

## **Znaczenie monitoringu pyłkowego stacjonarnego i indywidualnego w diagnostyce alergii pyłkowej**

**DOROTA MYSZKOWSKA<sup>1</sup>, BARBARA BIŁO<sup>1</sup>,  
DANUTA STĘPALSKA<sup>2</sup>, JERZY WOŁEK<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Zakład Alergologii Klinicznej i Środowiskowej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, ul. Śniadeckich 10, 31 531 Kraków

<sup>2</sup>Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, ul. Lubisz 40, Kraków

<sup>3</sup>Instytut Biologii Akademii Pedagogicznej w Krakowie, ul. Podbrzezie 3, Kraków

Department of Clinical and Environmental Allergology, Collegium Medicum,

Jagiellonian University, Śniadeckich 10, 31 531 Kraków

Institute of Botany, Jagiellonian University, Lubisz 40, Kraków

Institute of Biology, Pedagogical University, Podbrzezie 3, Kraków

### **The importance of the stationary and individual pollen monitoring for the diagnostic of pollen allergy**

(Otrzymano: 11.07.2005)

#### **S u m m a r y**

The aim of the study was to evaluate pollen seasons of selected taxa with particular reference to allergic taxa such as birch (*Betula* sp.), grasses (Poaceae), mugwort (*Artemisia* sp.) in Cracow in 2003 and 2004 (project number 3 PO5D 034 24 funded by the State Committee for Scientific Research). Pollen concentrations obtained using the stationary Burkard trap and personal Partrap FA 52 were compared. The volumetric method was used in the study. Average daily concentrations (pollen grains  $\times$  m<sup>-3</sup>) were obtained by counting pollen grains every hour along 4 longitudinal transects and applying an appropriate conversion factor. Duration of the pollen season was determined using the 95% method. Variations in annual totals of pollen grains (birch and mugwort), in start dates (especially for grasses) and in the season duration (birch and grasses) were found. The comparison of pollen concentrations obtained using the stationary and personal traps at the same place showed non statistically significant correlation for all the studied taxa and statistically significant correlations for birch, mugwort and grasses (Spearman rank correlation). However, the statistically significant differences between the concentrations obtained using Burkard and Partrap carried by patients (Wilcoxon's test) were noted. Very low concentrations of pollen grains measured indoor (work, flats) and the influence of the local plants growing in separate place (courtyard of the Allergology Department) on the pollen concentration were found.

## WSTĘP

Badania aeropalinologiczne polegające na oznaczaniu stężenia pyłku roślin i zarodników grzybów w powietrzu są wykorzystywane w diagnostyce, profilaktyce i ocenie skuteczności terapii alergii pyłkowej (Obtułowicz i in., 1990; Obtułowicz i Myszkowska, 1996; Rapiejko, 1997) i Myszkowska i in., 2002;). Stały monitoring pyłkowy w Krakowie jest prowadzony od 1982 r. Początkowo opierano się na metodzie grawimetrycznej (Szczepanek, 1994), a od 1989 r. stosowana jest metoda wolumetryczna. Do pozyskiwania materiału używane są aparaty stacjonarne typu Hirsta, które umieszczają się na standardowej wysokości 20 m n.p.g. W wyniku pomiarów uzyskuje się średnią wartość stężenia pyłku w 1 m<sup>3</sup> powietrza w danym rejonie. Czynniki meteorologiczne, ruchy mas powietrza, charakter zabudowy mają wielki wpływ na stężenia pyłku i jego rozprzestrzenianie się w powietrzu (Dybowa i in., 2003). Dlatego do analizy aeropalinologicznej są wprowadzane tzw. aparaty indywidualne, które umożliwiają pomiar stężenia pyłku w bezpośredniej ekspozycji chorego Leuschner i Jenkins, 1996; Fiorina i in., 1997; Riediker i in., 2000). Wyniki takich obserwacji pomogą w bardziej obiektywny sposób ocenić wpływ czynników biologicznych na chorego z alergią pyłkową (Fiorina i in., 2003).

## MATERIAŁ I METODY

### 1. Aparat stacjonarny.

Badania aeropalinologiczne prowadzono w Krakowie w latach 2003 i 2004 metodą wolumetryczną. Do pobierania materiału stosowano aparat stacjonarny firmy Burkard (Seven Day Recording Volumetric Spore Trap) (ryc. 1), natomiast w roku 2004 (od IV) stosowano aparat firmy Lanzoni (VPPS 2000) (ryc. 2). Pomiaru tymi aparatami dają porównywalne wyniki, parametry techniczne są zbliżone (taki sam przepływ powietrza 10 l na 1 minutę). Aparat był umieszczony na dachu, w centrum Krakowa, na wysokości 25 m n.p.g., co jest zgodne z zaleceniami International Association for Aerobiology. Z uzyskanego materiału wykonywano preparaty mikroskopowe barwione fuksyną zasadową, oceniano je pod mikroskopem świetlnym przy pow. 400×. Ziarna pyłku liczone metodą 4 pasów horyzontalnych, określano stężenie pyłku w 1 m<sup>3</sup> powietrza na dobę. Pomiaru prowadzono w sezonie pylenia roślin (II-X). Opracowano kalendarze pyłkowe najsilniej uczulających i najczęściej występujących taksonów w latach 2003 i 2004. Do szczegółowej analizy wybrano 3 taksony: brzozę, trawy i bylicę, których pyłek jest źródłem głównych alergenów roślinnych w Polsce. Obliczono sumy roczne pyłku, określono sezony pylenia metodami 90, 95 i 98% (do szczegółowej analizy wybrano metodę 95%) oraz maksymalne stężenia dobowe. Zbadano przebieg rozkładu godzinowego stężeń pyłku brzozy, traw, bylicy w dniach, w których stężenie ziarn było wysokie tzn. powyżej 90 ziarn dla brzozy, powyżej 19 ziarn dla traw, powyżej 20 ziarn dla bylicy.

## 2. Aparaty indywidualne.

Aparaty Partrap FA52 (ryc. 3) działają na zasadzie pompy ssącej, która pobiera powietrze z prędkością ( $10 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ ), identycznie jak w aparatach stacjonarnych Burkard/Lanzoni. Z lepnej taśmy umieszczonej wewnątrz komory Partrapa (chamber for aerobiology) (ryc. 4) o długości 40 mm wykonywano preparaty mikroskopowe, oznaczano rodzaj pyłku pod mikroskopem świetlnym, przy pow.  $400\times$  oraz obliczano stężenie ziarn na  $1 \text{ m}^3$  powietrza w okresie, gdy aparat był włączany. Pomiarów dokonano w obu sezonach, w okresie pylenia roślin: dla pyłku brzozy w IV, dla pyłku traw od V do VII, dla bylicy od VII do VIII. Aparat Partrap został przymocowany do aparatu stacjonarnego w celu wykonania pomiarów w takich samych warunkach. Wykonano 28 pomiarów, w dniach bez deszczu (7 w r. 2003 i 21 w r. 2004). Aparat był włączany na okres 4-12 godzin. W celu porównaniu wyników zastosowano test korelacji rang Spearmana (rozkłady cech nienormalne) oraz test Wilcozona dla par. We wszystkich analizach statystycznych założono poziom istotności  $\alpha=0,05$ . Wykonano 35 pomiarów w pomieszczeniach zamkniętych (mieszkania, miejsca pracy), w r. 2003 – 22 pomiary i w r. 2004 – 13 pomiarów oraz 43 pomiary w powietrzu zewnętrznym (ogród, balkon): w 2003 – 18 pomiarów, w r. 2004 – 25 pomiarów. Aparaty Partrap były stosowane przez 17 pacjentów Zakładu Alergologii, wybranych z grupy 50 osób zdiagnozowanych pod kątem alergii pyłkowej. Aparaty były włączane na okres 4-5 godzin. Wykonano 27 pomiarów, w r. 2003 – 4 pomiary, a w r. 2004 – 23 pomiary na dziedzińcu Zakładu Alergologii. Stanowi on zamknięty z czterech stron prostokąt otoczony ścianami o wysokości 15 m. Na terenie dziedzińca rośnie 1 świerk oraz trawy i nieliczne gatunki innych roślin zielnych. Trawnik jest często koszony. Aparat był włączany na okres 4 godzin w ciepłe, słoneczne dni. Zastosowano analizę opisową wyników obserwacji.

## WYNIKI

W roku 2003 oznaczono 37 taksonów roślin, w tym 18 taksonów drzew i krzewów oraz 17 roślin zielnych, w tym trawy i żyto, zaś w roku 2004 oznaczono 39 taksonów roślin, w tym 21 taksonów drzew i krzewów oraz 16 taksonów roślin zielnych. Na podstawie kalendarzy pyłkowych 13 taksonów roślin (ryc. 5, 6), których pyłek działa silnie alergizująco, drażniąco lub występuje w wysokich stężeniach, dokonano wstępnej oceny przebiegu sezonów pylenia. Jako pierwsze pojawiają się w powietrzu ziarna pyłku drzew wczesnowiosennych, olszy i leszczyny, następnie pyłek topoli, brzozy, dębu, wierzby. W maju występują w stosunkowo krótkim okresie ziarna pyłku sosny, poprzedzające długi okres pylenia traw (5-6 miesięcy). Sezony pyłkowe szczawiu i babki charakteryzują niskie stężenia dobowe, brak wyraźnych dni pikowych oraz rozciągłość w czasie (4-5 miesięcy). Pod koniec sezonu pyłkowego występują ziarna pyłku bylicy i ambrozji z rodziny Asteraceae. Sezon pyłkowy bylicy jest krótki, o wyraźnych dniach pikowych, rozpoczyna się około połowy lipca. Pyłek ambrozji występują w niskich stężeniach pod koniec sezonu pyłkowego (VIII-X).



Ryc. 1. Aparat Seven Day Recording Volumetric Spore Trap firmy Burkard.

Fig. 1. Seven Day Recording Volumetric Spore Trap (Burkard).



Ryc. 2. Aparat VPPS 2000 firmy Lanzoni.

Fig. 2. VPPS 2000 Trap (Lanzoni).



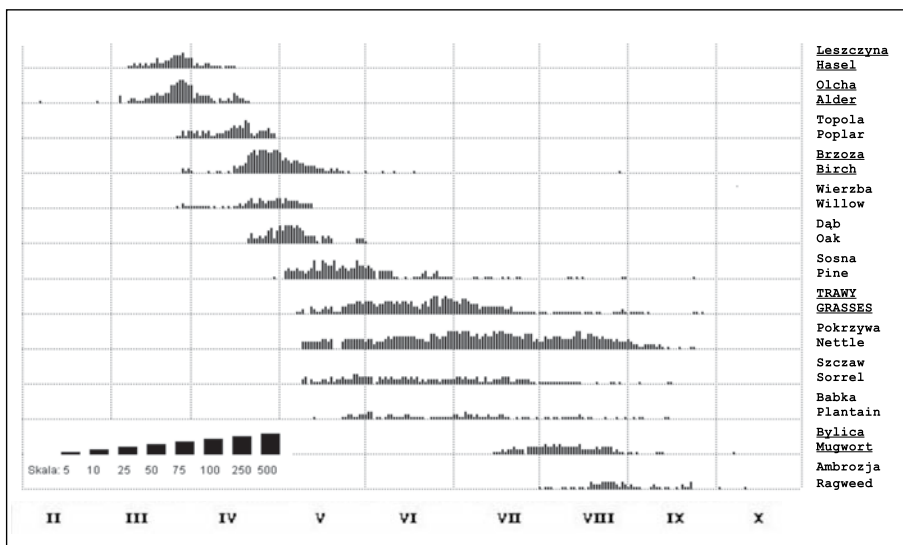
Ryc. 3. Aparat Partrap FA52 firmy Coppa Biella.

Fig. 3. Partrap FA52 (Coppa Biella).



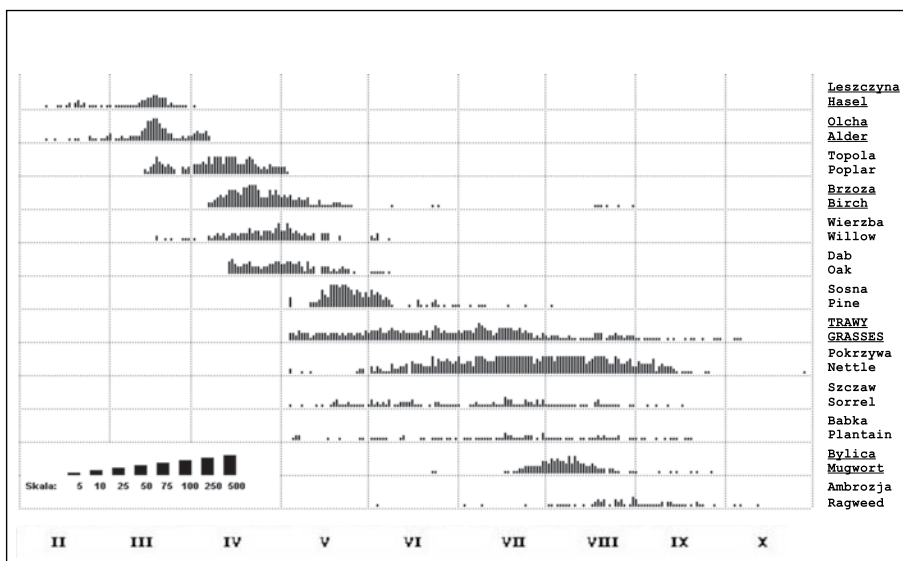
Ryc. 4. Końcówka do pomiarów aerobiologicznych aparatem Partrap.

Fig. 4. Chamber for aerobiological purposes.



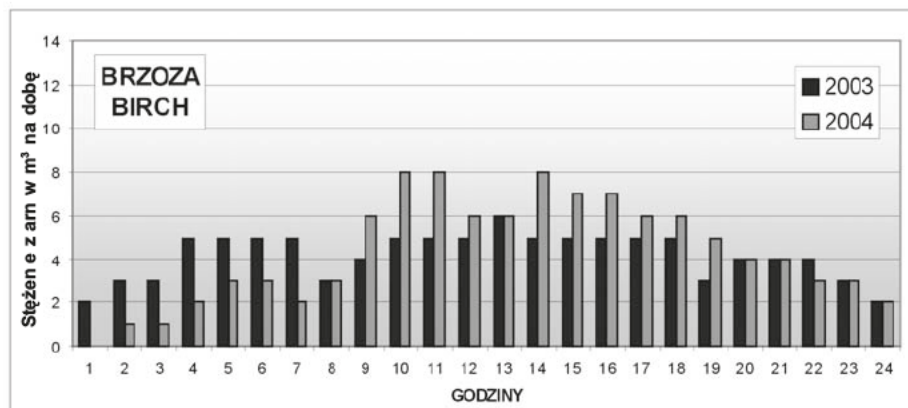
Ryc. 5. Kalendarz pylenia roślin dla Krakowa w sezonie 2003. Dobowe wartości stężeń wybranych 13 taksonów.

Fig. 5. Pollen calendar for Cracow in 2003. Daily concentration values for selected 13 taxa.



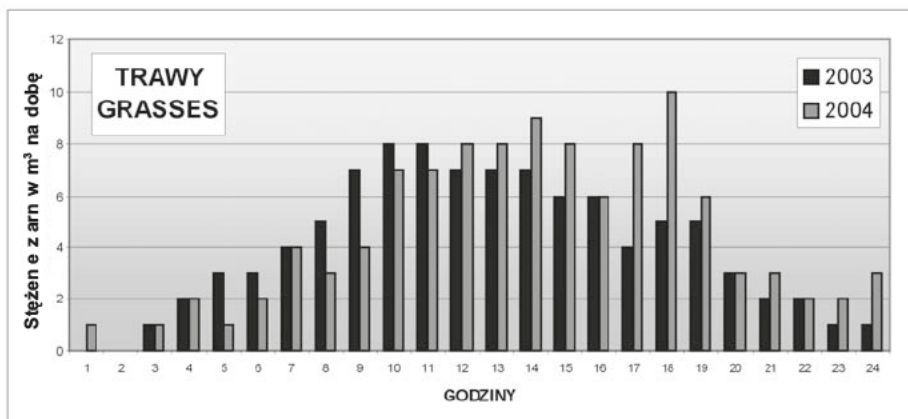
Ryc. 6. Kalendarz pylenia roślin dla Krakowa w sezonie 2004. Dobowe wartości stężeń wybranych 13 taksonów.

Fig. 6. Pollen calendar for Cracow in 2004. Diurnal concentration values for selected 13 taxa.



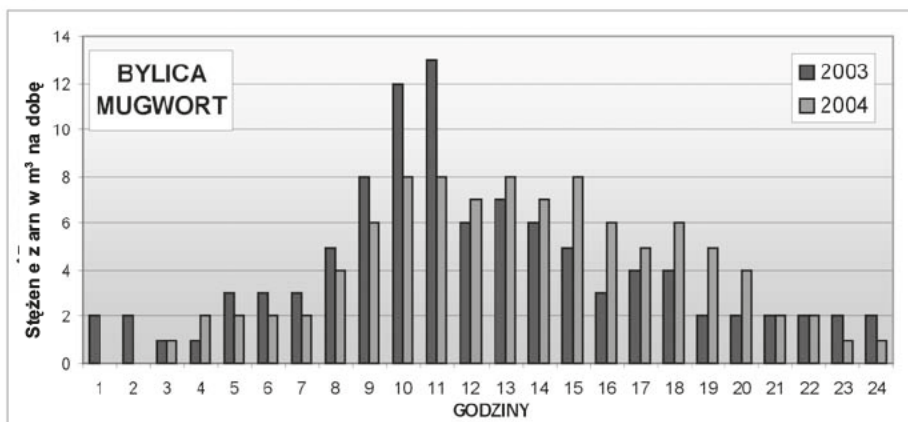
Ryc. 7. Rozkład stężeń godzinowych w ciągu doby dla pyłku brzozy w l. 2003 i 2004.

Fig. 7. Diurnal periodicity of birch pollen concentrations in 2003 and 2004.



Ryc. 8. Rozkład stężeń godzinowych w ciągu doby dla pyłku traw w l. 2003 i 2004.

Fig. 8. Diurnal periodicity of grasses pollen concentrations in 2003 and 2004.



Ryc. 9. Rozkład stężeń godzinowych w ciągu doby dla pyłku bylicy w l. 2003 i 2004.

Fig. 9. Diurnal periodicity of mugwort pollen concentrations in 2003 and 2004.

Tabela 1

Zestawienie sum rocznych, okresów trwania sezonów pylenia oraz maksymalnych stężeń dobowych zian pyłku brzozy, traw i bylicy w Krakowie w latach 2003 i 2004.

Table 1

Characteristics of birch, grasses, mugwort pollen seasons (annual sums, pollen season durations and diurnal peak concentrations) in Cracow, in 2003 2004.

TAKSON TAXON	ROK YEAR	SUMA ZIARN POLLEN GRAIN SUM	SEZON / METODA 98%, 95%*, 90% SEASON / METHOD	START SEZONU SEASON START	DLUGOŚĆ SEZONU SEASON DIURATION	STĘŻENIE MAKSYMALNE MAXIMUM CONCENTRATION
BRZOZA	2003	9159	98%	19.04 – 12.05	109	24
			95%	20.04 – 08.05	110	19
			90%	21.04 – 03.05	111	13
BIRCH	2004	4678	98%	09.04 – 18.05	100	40
			95%	10.04 – 07.05	101	28
			90%	13.04 – 04.05	104	22
TRAWY	2003	2865	98%	13.05 – 19.08	133	99
			95%	18.05 – 21.07	138	65
			90%	25.05 – 17.07	145	54
GRASSES	2004	2573	98%	06.05 – 25.08	127	112
			95%	07.05 – 19.08	128	105
			90%	14.05 – 18.08	135	97
BYLICA	2003	575	98%	18.07 – 02.09	199	47
			95%	19.07 – 28.08	200	41
			90%	22.07 – 26.08	203	36
MUGWORT	2004	1304	98%	21.07 – 24.08	203	34
			95%	24.07 – 20.08	207	28
			90%	26.07 – 17.08	208	23

Tabela 2

Wyniki pomiarów uzyskanych w aparatach Partrap i Burkard umieszczonych w tych samych warunkach.

Table 2

Results obtained using Burkard and Partrap traps located in similar conditions.

TAKSON TAXON	Burkard Stężenie pyłku (ziarna/m <sup>3</sup> ) Pollen concentration (grains × m <sup>-3</sup> )	Partrap Stężenie pyłku (ziarna/m <sup>3</sup> ) Pollen concentration (grains × m <sup>-3</sup> )	Różnica pomiędzy pomiarami z obu aparatów (test Wilcoxon) Difference between both traps results	Korelacja pomiarów z obu aparatów (korelacja Spearmana) Correlation coefficient for both traps
Ogółem Total	62-1325	26-465	<b>0.011</b>	r <sub>s</sub> 0,26, NS
Brzoza Birch	9-935	0-278	NS	<b>r<sub>s</sub> 0,80, p&lt;0.001</b>
Trawy Grasses	0-238	0-388	NS	<b>r<sub>s</sub> 0,58, p&lt;0.005</b>
Bylica Mugwort	0-114	0-54	NS	<b>r<sub>s</sub> 0,94, p&lt;0.001</b>

Szczegółowa analiza sezonów występowania w atmosferze pyłku trzech wybranych taksonów, czyli brzozy, traw i bylicy w latach 2003-2004 została przedstawiona w tabeli 1. Początek sezonu obliczony różnymi metodami wykazywał wahania: dla brzozy o 1-4 dni, dla traw 1-7 dni, dla bylicy 1-4 dni, natomiast koniec sezonu wykazywał większe wahania co potwierdziły różnice w długości sezonów: dla brzozy 6-12 dni, dla traw 7-34 dni, dla bylicy 5-6 dni. W niniejszym opracowaniu zdecydowano się posługiwać metodą 95% dla wyznaczenia sezonu pyłkowego.

Tabela 3

Wyniki pomiarów uzyskanych w aparatach Partrap i stacjonarnym w różnych warunkach.

Table 3

Results obtained using Burkard and Partrap traps located in different conditions.

TAKSON TAXON	<b>Burkard</b> Stężenie pyłku (ziarna/m <sup>3</sup> ) Pollen concentration (grains × m <sup>-3</sup> )	<b>Partrap</b> Stężenie pyłku (ziarna/m <sup>3</sup> ) Pollen concentration (grains × m <sup>-3</sup> )	Różnica pomiędzy pomiarami z obu aparatów (test Wilcoxon) Difference between both traps results	Korelacja pomiarów z obu aparatów (korelacja Spearmana) Correlation coefficient for both traps
Ogółem Total	33-759	5-465	<b>p&lt;0.001</b>	<b>r<sub>s</sub> 0.43, p&lt;0.005</b>
Brzoza Birch	0-660	0-240	NS	<b>r<sub>s</sub> 0.44, p&lt;0.005</b>
Trawy Grasses	0-167	0-96	<b>p&lt;0.05</b>	<b>r<sub>s</sub> 0.63, p&lt;0.001</b>
Bylica Mugwort	0-146	0-51	<b>p&lt;0.05</b>	<b>r<sub>s</sub> 0.50, p&lt;0.001</b>

Przyjęcie metody 90% dla brzozy, zalecanej przez Nillson'a i Persson'a (1981) w latach 2003 i 2004 spowodowałoby wyłączenie z analizy dni o wysokim stężeniu > 100 ziarn.

Na podstawie godzinowych wartości stężeń określono okres występowania najwyższych i najniższych stężeń. Dla brzozy najwyższe wartości występowały w r. 2003 o godzinie 13 oraz między 4 a 7 i między 10 a 18, w r. 2004 w godzinach 10-11 i 13-17 (ryc. 7). Najniższe wartości rejestrowano w godzinach 24-3 rano. Stężenia pyłku traw były najwyższe w godzinach 9-14 w r. 2003, a w r. 2004 między 12 a 15 i 17 a 18 (ryc. 8). Najniższe wartości stężeń stwierdzono w godzinach 24-3 rano. Bylica osiąga najwyższe wartości stężeń w różnych godzinach, w r. 2003 między 9 a 11, w 2004 między 10 a 15 (ryc. 9). Najniższe wartości notowane są w nocy od 21 do 3 nad ranem.

Wyniki pomiarów aparatem Partrap wykonanych w tych samych warunkach, jak aparatem stacjonarnym przedstawiono w tabeli 2. Stwierdzono istotne korelacje pomiędzy stężeniem pyłku z aparatu stacjonarnego i indywidualnego dla wybranych taksonów. Brak natomiast istotnej korelacji pomiędzy stężeniem pyłku wszystkich oznaczanych taksonów w obu aparatach. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy pomiarami stężeń pyłku z aparatu Partrap i stacjonarnego w teście porównującym zmienne zależne (test kolejności par Wilcoxon – hipoteza zerowa o braku różnic) dla pyłku: brzozy, traw i bylicy.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki 43 pomiarów wykonanych aparatem Partrap noszonym przez pacjentów w ściśle określonych warunkach powietrza zewnętrznego w porównaniu do pomiarów aparatem stacjonarnym w tym samym godzinach. Pomiar te w istotny sposób ze sobą korelują (czyli wzrost liczby ziaren pyłku danego taksonu stwierdzany w jednym aparacie był równoczesny ze wzrostem w drugim aparacie) i pochodzą z różnych pomiarów (test Wilcoxon – hipoteza zerowa o braku różnic). Różnice pomiędzy stężeniami pyłku uzyskanymi z tych pomiarów są istotne statystycznie.



W pomieszczeniach wewnętrznych stwierdzono niskie koncentracje pyłku: w mieszkaniach w r. 2003 stwierdzono stężenie pyłku 0-14 ziarn w m<sup>3</sup> na dobę, w roku 2004 0-45 ziarn w m<sup>3</sup> na dobę. Pomiary na dziedzińcu Zakładu Alergologii w roku 2003 (4 pomiary) wykazały: 3-krotnie wyższe stężenie pyłku w dniu koszenia trawy w porównaniu do pomiaru położonego około 300 m dalej aparatu Burkarda, w pozostałych dniach brak pyłku (obecne jedynie zarodniki grzybów) oraz zbliżone stężenia, co w powietrzu wokół budynku. W roku 2004 w okresie 2-7 dni po koszeniu trawy na dziedzińcu zawartość pyłku była bardzo niska (mimo stwierdzanych w tych dniach wysokich stężeń w powietrzu zewnętrznym).

## DYSKUSJA

Obserwacje aeropalinologiczne prowadzone w różnych ośrodkach często wskazują na znaczne różnice w stężeniach pyłku w kolejnych sezonach oraz na zróżnicowanie w przebiegu sezonów pyłkowych. Szczególnie istotny dla diagnostyki i planowania leczenia alergii pyłkowej jest początek sezonu pyłkowego roślin alergizujących. Sezon pyłkowy brzozy w r. 2003 w porównaniu z r. 2004 rozpoczął się później, trwał krócej, zaś suma roczna stężeń była wyższa. Sezon pyłkowy traw w r. 2003 rozpoczął się później, trwał krócej, sumy ziarn były porównywalne w obu latach. Sezon pyłkowy bylicy w r. 2003 rozpoczął się wcześniej, trwał dłużej, suma ziarn była niższa niż w roku 2004. Zmienność sum rocznych stężeń opisywano na podstawie wieloletnich obserwacji, w takich przypadkach istnieje większe prawdopodobieństwo wyznaczenia trendów lub zmian cyklicznych (Spiekma i in., 1995; Spiekma i Nikkels, 1998). Wyniki dobowego rozkładu stężeń dla brzozy są rozbieżne z wynikami Kasprzyk i in., (2001) z lat 1995-1996, w tym przypadku najwyższe stężenia brzozy notowano w godzinach od 18 do 24. Wyniki dla pyłku traw i bylicy były zbliżone do wyników z lat 1995-1996 (Kasprzyk i in., 2001). Znajomość dobowej zmienności stężeń ułatwia profilaktykę alergii pyłkowej.

Analiza materiału z aparatów indywidualnych wykazała, że aparaty Partrap są porównywalnym narzędziem pomiarowym w odniesieniu do aparatu referencyjnego, jakim jest aparat Burkard/Lanzoni. Zbliżone wyniki prezentowała Fiorina i in., (1997) stwierdzając korelację pomiarów z obu aparatów zarówno dla sumy pyłku, jak i taksonów: Parietaria, trawy, sosna. Szeroka interpretacja wyników z monitoringu stacjonarnego i indywidualnego przeprowadzona przez Frenz'a (2001) wskazuje, że pomiary w bezpośredniej ekspozycji są bardziej wiarygodne w odniesieniu do konkretnych taksonów. Mogą wystąpić lokalne różnice w rodzajach pyłku, ale przebieg sezonu pyłkowego koreluje w obu rodzajach monitoringu. Analizując jakościowo pomiary aparatem Partrap zaobserwowano wyraźny miejscowy wzrost stężenia pyłku konkretnego taksonu w miejscu przebywania pacjenta, np. liczne ziarna pyłku babki mimo niskiego stężenia stwierdzanego w aparacie Burkard oraz lokalną obecność pyłku brzozy mimo zakończenia sezonu pyłkowego tego taksonu dla miasta Krakowa te zjawiska istotnie mogą wpływać na objawy chorobowe pacjenta. Wyniki z pomiarów indywidualnych, analizowane wraz z pacjentem posłużyły do edukacji

chorego dotyczącej czasu przebywania na zewnątrz pomieszczeń, miejsca spędzania wolnego czasu i warunków utrzymywanych w mieszkaniu (wietrzenie mieszkań rano, zwłaszcza w dni słoneczne, suche, zmiana odzieży zaraz po przyjściu z zewnątrz). Wyniki uzyskane z osłoniętego dziedzińca sugerują dominujący udział lokalnych warunków roślinnych w takim specyficznym terenie, przyjaznym dla osób z alergią pyłkową (przebywanie na zewnątrz bez narażania na znaczne ilości uczulającego pyłku). Podsumowując należy stwierdzić, że wprowadzenie podręcznych, łatwych w użyciu aparatów indywidualnych do analiz aerobiologicznych poszerzy je o badanie bezpośredniej ekspozycji na pyłek roślin, bardzo istotnej w diagnostyce i profilaktyce alergii pyłkowej.

## LITERATURA

- D y b o w a J a c h o w i c z S., S a d o w s k a A., 2003. *Palinologia*, Instytut Botaniki PAN, Kraków, Polska, pp. 22 23.
- F i o r i n a A., S c o r d a m a g l i a A., F u m a g a l l i F., C a n o n i c a G. W., P a s s a l a c q u a G., 2003. Aerobiological diagnosis of respiratory allergy by a personal sampler: two case reports. *J Invest Allergol Clin. Immunol.* 13(4): 284 285.
- F i o r i n a A., S c o r d a m a g l i a A., M i n c a r i n i M., F r e o g o n e s e L., C a n n i c a G. W., 1997. Aerobiologic particle sampling by a new personal collector (Partrap FA 52) in comparison to the Hirst (Burkard) sampler. *Allergy*, 52: 1026 1030.
- F r e n z D. A., 2001. Interpreting atmospheric pollen counts for use in clinical allergy: allergic symptomology. *Annals of Allergy, Asthma, Immunology*, 86: 150 157.
- K a s p r z y k I., H a r m a t a K., M y s z k o w s k a D., S t a c h A., S t ę p a ł s k a D., 2001. Diurnal variation of chosen airborne pollen at five sites in Poland. *Aerobiologia*, 17: 327 345.
- L e u s c h n e r R. M., J e n k i n s J., 1996. Ruth M. Leuschner: a biographical sketch. *Aerobiologia*, 12: 141 147.
- M y s z k o w s k a D., S t ę p a ł s k a D., O b t u ł o w i c z K., P o r ę b s k i G., 2002. The relationship between airborne pollen and fungal spore concentrations and seasonal pollen allergy symptoms in Cracow in 1997 1999. *Aerobiologia*, 18: 153 161.
- N i l s s o n S., P e r s s o n S., 1981. Tree specters in the Stockholm region (Sweden). *Grana*, 20: 179 182.
- O b t u ł o w i c z K., M y s z k o w s k a D., 1996. Aeroplankton and symptoms of pollen allergy in Cracow in 1991 1994. *Int. Rev. Allergol. Clin. Immunol.* 2 (4): 150 154.
- O b t u ł o w i c z K., S z c z e p a n e k K., S z c z e k l i k A., 1990. The value of pollen count for diagnosis and therapy of pollen allergy in Poland. *Grana*, 29: 318 320.
- R a p i e j k o P., 1997. Wykorzystanie monitoringu zawartości pyłku roślin w atmosferze w medycynie. Abstrakt. I Ogólnopolska Konferencja Naukowa Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin. Lublin, pp. 243 246.
- R i e d i k e r M., K e l l e r S., W u t h r i c h B., K o l l e r T., M o o n C., 2000. Personal pollen exposure compared to stationary measurements. *Invest Allergol Clin. Immunol.* 10 (4): 200 203.
- S p i e k s m a F. Th. M., E m b e r l i n J., H j e l m r o o s M., J a g e r S., L e u s c h n e r R. M., 1995. Atmospheric birch (*Betula*) pollen in Europe: trends and fluctuations in annual quantities and starting dates of the seasons. *Grana*, 34: 51 57.

- S p i e k s m a F. Th. M., N i k k e l s A. H., 1998. Airborne grass pollen in Leiden, The Netherlands: annual variations and trends in quantities and season starts over 26 years. *Aerobiologia*, 14: 347-358.
- S z c z e p a n e k K., 1994. Pollen calendar for Cracow (southern Poland), 1982-1991. *Aerobiologia*, 10 (1): 65-70.

### Streszczenie

Celem badań wchodzących w skład programu grantu KBN nr 3 PO5D 034 24 była ocena przebiegu sezonów pyłkowych roślin w Krakowie w latach 2003 i 2004 ze szczególnym uwzględnieniem taksonów silnie alergizujących: brzoza (*Betula* sp.), trawy (Poaceae), bylica (*Artemisia* sp.) oraz porównanie wyników oznaczeń stężenia ziarn pyłku prowadzonych aparatem stacjonarnym (Burkard) i aparatem indywidualnym (Partrap FA52). Badania prowadzono metodą wolumetryczną, ziarna pyłku liczono metodą 4 pasów horyzontalnych, stężenia podawano w  $1 \text{ m}^3$  powietrza w jednostce czasu. Sezony pylenia roślin określono metodą 95%. Stwierdzono znaczną zmienność sum rocznych ziarn pyłku brzozy i bylicy, początków sezonu pyłkowego (zwłaszcza dla traw) i długości sezonów pyłkowych (brzoza, trawy). Stwierdzono istotne statystycznie korelacje pomiędzy stężeniem pyłku brzozy, bylicy i traw oznaczanym aparatami stacjonarnym i personalnym w takich samych warunkach, przy nieistotnej korelacji dla całkowitego stężenia pyłku (test Spearman'a) oraz istotne statystycznie różnice stężeń z aparatu Burkard i Partrap noszonym przez pacjentów (test Wilcoxon'a). Stwierdzono niskie koncentracje pyłku w pomieszczeniach zamkniętych (miejsca pracy, mieszkania) oraz wpływ lokalnej roślinności na stężenie pyłku w izolowanym terenie (dziedziniec Zakładu Alergologii).

