

Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wojskowy Instytut Medyczny – Centralny Szpital
Kliniczny Ministerstwa Obrony Narodowej w Warszawie¹

Klinika Otolaryngologii, Wojskowy Instytut Medyczny – Centralny Szpital Kliniczny
Ministerstwa Obrony Narodowej w Warszawie²

AGNIESZKA GAJEWSKA¹, PIOTR RAPIEJKO²

Stężenie pyłku roślin i spor grzybowych na lodowcu Kitzsteinhorn i w jaskini Feichtnerschachthöhle

Pollen and Mould Spores Count on the Surface of Kitzsteinhorn Glacier and in
Feichtnerschachthöhle Cave

Synopsis. Celem badań była ocena występowania ziaren pyłku roślin i zarodników grzybów mikroskopijnych na powierzchni lodowca i wewnątrz głębokiej jaskini oraz ocena stopnia rozprzestrzeniania się ziarn pyłku roślin wewnątrz jaskini. Badania opadu ziaren pyłku roślin i spor grzybowych wykonano metodą grawimetryczną na szkiełka mikroskopowe pokryte substancją lepłą. Pomiarów przeprowadzono w kwietniu 2003 roku na powierzchni lodowca Kitzsteinhorn na wysokości ponad 2900 m. n.p.m. w masywie Hohe Tauern w Austrii oraz wewnątrz jaskini Feichtnerschachthöhle. Pomiarów w jaskini przeprowadzono w 41 punktach pomiarowych poczynając od powierzchni lodowca w górnej części jaskini schodząc w głąb aż do poziomu -480 m. W kilku miejscach jaskini rozpylono próbki ziaren pyłku olchy w celu analizy rozprzestrzeniania się pyłku, analizując jednocześnie ruch powietrza przenośnym anemometrem EA-3000. Analizę mikroskopową preparatów wykonano po wybarwieniu fuksyną zasadową. Wyniki pomiarów porównano z wynikami uzyskanymi z punktów pomiarowych European Aeroallergen Network Database z terenu Austrii. Na powierzchni lodowca na wysokości 2900 m. nie stwierdzono obecności ziaren pyłku roślin i spor grzybowych, pomimo odnotowywanych w tym czasie wysokich stężeń na terenach nizinnych i w niższych partiach górskich. Wewnątrz jaskini nie stwierdzono obecności zarodników grzybów mikroskopijnych z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*. Rozprzestrzenianie się ziaren pyłku olchy, pomimo znacznego ruchu powietrza w jaskini, było ograniczone. Na podstawie przeprowadzonych badań wyciągnięto wniosek, że w badanym okresie na powierzchni lodowca na wysokości 2900 m. n.p.m. nie stwierdzono obecności ziaren pyłku roślin i zarodników grzybów mikroskopowych pomimo trwającego na terenach nizinnych szczytowego okresu pylenia drzew. Wewnątrz jaskini nie stwierdzono obecności zarodników z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*.

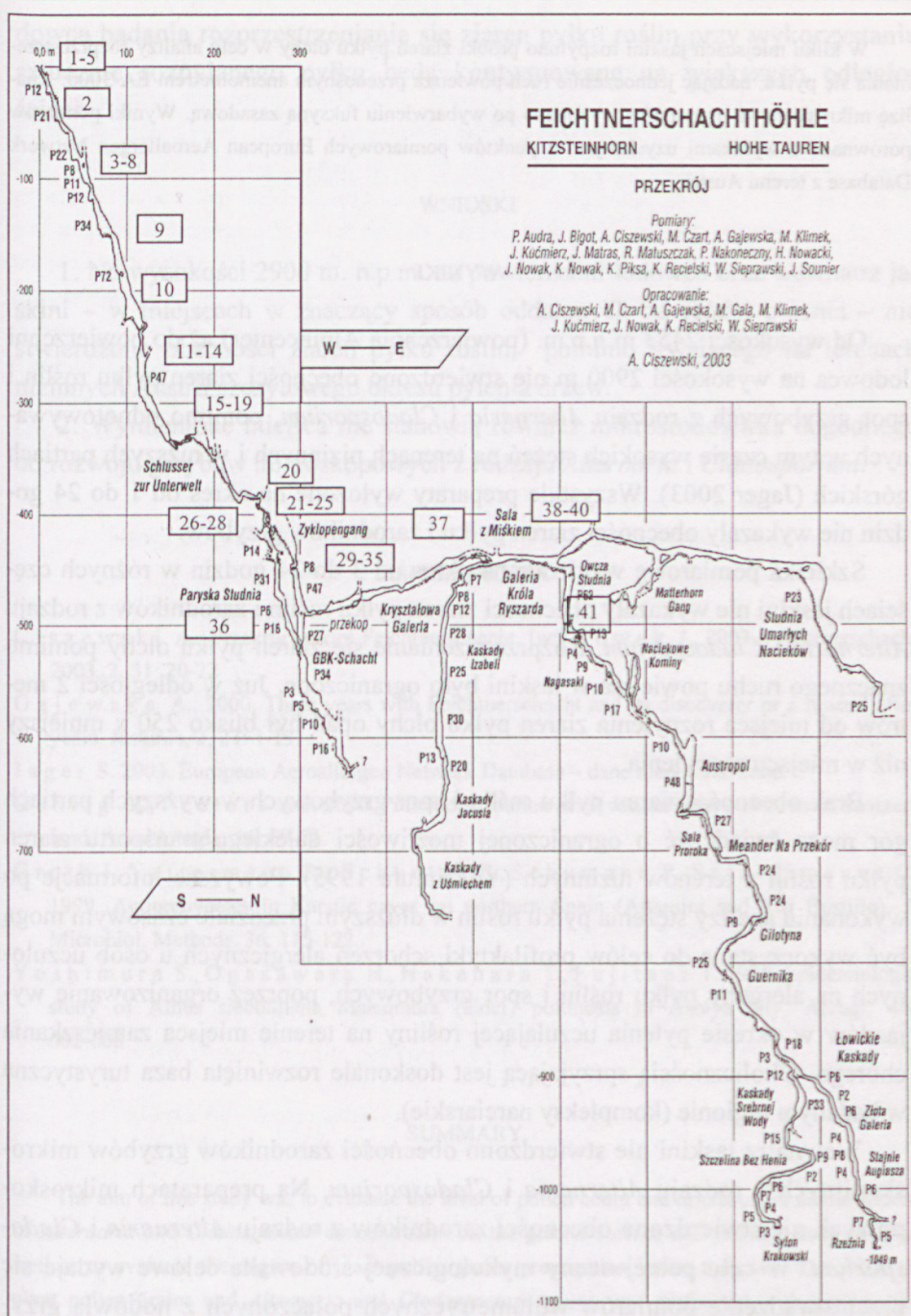
Słowa kluczowe – key words: alergia – allergy, jaskinia – cave, stężenie pyłku – pollen count

WSTĘP

Jaskinia Feichtnerschachthöhle znajduje się w masywie Kitzsteinhorn (3208 m) w Hohe Tauern, niedaleko znanej miejscowości Kaprun. Szczytowe partie masywu pokryte są lodowcem Schmiedinger Kees. W rejonie tym zjawiska kra-sowe występują w metamorficznych łupkach wapiennych, w których rozwinęły się dwie największe jaskinie: Zeferthöhle (-560 m) i Feichtnerschacht, której otwór znajduje się na wysokości około 2510 metrów n.p.m., już poniżej lodowca, a która wg ostatnich badań ma 1025 metrów głębokości. Richard Feichtner odkrył ją w roku 1984, potem w ciągu pięciu akcji eksploracyjnych dotarł na głębokość -520 metrów. Do tej głębokości jaskinia była znana, kiedy w roku 1998 pojawili się tam Polacy. Wówczas oporęczowali ją w partiach już znanych i doszli do głębokości - 630 metrów, gdzie dalszą drogę w dół zamykał syfon wodny. W następnym roku urobek eksploracyjny był niewielki, wody w syfonie końcowym było więcej. Udało się wtedy odkryć na głębokości 400 metrów w "Zyklopengang" ciąg kilku studni, które jednak łączyły się niżej z partiami już znanymi. W marcu 2000 roku odkryto około 1400 metrów nowych partii, a jaskinia została pogłębiona do -698 metrów. Wyeksplorowano i pomierzono jaskinię do -1025 metrów. Problemy eksploracyjne nie zostały tu wyczerpane, można spodziewać się dalszych odkryć. Jaskinia Feichtnerschachthöhle, której nazwa pochodzi od nazwiska jej odkrywcy, jest dziesiątą co do głębokości jaskinią w Austrii, a na liście najgłębszych jaskiń świata plasuje się obecnie na 58. miejscu. Jest jedną z kilku jaskiń austriackich, którą Polacy wyeksplorowali do głębokości poniżej tysiąca metrów (Gajewska 2000, Rajwa 2001). W trakcie eksploracji grotolazi narażeni są na zmienne warunki termiczne oraz często nieznane zagrożenia biologiczne. Celem badań była ocena występowania ziaren pyłku roślin i zarodników grzybów mikroskopijnych z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium* w na powierzchni lodowca i wewnątrz jaskini Feichtnerschacht oraz ocena stopnia rozprzestrzeniania się ziaren pyłku roślin wewnątrz jaskini.

MATERIAŁ I METODA

Badania obecności ziaren pyłku roślin i spor grzybowych z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium* wykonano metodą grawimetryczną z użyciem szkiełek mikroskopowych pokrytych substancją lepą. Pomiary przeprowadzono w kwietniu 2003 roku na powierzchni lodowca Kitzsteinhorn na wysokości od ponad 2453 m n.p.m. (powierzchnia Alpincenter) poprzez dół lodowca na wysokości 2600 m n.p.m. do góry lodowca na wysokości 2900 m. n.p.m. w masywie Hohe Tauern w Austrii oraz wewnątrz jaskini Feichtnerschachthöhle. Pomiary w jaskini przeprowadzono w 41 punktach pomiarowych poczynając od powierzchni lodowca w górnej części jaskini schodząc w głąb aż do poziomu -480 m do miejsca oznaczonego na rycinie 1 jako Galeria Króla Ryszarda (ryc. 1).



Ryc. 1. Przekrój jaskini Feichtnerschachthöhle z zaznaczonymi punktami pomiarów (Ciszewski A. Nowak J. 2003)

A cross section of the Feichtnerschachthöhle cave with the measurement points

W kilku miejscach jaskini rozpylono próbki ziaren pyłku olchy w celu analizy rozprzestrzeniania się pyłku, badając jednocześnie ruch powietrza przenośnym anemometrem EA-3000. Analizę mikroskopową preparatów wykonano po wybarwieniu fuksyną zasadową. Wyniki pomiarów porównano z wynikami uzyskanymi z punktów pomiarowych European Aeroallergen Network Database z terenu Austrii.

WYNIKI

Od wysokości 2453 m n.p.m. (powierzchnia Alpincenter) aż do powierzchni lodowca na wysokości 2900 m nie stwierdzono obecności ziaren pyłku roślin i spor grzybowych z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*, pomimo odnotowywanych w tym czasie wysokich stężeń na terenach nizinnych i w niższych partiach górskich (Jager 2003). Wszystkie preparaty wyłożone na okres od 1 do 24 godzin nie wykazały obecności ziaren pyłku i zarodników grzybów.

Szkiełka pomiarowe wyłożone na okres od 3 do 24 godzin w różnych częściach jaskini nie wykazały obecności ziaren pyłku roślin i zarodników z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*. Rozprzestrzenianie się ziaren pyłku olchy pomimo znacznego ruchu powietrza w jaskini było ograniczone. Już w odległości 2 metrów od miejsca rozpylenia ziaren pyłku olchy opad był blisko 250 x mniejszy niż w miejscu rozpylenia.

Brak obecności ziaren pyłku roślin i spor grzybowych w wyższych partiach gór może świadczyć o ograniczonej możliwości dalekiego transportu ziaren pyłku roślin z terenów nizinnych (Yoshimura 1995). Powyższe informacje po wykonaniu analizy stężenia pyłku roślin w dłuższym przedziale czasowym mogą być wykorzystane do celów profilaktyki schorzeń alergicznych u osób uczulonych na alergeny pyłku roślin i spor grzybowych, poprzez organizowanie wyjazdów w okresie pylenia uczulającej rośliny na terenie miejsca zamieszkania chorego. Okolicznością sprzyjającą jest doskonale rozwinięta baza turystyczna w badanym regionie (kompleksy narciarskie).

Wewnątrz jaskini nie stwierdzono obecności zarodników grzybów mikroskopijnych z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*. Na preparatach mikroskopowych nie stwierdzono obecności zarodników z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*. W celu pełnej oceny mykologicznej środowiska celowe wydaje się przeprowadzenie pomiarów wolumetrycznych połączonych z hodowlą grzybów na podłożach. W jaskiniach spodziewać się można występowania patogennych drobnoustrojów, przenoszonych między innymi przez nietoperze (Jimenez 1999). W celu oceny transportu ziaren pyłku na powierzchni lo-

dowca badania rozprzestrzeniania się ziaren pyłku roślin przy wykorzystaniu sztucznie rozpylanego pyłku będą kontynuowane na większych odległościach.

WNIOSKI

1. Na wysokości 2900 m. n.p.m. na powierzchni lodowca oraz wewnątrz jaskini – w miejscach w znaczący sposób oddalonych od źródeł pylenia – nie stwierdzono obecności ziaren pyłku roślin, pomimo trwającego na terenach nizinnych Austrii szczytowego okresu pylenia drzew.

2. Wymienione miejsca nie stanowią również mikrośrodowiska dogodnego do rozwoju grzybów mikroskopowych z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium*.

PIŚMIENNICTWO

- Ciszewski A. Przekrój jaskini Feichtnerschacht. [w:] Nowak J., 2003. Feichtnerschacht 2003, 2, 31: 20-22
- Gajewska A., 2000. Three years with Feichtnerschacht and its discoverer or a reward after years. Jaskinie, 2, 23: 1-13.
- Jager S. 2003. European Aeroallergen Network Database – dane niepublikowane.
- Gehrig R., Peeters AG. 2000. Pollen distribution at elevations above 1000 m in Switzerland. Aerobiologia, 16: 69-74.
- Groth I., Vettermann R., Schuetze B., Schumann P., Saiz-Jimenez C. 1999. Actinomycetes in Karstic caves on northern Spain (Altamira and Titi Bustillo). J. Microbiol. Methods. 36: 115-122.
- Yoshimura S., Ogasawara H., Nakahara T., Fujitani T. 1995. Epidemiologic study of *Alnus sieboldiana* Matsumura (alder) pollinosis in Ashiya city. Aerugi, 44: 602-608.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the level of pollen count and microscopic mould spores of *Alternaria* and *Cladosporium* concentration on the glacier surface and inside a deep cave as well as to evaluate the degree of plant pollen grains propagation inside the cave. The study of plant pollen grains and *Alternaria* and *Cladosporium* spores was performed with gravimetric method onto microscopic slides covered with a sticky substance. The measurements were performed in April 2003 on the surface of Kitzsteinhorn glacier at the height of over 2900 m above sea level in the Hohe Tauern mountain massif in Austria and in Feichtnerschachthöhle cave. The measurements in the cave were performed in 41 measuring points starting from the glacier surface

(upper cave part) and going down to the level of -480 m. Alder pollen grain samples were sprayed in several points of the cave in order to analyze the pollen spread, analyzing simultaneously the movement of air with a mobile anemometer EA-3000. Microscopic analysis was performed following alkaline fuchsin staining. The measurements' results were compared with the results obtained from measuring points from the European Aeroallergen Network Database from Austria territory. No plant pollen grains or *Alternaria* or *Cladosporium* spores were detected on the glacier surface at 2900 m above sea level despite high levels of concentration noted at lowlands territories and lower mountain parts. No microscopic fungus spores of the *Alternaria* and *Cladosporium* were noted inside the cave. Alder pollen grain spread in the cave was strongly limited although strong air movements were detected. At the height of 2900 m above sea level, on the glacier surface – places distant from pollinating sources – no plant pollen grains or *Alternaria* or *Cladosporium* spores were detected, despite the ongoing peak of the tree pollination period on the lowlands. This microenvironment does not favour the growth of *Alternaria* and *Cladosporium* fungi.