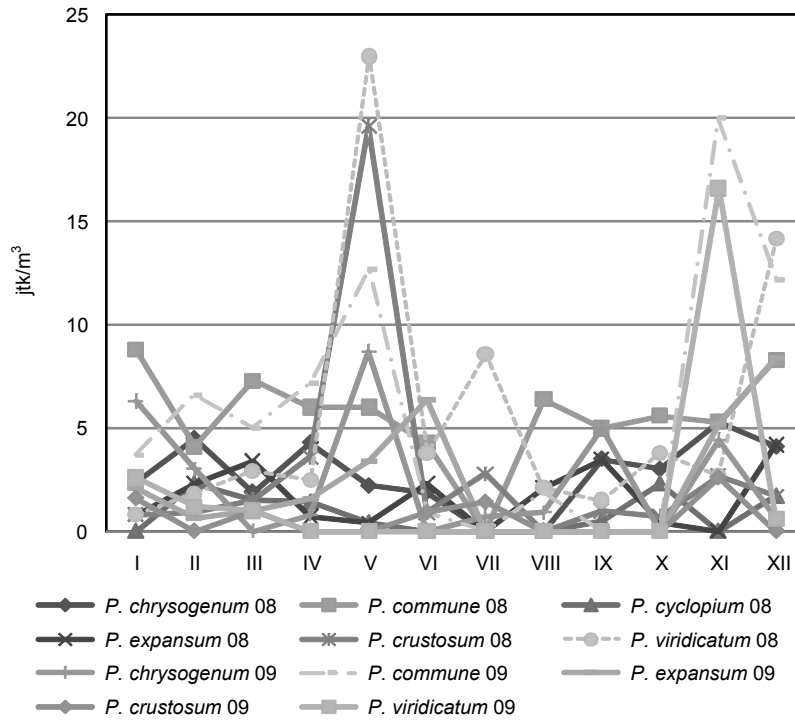


Rys. 2. Stężenie zarodników grzybów w powietrzu atmosferycznym (*Aspergillus*)

Fig. 2. Fungal spores concentration in atmospheric air (*Aspergillus*)



Rys. 3. Średnie stężenie zarodników należących do rodzaju *Aspergillus*  
 Fig. 3. Mean fungal spores concentration for the genus *Aspergillus*



Rys. 4. Średnie stężenie zarodników należących do rodzaju *Penicillium*  
 Fig. 4. Mean fungal spores concentration for the genus *Penicillium*

W Worcester w Wielkiej Brytanii wykonano w 2005 r. badania powietrza otwartej przestrzeni. Najwięcej spor wyodrębniono w sierpniu, stanowiły one 38% wszystkich zarodników w roku. W dalszej kolejności najwięcej zarodników grzybów stwierdzono w czerwcu, lipcu, październiku i wrześniu (ADAMS-GROOMB i IN. 2006).

W centralnej części Stanów Zjednoczonych, w Tulsie, analizowano w 2005 r. występowanie zarodników grzybów zaliczanych do *Penicillium/Aspergillus*. Spory *Penicillium/Aspergillus* stanowiły 5,7% wszystkich zarodników w roku. Metoda stosowana do badań nie pozwoliła na identyfikację oddzielnie tych rodzajów (KHATTAB i LEVETIN 2006).

We wcześniejszych badaniach powietrza atmosferycznego w Krakowie najwięcej zarodników zaliczanych do rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* izolowano w zimie. W obrębie rodzaju *Aspergillus* wyosobniono 9 gatunków, z których najczęściej reprezentowane były: *A. fumigatus*, *A. versicolor* i *A. niger* (MĘDRELA-KUDER 2004).

W niniejszych badaniach najczęściej stwierdzono występowanie gatunku *A. niger*, a tylko w nieznacznym odsetku *A. fumigatus*. W obrębie rodzaju *Penicillium* największe stężenie odnotowano dla gatunków: *P. viridicatum*, *P. crustosum*, *P. commune*.

Badania mikologiczne prowadzone w Anglii (Derby) wykazały dominację zarodników należących do rodzajów *Aspergillus/Penicillium* w zimie, kiedy była najmniejsza koncentracja ogółu spor w powietrzu. Autorzy nie oznaczali gatunków grzybów, a nawet nie określali oddzielnie tych rodzajów (MILLINGTON i CORDEN 2005).

## Wnioski

1. Zarodniki *Aspergillus* i *Penicillium* dominowały w różnych okresach w zależności od roku.
2. Stężenie zarodników poszczególnych gatunków różniło się zarówno w porównywanych latach, jak i miesiącach.
3. Wskazane jest uwzględnianie w monitoringu różnych rodzajów grzybów, w szczególności *Aspergillus* i *Penicillium*.

## Literatura

- ADAMS-GROOMB B., DELGADO I.B., EMBERLIN J., 2006. A fungal spore calendar for Worcester, West Midlands, UK. W: The 8<sup>th</sup> International Congress on Aerobiology, Abstracts, Switzerland. Red. B. Clot. Neuchatel: 210.
- HERRERO A.D., RUIZ S.S., BUSTILLO M.G., MORALES P.C., 2006. Study of airborne fungal spores in Madrid, Spain. *Aerobiologia* 22, 2: 133-140.
- KHATTAB A., LEVETIN E., 2006. Aerobiology of *Penicillium* and *Aspergillus* type spores. W: The 8<sup>th</sup> International Congress on Aerobiology, Abstracts, Switzerland. Red. B. Clot. Neuchatel: 135.
- KLICH P.M., 2002. Identification of common *Aspergillus* species. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht.
- MĘDRELA-KUDER E., 2004. Mikroflora środowiska treningu jako czynnik kształtujący warunki higieniczno-zdrowotne obiektów sportowych Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. Stud. Monogr. AWF Krak. 24.
- MILLINGTON W.M., CORDEN J.M., 2005. Long term trends in outdoor *Aspergillus/Penicillium* spore concentrations in Derby, UK from 1970 to 2003 and a comparative study in 1994 and 1996 with the indoor air of two local houses. *Aerobiologia* 21, 1: 105.

- PITT J.I., 1988. A laboratory guide to common *Penicillium* species. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, North Ryde, Australia.
- PYRRI I., KAPSANAKI-GOTSI E., 2007. A comparative study on the air borne fungi in Athens, Greece, by viable and non-viable sampling methods. *Aerobiologia* 23, 1: 3-15.
- RAPER K.B., FENNEL D.I., 1965. The genus *Aspergillus*. Williams and Wilkins, Baltimore.
- SAMSON R.A., HOEKSTRA E.S., FRISVAD J.C., 2004. Introduction to food- and airborne fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht.
- ZAMYŚŁOWSKA I., JACKOWSKA B., 2006. The occurrence of fungal microflora in atmospheric air in the area of the city of Olsztyn. *J. Pol. Agric.* 9: 1.

### ASPERGILLUS AND PENICILLIUM GENUS FUNGAL SPORES CONCENTRATION VARIATIONS IN ATMOSPHERIC AIR

**Summary.** The study compares fungal spores concentrations of the genera *Aspergillus* and *Penicillium* in atmospheric air in 2008-2009. The highest fungal spores concentration pertaining to the genus *Penicillium* was recorded in November and December 2008, and in May and December 2009. Spores belonging to the genus *Aspergillus* prevailed from July to September 2008, as well as in August and December of the following year. Within the genus *Penicillium* itself, the highest concentrations recorded concerned the species *P. viridicatum* – (23.0 cfu/m<sup>3</sup>, 16.6 cfu/m<sup>3</sup>), *P. crustosum* – 19.6 cfu/m<sup>3</sup>, *P. commune* – 12.7 cfu/m<sup>3</sup> and *P. expansum* – 8.4 cfu/m<sup>3</sup>. Of the species belonging to *Aspergillus*, *A. niger* achieved the highest concentration during both years (115.5 cfu/m<sup>3</sup>, 132.5 cfu/m<sup>3</sup>), with *A. fumigatus* comprising an insignificant proportion (10.4 cfu/m<sup>3</sup>, 14.0 cfu/m<sup>3</sup>). *Aspergillus* and *Penicillium* spores occurred during the entire research period, predominating during various time intervals depending on the year in question. The concentrations of spores of individual species differed during both years and months under comparison. Fungi monitoring is advisable with regard to the genera *Aspergillus* and *Penicillium*.

**Key words:** spores concentration, *Penicillium*, *Aspergillus*, fungal species

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

Ewa Mędreła-Kuder, Zakład Higieny i Wychowania Zdrowotnego, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków, Poland, e-mail: emedkud@wp.pl

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*  
16.11.2010

*Do cytowania – For citation:*

Mędreła-Kuder E., Bis H., 2010. Zmiany koncentracji zarodników grzybów z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium* w powietrzu atmosferycznym w dzielnicy Czyżyny w Krakowie. *Nauka Przyr. Technol.* 4, 6, #103.