

# **Analiza stężenia zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji w Białymstoku**

## **Analysis of the concentration of spores of potentially pathogenic fungi in the air of cars air-conditioned and without air conditioning in Białystok**

**dr hab. Bożena Kiziewicz<sup>1</sup>, mgr Ewa Zdrojkowska<sup>2</sup>, mgr Natalia Rogoż<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Biologii Ogólnej Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

<sup>2</sup> Studia doktoranckie, Wydział Lekarski z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

**Streszczenie:** Celem pracy było określenie stężenia zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji w Białymstoku. Pomiar stężenia zarodników prowadzono metodą zderzeniową przy użyciu aparatu MicroBio1 MB. Okres badań obejmował miesiące od maja do września 2011 roku. W powietrzu samochodów klimatyzowanych odnotowano wyraźnie wyższe stężenie zarodników niż w powietrzu samochodów bez klimatyzacji. Najwyższym stężeniem wśród wszystkich oznaczonych grzybów charakteryzowały się spory z rodzaju *Cladosporium*.

**Abstract:** The aim of the study was to analyze the concentration of spores of fungi in the air-conditioned cars and without air-conditioning in Białystok. Measurements of concentrations of spores were carried by collision with the MicroBio1 MB camera. Studies covered the period from May to September 2011. The concentration of spores in the air inside the air-conditioned cars was higher in comparison to the results obtained in cars without air-conditioning. The highest concentration among all of the identified fungi was determined for *Cladosporium* genus.

**Słowa kluczowe:** aeroalergeny, zarodniki, grzyby, 2011

**Key words:** aeroallergens, spores, mould, 2011

**G**rzyby występujące w otoczeniu człowieka znacznie wpływają na jego samopoczucie oraz zdrowie. Zarodniki grzybów potencjalnie chorobotwórczych obecne zarówno w powietrzu atmosferycznym, jak i wewnątrz pomieszczeń są istotnym

składnikiem bioaerozolu. Według badań ponad 80% czasu ludzie przebywają w zamkniętych budynkach, a około 6% – w środkach transportu, dlatego potencjalne źródła zanieczyszczeń oraz ich koncentracja w powietrzu stały się istotnym czynnikiem naraże-

nia większości ludzi na aeroalergeny [1]. Zarodniki grzybów występujące w środowisku zewnętrznym dostają się do pomieszczeń wraz z przemieszczającym się powietrzem lub są przenoszone przez ludzi i zwierzęta. Szczególną uwagę należy zwrócić na pomieszczenia oraz środki transportu, gdzie często stwierdza się wysoką wilgotność, wadliwą wentylację lub urządzenia klimatyzacyjne [2]. Unoszące się w powietrzu spory grzybów mogą osiągać bardzo wysokie stężenia. Wiele z nich należy do silnych aeroalergenów atakujących drogi oddechowe człowieka. Zarodniki grzybów nie przekraczają wielkością 10 mikrometrów, w związku z tym dostają się w głąb dolnych dróg oddechowych, co prowadzi do reakcji alergicznych [3]. Pozostawanie zarodników w płucach nawet przez

krótki czas może pośrednio wpływać na przenikanie do organizmu człowieka metali ciężkich, takich jak kadm, ołów i miedź [4]. Niekorzystne efekty zdrowotne związane są najczęściej z narażeniem na kontakt z takimi grzybami jak: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* oraz *Fusarium*.

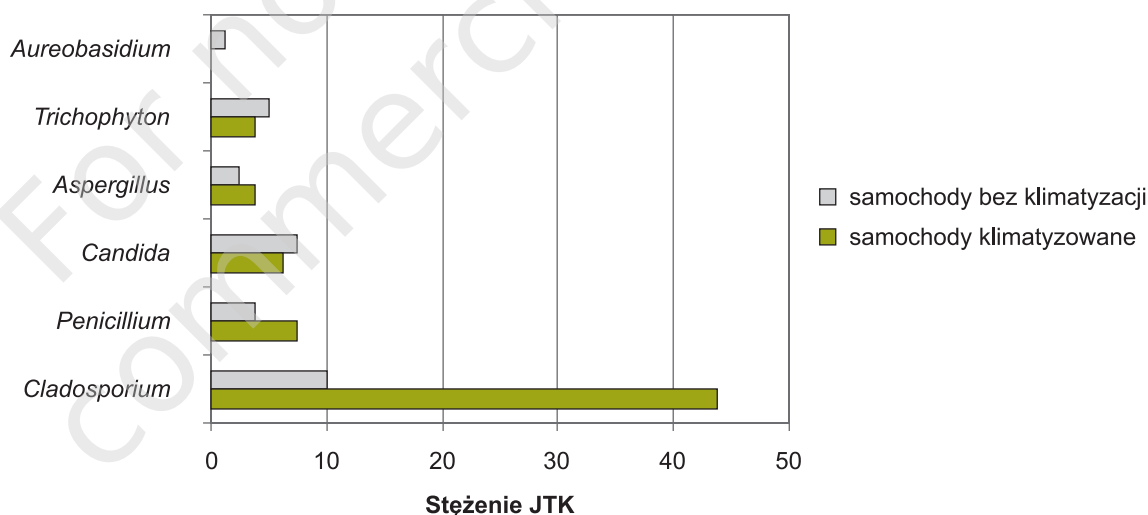
**Cel**

Celem badań było określenie stężenia zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji.

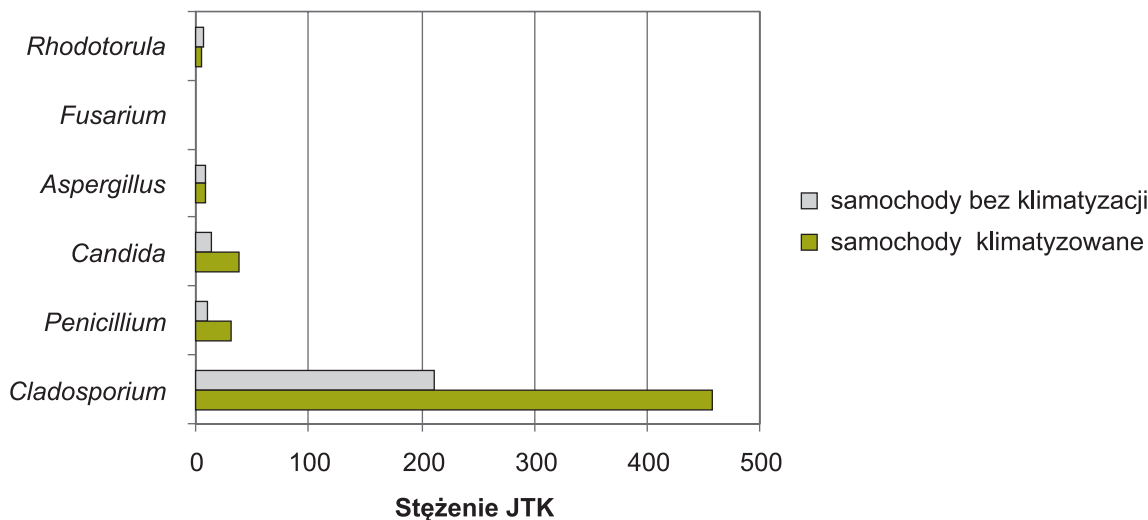
**Materiał i metody**

Do badania zanieczyszczeń mikrobiologicznych powietrza w samochodach osobowych pocho-

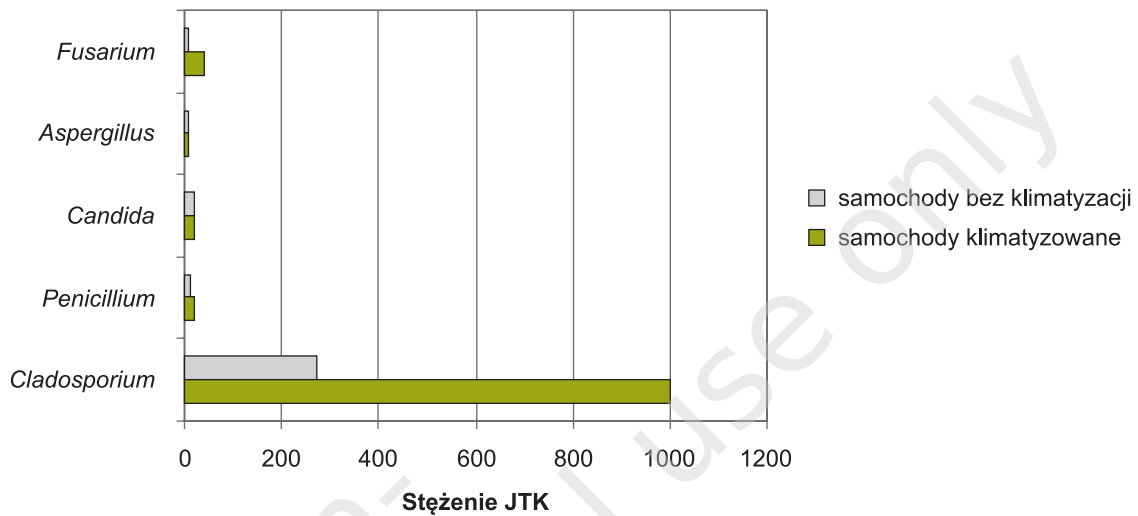
**Rycina 1.** Stężenie zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji w maju 2011 roku.



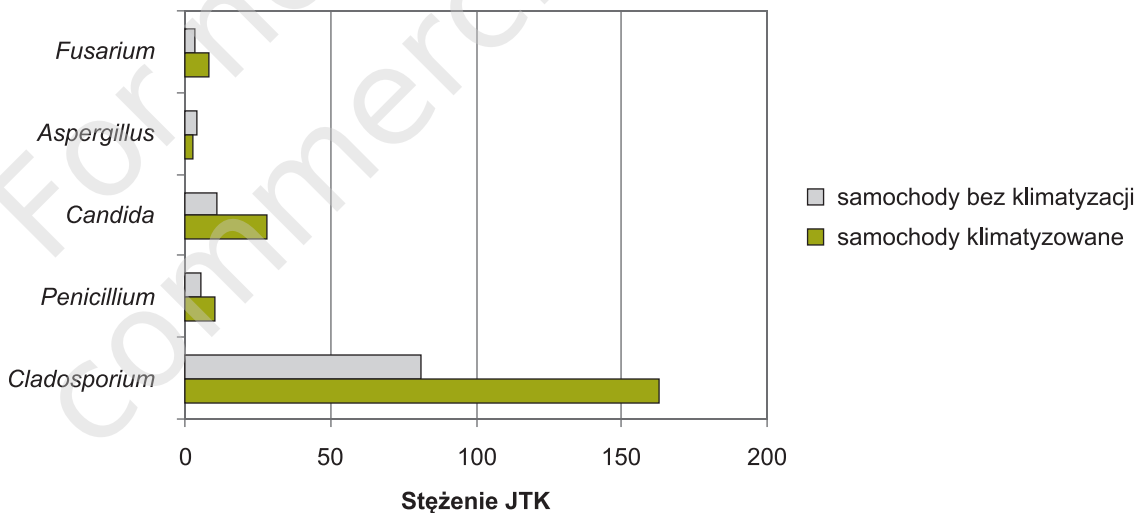
**Rycina 2.** Stężenie zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji w czerwcu 2011 roku.



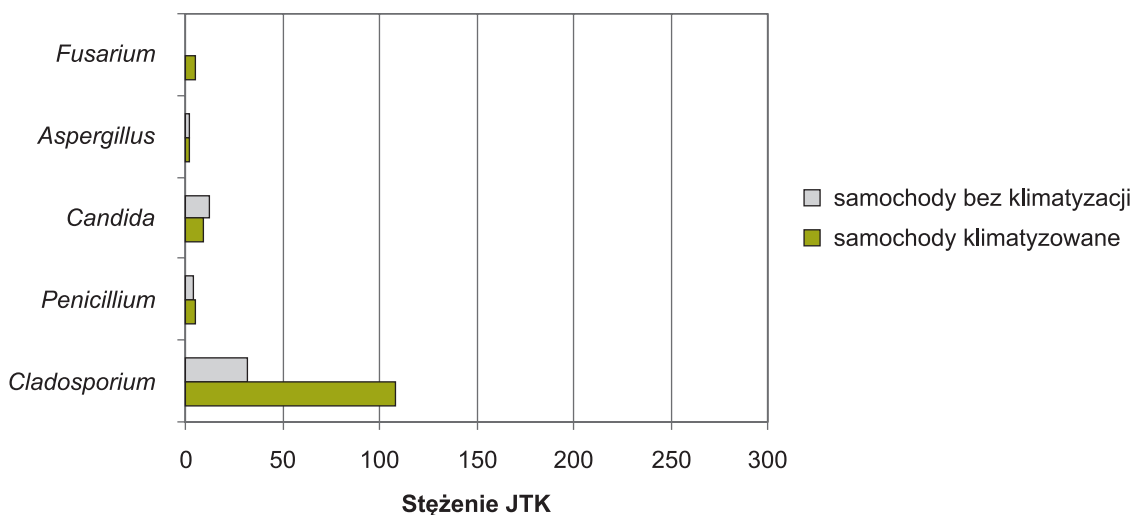
**Rycina 3.** Stężenie zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji w lipcu 2011 roku.



**Rycina 4.** Stężenie zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji w sierpniu 2011 roku.



**Rycina 5.** Stężenie zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji we wrześniu 2011 roku.



dzących z ośrodka nauki jazdy w Białymstoku wykorzystano metodę zderzeniową, w której zassane powietrze w sposób równomierny opada na płytkę z odpowiednim podłożem. W metodzie tej zastosowano próbnik powietrza MicroBio1 MB oraz płytki Petriego z podłożem (agar ziemniaczano-glukozowy PDA i Sabourauda) do osadzania i hodowli drobnoustrojów. Próbnik powietrza MicroBio1 MB jest przeznaczony do pobierania próbek do kontroli ilości grzybów obecnych w znanej objętości powietrza. Po określonym czasie ekspozycji płytki Petriego z osadzonymi drobnoustrojami inkubowano w odpowiedniej temperaturze, a następnie liczone kolonie. W przypadku stwierdzenia wzrostu i po zliczeniu kolonii oraz uwzględnieniu objętości próbki ustalono stężenie grzybów w m<sup>3</sup> powietrza (JTK, jednostka koloniotwórcza). Wyniki przeliczano zgodnie z zasadami statystyki za pomocą tabeli konwersji wyników i programu komputerowego. Identyfikację grzybów przeprowadzono zgodnie z powszechnie stosowanymi procedurami.

### Wyniki i ich omówienie

Wyniki badań mikologicznych przeprowadzonych wewnątrz samochodów klimatyzacyjnych i bez klimatyzacji przedstawiono na rycinach 1–5. Analiza wyników uzyskanych w badaniach przeprowadzonych w sezonie wiosenno-letnim w 2011 roku wykazała obecność zarodników grzybów potencjalnie chorobotwórczych w powietrzu samochodów klimatyzowanych i bez klimatyzacji. Ogółem w badanym powietrzu samochodów zanotowano stężenie zarodników grzybów w przedziale od 2 do 1000 JTK/m<sup>3</sup>. W powietrzu obu kategorii samochodów stwierdzono obecność głównie grzybów pleśniowych należących do rodzaju *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium* i *Trichophyton* oraz drożdżaków z rodzaju *Candida* i *Rhodotorula*. Koncentracja spor w powietrzu samochodów klimatyzowanych była znacznie wyższa niż w pojazdach bez klimatyzacji. Potwierdzają to dane z literatury dotyczące wysokiego zanieczyszczenia grzybami instalacji klimatyzacyjnych pomieszczeń zamkniętych oraz konieczności ich usuwania [5, 6]. W powietrzu samochodów klimatyzowanych zarejestrowano również wyraźnie wyższą wilgotność względną niż w powietrzu samochodów bez klimatyzacji. Według danych z literatury oprócz wilgotności powietrza także takie czynniki abiotyczne jak temperatura oraz dostępność składników odżywczych znacząco wpływają na zmiany stężeń zarodników grzybów wewnątrz pomieszczeń [7]. Na zmiany stężenia grzybów w pomieszczeniach mają wpływ nie tylko czynniki nieożywione (abiotyczne), ale również

czynniki ożywione (biotyczne), przede wszystkim ludzie użytkujący samochody. Dominującym taksonem w obu przypadkach był *Cladosporium*, którego stężenie było wyraźnie wyższe niż stężenie pozostałych taksonów grzybów. Najwyższe stężenie zarodników *Cladosporium* w samochodach klimatyzowanych wynosiło 1000 JTK w m<sup>3</sup> powietrza, zanotowano je w lipcu 2011 roku. Występowanie wysokiej koncentracji zarodników *Cladosporium* w powietrzu samochodów ma swoje potwierdzenie w badaniach prowadzonych wewnątrz obiektów użyteczności publicznej [8]. Obecność różnych taksonów grzybów w wysokich stężeniach w powietrzu pomieszczeń może mieć niekorzystny wpływ na zdrowie użytkowników, w tym także kierowców. Unoszące się w powietrzu środowisk zamkniętych zarodniki grzybów mogą przedostawać się do organizmu człowieka i powodować infekcje grzybicze oraz alergię. Badania mikrobiologiczne prowadzone w ostatnich latach potwierdzają wzrost występowania schorzeń alergicznych wynikających z uczulenia na alergeny grzybowe wśród ludności [9]. Wykazano, że wysokie stężenie zarodników grzybów, najczęściej takich jak *Alternaria* i *Penicillium*, w środowisku zewnętrznym może mieć wpływ na większą liczbę zgonów spowodowanych przez astmę oraz zwiększoną zapadalność na tę chorobę wśród dzieci i młodzieży [10].

### Piśmiennictwo:

1. Krajewska-Kulak E., Łukaszuk C., Gniadek A.: Zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych, ze szczególnym uwzględnieniem roli grzybów. *Mikologia Lekarska* 2010, 17: 177-181.
2. Jahnz-Różyk K.: Wprowadzenie do alergii na antygeny grzybów pleśniowych. *Pol. Merk. Lek.* 2008, 24; Supl. 1 (7): 177-181.
3. Lipiec A.: Grzyby w etiologii chorób alergicznych. *Alergologia Współczesna* 2002, 1(10): 10-14.
4. Ejdyś E.: Wpływ powietrza atmosferycznego na jakość bioaerozolu pomieszczeń szkolnych w okresie wiosennym i jesiennym – ocena mikologiczna. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 2009, 41: 141-150.
5. Charkowska A.: Zanieczyszczenia w instalacjach klimatyzacyjnych i metody ich usuwania. *IPPU MIASTA, Gdańsk* 2003: 6-18.
6. Bialek S.: *Systemy klimatyzacji sal operacyjnych. Blok Operacyjny* 1998, 2: 49-51.
7. Rokosz-Burlaga H., Chrost A., Gajewska J.: *Aktywność dezynfekcyjna wody Ecofair. Nauka Przyroda Technologie* 2010, 6: 1-6.

8. Ejdys E.: *Fungi isolated in school buildings. Acta Mycologica* 2007, 42(2): 245-254.
9. Filipiak M., Piotraszewska-Pajak A., Stryjowska-Sekulska M.: *Mikroflora powietrza wokół i wewnątrz budynków dydaktycznych wyższej uczelni w Poznaniu. Postępy Dermatologii i Alergologii* 2004, 3: 121-127.
10. Curtis L., Lieberman A., Stark M. et al.: *Adverse Health Effects of Indoor Molds. Nexus Magazine* 2006.

*Adres do korespondencji:*

**dr hab. Bożena Kiziewicz**

Zakład Biologii Ogólnej Wydziału Lekarskiego  
z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania  
w Języku Angielskim Uniwersytetu Medycznego  
w Białymstoku

15-222 Białystok, ul Mickiewicza 2C  
e-mail: bozena.kiziewicz@umb.edu.pl