

# Analiza stężenia pyłku brzozy w wybranych miastach Polski w 2007 r. *Birch pollen in the selected Polish cities – 2007*

Dr Małgorzata Puc<sup>1</sup>, dr n. med. Agnieszka Lipiec<sup>2</sup>, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska<sup>3</sup>,  
dr Krystyna Piotrowska<sup>3</sup>, dr Agnieszka Grinn-Gofroń<sup>4</sup>, dr n. farm. Dorota Myszkowska<sup>5</sup>,  
dr Małgorzata Malkiewicz<sup>6</sup>, dr Mirosław Puc<sup>7</sup>, mgr Kazimiera Chłopek<sup>8</sup>, mgr Adam Rapiejko<sup>9</sup>.

1. Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Szczeciński
2. Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych AM w Warszawie
3. Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie
4. Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii, Uniwersytet Szczeciński
5. Zakład Alergologii Przemysłowej, Collegium Medicum UJ w Krakowie
6. Zakład Paleobotaniki, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski
7. Instytut Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Politechnika Szczecińska
8. Katedra Paleontologii i Biostratygrafii, Uniwersytet Śląski w Sosnowcu
9. Instytut Archeologii UMK w Toruniu

**Streszczenie:** Celem pracy była analiza sezonu pyłkowego brzozy w 2007 r. w Szczecinie, Wrocławiu, Krakowie, Lublinie, Warszawie, Sosnowcu i Bydgoszczy. Pomiar stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Burkard oraz Lanzoni 2000. Sezon pyłkowy wyznaczono jako okres, w którym w powietrzu występuje 98% rocznej sumy ziaren pyłku. Początek sezonu pyłkowego wyznaczono również metodą SUMY 75. Najwcześniej sezon pyłkowy brzozy rozpoczął się w Szczecinie – 1 kwietnia, a w pozostałych miastach w ciągu kilku kolejnych dni. Najwyższe, rekordowe wartości stężeń zanotowano w Lublinie, maksymalne stężenie – 2762 ziaren/m<sup>3</sup> zaobserwowano 15 kwietnia.

**Summary:** The aim of the study was to analyse the pollen seasons of birch in the cities of Szczecin, Wrocław, Krakow, Lublin, Warsaw, Sosnowiec and Bydgoszcz in 2007. Measurements were performed by the volumetric method (Burkard and Lanzoni 2000 pollen sampler). Pollen season was defined as the period in which 98% of the annual total catch occurred. The start of the season was also determined by the SUM 75 method. The pollen season of birch started first in Szczecin on the 1st of April and in the other cities it started during the next several days. The highest airborne concentration of 2762 pollen grains × m<sup>-3</sup> was noted in Lublin on the 15th of April.

**Słowa kluczowe:** aeroalergeny, stężenie pyłku, ziarna pyłku, brzoza – *Betula*, 2007 r.

**Key words:** aeroallergens, pollen count, pollen grains, Birch – *Betula*, 2007

**B**rzozy są bardzo ściśle związane zarówno z polskim krajobrazem, jak i z kulturą ludową naszego kraju. Jest to najbardziej popularne i powszechnie znane drzewo. Występują u nas przede wszystkim dwa gatunki: brzoza brodawkowata i brzoza omszona, które swą nazwę zawdzięczają wyglądowi młodych pędów. U pierwszego z nich są one pokryte kropelkami żywicy, u drugiego wyraźnie omszone. We florze Polski występują jeszcze trzy taksony brzoź drzewiastych, nie zawsze odznacza-

jące się białą korą: brzoza czarna, ojcowska i karpaska [3].

Alergeny pyłku brzozy są jedną z głównych przyczyn pyłkowicy występującej w Europie północnej i centralnej [12]. Ziarna pyłku brzozy najobficiej występują w powietrzu wiosną, a termin początku sezonu pyłkowego i jego przebieg w dużej mierze zależą od warunków pogodowych. O potencjalnej liczbie ziaren pyłku w danym sezonie decydują także warunki meteorologiczne z roku poprzedniego, gdy

zaczyna się rozwijać tkanka sporogenna [9]. Alergeny pyłku brzozy wywołują u osób wrażliwych dotkliwe objawy pyłkowicy. Pomiędzy antygenami pyłku *Betula* a alergenami pyłku jesionu, olszy, leszczyny oraz wielu warzyw i owoców, tj. marchwi, selera, soi, brzoskwini, gruszki, wiśni, orzechów laskowych, często występują reakcje krzyżowe [4, 7].

### Cel

Celem pracy było porównanie i przeanalizowanie wartości stężeń pyłku brzozy w 2007 r. w powietrzu Szczecina, Wrocławia, Krakowa, Warszawy, Lublina, Sosnowca i Bydgoszczy.

### Materiał i metody

Analizę koncentracji pyłku brzozy w powietrzu wybranych miast Polski przeprowadzono na podstawie danych z 2007 r. Pomiary stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Burkard oraz Lanzoni 2000 [6]. Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 98%, przyjmując za początek i koniec sezonu dni, w których pojawiło się odpowiednio 1% i 99% rocznej sumy ziaren pyłku. Początek sezonu pyłkowego wyznaczono również metodą SUMY 75, kiedy to suma kumulatywna stężenia dobowego osiągnie lub przekroczy 75 ziaren/m<sup>3</sup> [1].

W celu scharakteryzowania intensywności sezonu pyłkowego obliczono wskaźnik SPI (ang. *Seasonal Pollen Index*) jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie [6].

Na podstawie danych z literatury wyznaczono liczbę dni ze stężeniem pyłku *Betula* przekraczającym wartość progową, przy której u osób z nadwrażliwością obserwuje się objawy chorobowe. Badania prowadzone przez Rapięjko i wsp. [8] wykazały, że stężenie progowe pyłku brzozy w Polsce wynosi 20 ziaren/m<sup>3</sup>.

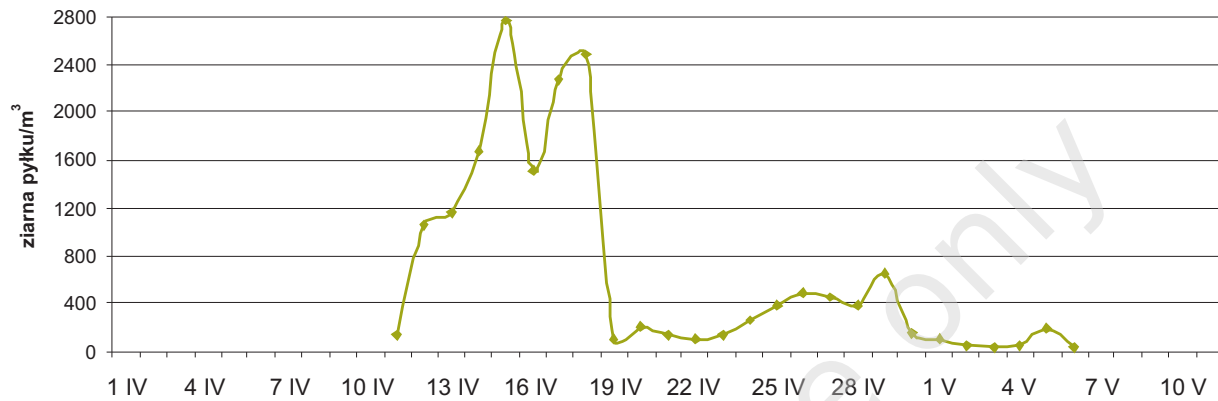
### Wyniki

Wyjątkowo wysokie temperatury powietrza, notowane zimą i wczesną wiosną b.r. spowodowały przyspieszenie sezonu pyłkowego brzozy na terenie całego kraju. Sezon pyłkowy *Betula* rozpoczął się najwcześniej w Szczecinie, już 1 kwietnia – półtora tygodnia wcześniej, niż w latach poprzednich. W pozostałych miastach początek sezonu zanotowano pomiędzy 5 a 11 kwietnia. Różnice w czasie trwania sezonu były znaczne, najdłuższy sezon zaobserwowano w Szczecinie (39 dni) i Krakowie (35 dni), a najkrótszy w Lublinie (26 dni) i Warszawie (27 dni). Najwyższe wartości stężeń w ciągu doby zanotowano w Lublinie, maksymalne stężenie wynoszące 2762 ziaren/m<sup>3</sup> zaobserwowano 15 kwietnia

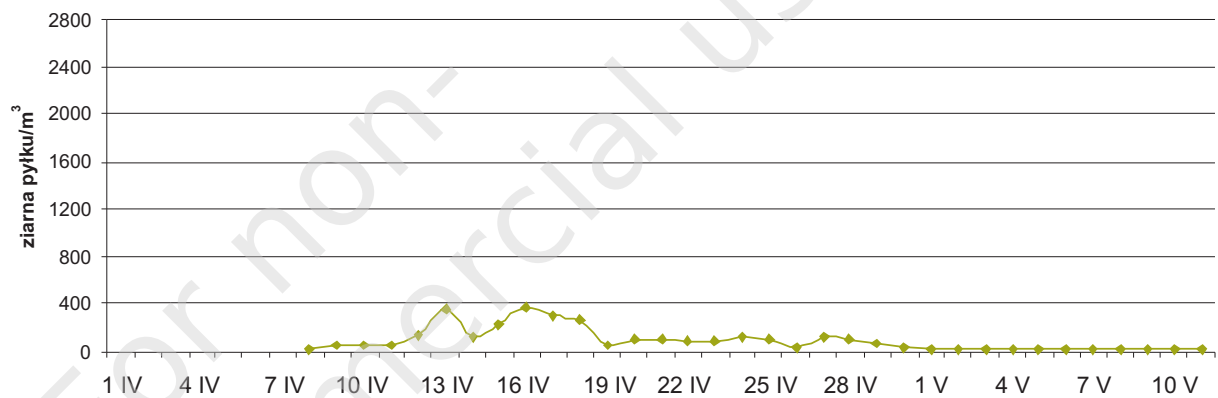
**Tabela 1.** Charakterystyka sezonu pyłkowego brzozy w 2007 r.

Miasto	Lublin	Kraków	Szczecin	Warszawa	Wrocław	Sosnowiec	Bydgoszcz
Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczonego metodą 98% (liczba dni)	11 IV – 6 V (26)	9 IV – 11 IV (35)	1 IV – 9 V (39)	8 IV – 4 V (27)	5 IV – 2 V (28)	9 IV – 7 V (29)	7 IV – 6 V (30)
Początek sezonu pyłkowego wyznaczonego metodą SUMY 75	7 IV	9 IV	1 IV	9 IV	5 IV	9 IV	7 IV
Najwyższe odnotowane stężenie ziaren/m <sup>3</sup> powietrza (data)	2762 (15 IV)	364 (16 IV)	1702 (14 IV)	1842 (17 IV)	1322 (15 IV)	1637 (16 IV)	1147 (17 IV)
Suma stężeń dobowych pyłku w sezonie (wskaźnik SPI)	17375	3282	8369	6159	4633	7059	5370
Liczba dni ze stężeniem powyżej wartości progowej 20 ziaren/m <sup>3</sup> powietrza	29	26	38	24	19	26	25

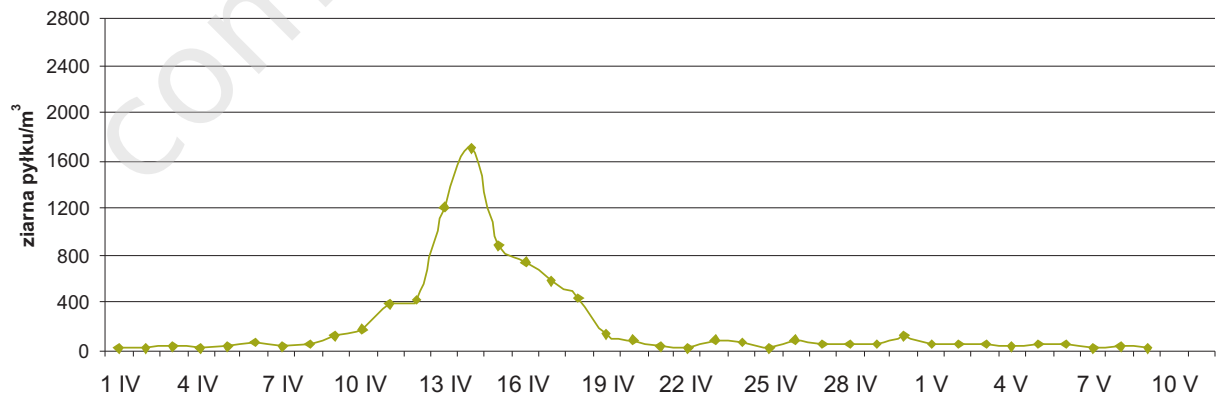
**Rycina 1.** Stężenie pyłku brzozy w Lublinie, 2007 r.



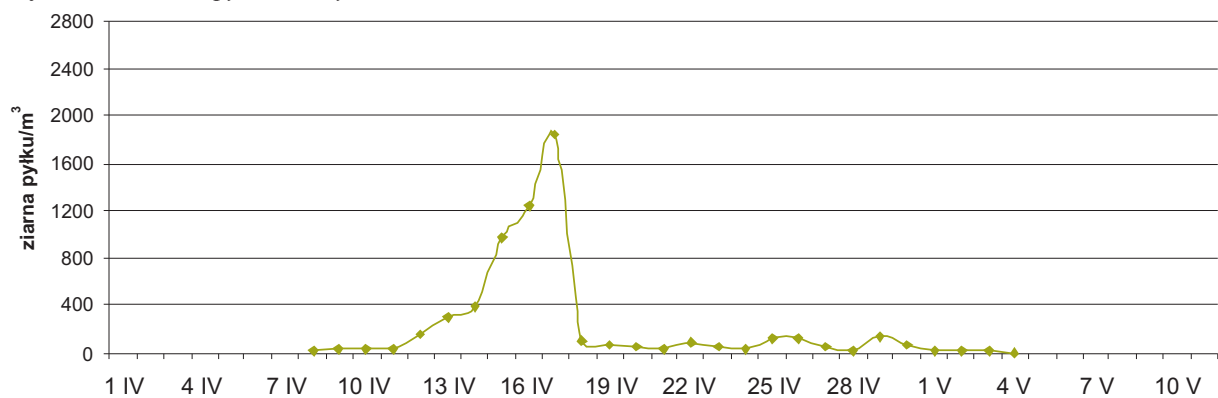
**Rycina 2.** Stężenie pyłku brzozy w Krakowie, 2007 r.



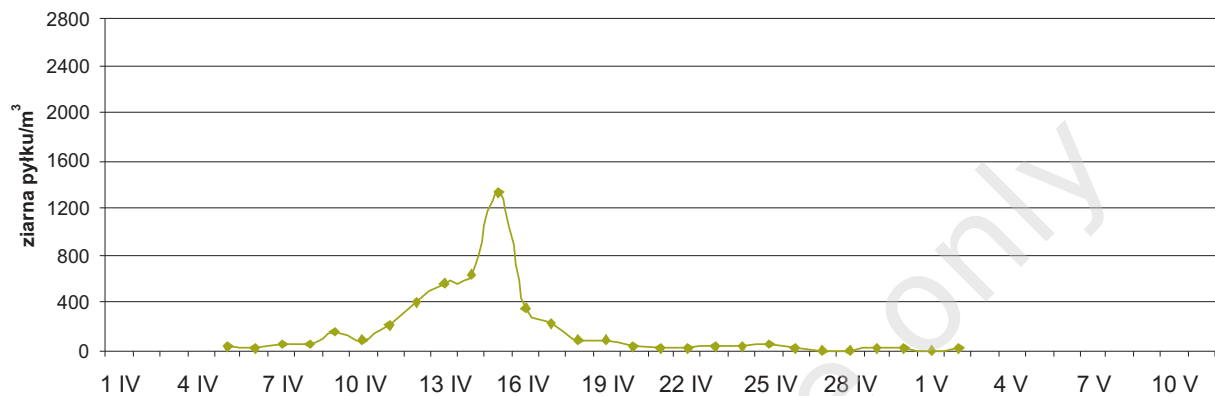
**Rycina 3.** Stężenie pyłku brzozy w Szczecinie, 2007 r.



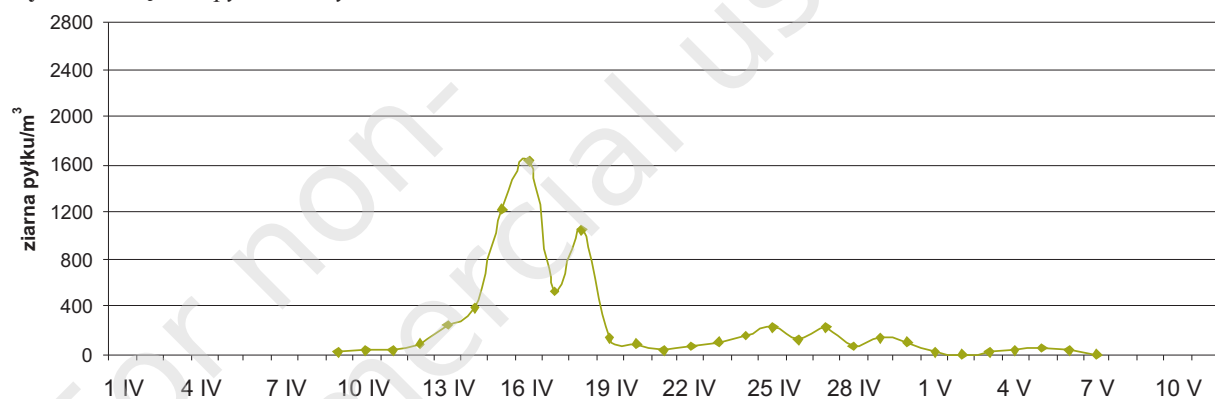
**Rycina 4.** Stężenie pyłku brzozy w Warszawie, 2007 r.



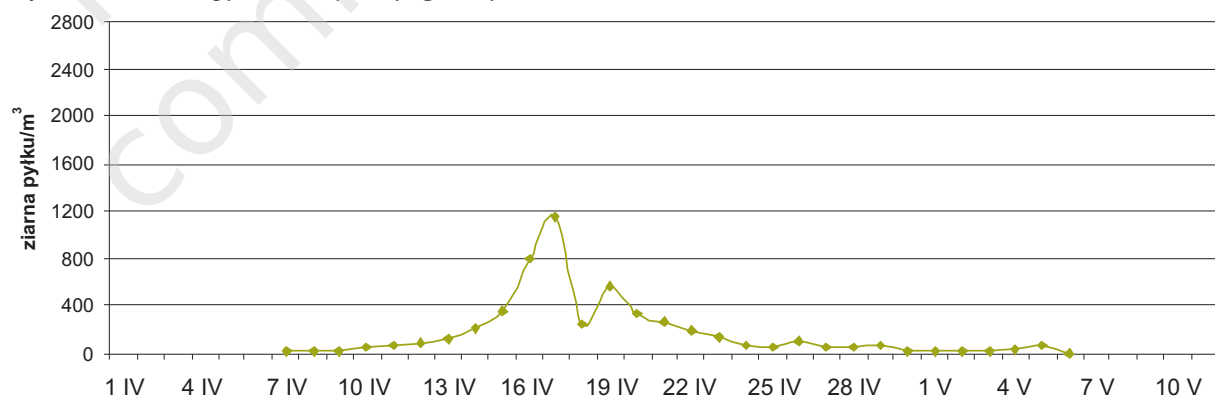
**Rycina 5.** Stężenie pyłku brzozy we Wrocławiu, 2007 r.



**Rycina 6.** Stężenie pyłku brzozy w Sosnowcu, 2007 r.



**Rycina 7.** Stężenie pyłku brzozy w Bydgoszczy, 2007 r.



(rycina 1, tabela 1). Maksimum sezonowe zanotowano najwcześniej w Szczecinie, już 14 kwietnia (rycina 3). W pozostałych miastach najwyższe koncentracje pyłku brzozy wystąpiły pomiędzy 15. a 17. kwietnia i wynosiły odpowiednio: 1842 ziaren/m<sup>3</sup> w Warszawie, 1702 ziaren/m<sup>3</sup> w Szczecinie, 1637 ziaren/m<sup>3</sup> w Sosnowcu, 1322 ziaren/m<sup>3</sup> we Wrocławiu, 1147 ziaren/m<sup>3</sup> w Bydgoszczy i 364 ziaren/m<sup>3</sup> w Krakowie (tabela 1, ryciny 2, 4–7).

Metoda SUMY 75 umożliwia prognozowanie początku sezonu pyłkowego związanego z występowaniem pierwszych objawów alergii u osób uczulo-

nych i jednocześnie pozwala na ostrzeżenie pacjentów o zagrożeniu alergenami pyłkowymi. W przypadku Krakowa, Szczecina, Wrocławia, Sosnowca i Bydgoszczy początek sezonu wyznaczony metodą SUMY 75 pokrywał się z datą rozpoczęcia sezonu wyznaczonego metodą 98%. W Lublinie sezon wyznaczony metodą SUMY 75 wystąpił aż o 4 dni wcześniej (tabela 1).

Największe zagrożenie alergenami pyłku brzozy wystąpiło w 2007 r. w Szczecinie, gdzie zanotowano aż 38 dni ze stężeniem pyłku przekraczającym 20 ziaren/m<sup>3</sup>, czyli w ciągu całego sezonu pyłkowego. Wysokie zagrożenie w Lublinie było natomiast spo-

wodowane rekordowo wysokimi wartościami stężeń pyłku brzozy w 2007 r. W pozostałych miastach zagrożenie to również było wysokie, a liczba dni z przekroczonym stężeniem progowym wahała się między 26 a 19. Dane te potwierdza również wskaźnik SPI, który był najwyższy w Lublinie i od 2 do 5 razy przekraczał wartości zanotowane w innych miastach (tabela 1).

### Omówienie wyników

Zjawiska fenologiczne, do których należą kwitnienie i pylenie, charakteryzują się okresowością związaną ze zmianami pór roku i czynnikami pogodowymi. Terminy początku sezonu oraz intensywność pylenia brzozy są uzależnione głównie od temperatury powietrza rejestrowanej wczesną wiosną. Dojrzwianie pyłku w pylnikach jest inicjowane przez określoną dawkę energii termicznej, umożliwiającą uwalnianie pyłku [9]. Zależności te, potwierdzone w niniejszej pracy, zostały przedstawione w licznych badaniach fenologicznych i aeropalinologicznych [5, 10, 11].

Dane uzyskane przez Kasprzyk [5] wykazały zróżnicowanie regionalne występowania początku sezonu pyłkowego *Betula*. Porównanie stężenia pyłku brzozy w latach 2000–2001 w Szczecinie, Warszawie i Lublinie również wykazało różnice dotyczące rozpoczęcia sezonów pyłkowych i wartości maksymalnych stężeń pyłku [11]. Analogiczne wyniki uzyskano w niniejszej pracy.

Największe zagrożenie alergenami pyłku brzozy w 2007 r. zarejestrowano w kwietniu i pierwszych dniach maja, a sezon pyłkowy rozpoczął się kilka dni wcześniej

niż w latach poprzednich. Badania dotyczące wpływu podwyższonej temperatury powietrza w okresie przedwiośnia na datę początku sezonu pyłkowego brzozy prowadzone są w wielu krajach Europy, m.in. w Finlandii, Wielkiej Brytanii, Szwajcarii, Danii, Austrii. Wraz z ociepleniem klimatu, w ciągu kilkunastu sezonów pyłkowych, zaobserwowano zjawisko przyspieszenia kwitnienia brzozy nawet o 23 dni [2]. Wysokie zagrożenie alergenami pyłku brzozy jest związane również z występowaniem reakcji krzyżowych pomiędzy antygenami pyłku *Corylus*, *Alnus* i *Betula* [4, 7].

### Wnioski

Początek sezonu pyłkowego brzozy w 2007 r. zanotowano w pierwszej dekadzie kwietnia. Tak wczesny początek sezonu związany był z wyjątkowo wysoką temperaturą powietrza poprzedzającą okres pylenia, obserwowaną w czasie przedwiośnia.

Największe zagrożenie alergenami pyłku brzozy wystąpiło w 2007 r. w Szczecinie i Lublinie. W Szczecinie zanotowano najwięcej dni ze stężeniem przekraczającym wartość progową, przy której u osób z nadwrażliwością obserwuje się objawy chorobowe, natomiast w Lublinie wystąpiły rekordowo wysokie stężenia dobowe oraz najwyższy wskaźnik SPI.

### Podziękowania:

Dane ze Szczecina finansowane ze środków na naukę w latach 2005–2008 jako projekt badawczy nr 2 P04G 099 29.

### Piśmiennictwo:

1. Corden J.M., Stach A., Millington W.M.: A comparison of *Betula* pollen seasons at two European sites; Derby, UK and Poznan, Poland (1995-1999). *Aerobiologia* 2002; 18:45-53.
2. Emberlin J., Detandt M., Gehring R., Jaeger S., Nolard N., Rantio-Lehtimäki A.: Responses in the start of *Betula* (birch) pollen season to recent changes in spring temperatures across Europe. *Int. J. Biometeorol.* 2002; 46: 159-170.
3. Jentys-Szaferowa J.: *Morfologia, systematyka i zmienność*. W: Białobok S. (ed.), *Brzozy*. PWN 197, 25-64.
4. John-Schmid B., Radakovics A., Lottkopf D., Scheurer S., Vieths S., Ebner Ch., Bohle B.: Bet v 1142-156 is the dominant T-cell epitope of major birch pollen allergen and important for cross-reactivity with Bet v 1-related forest allergens. *J. Allergy Clin. Immunol* 2005; 116: 213-219.
5. Kasprzyk I.: Flowering phenology and airborne pollen grains of chosen three taxa in Rzeszów (SE Poland). *Aerobiologia* 2003; 19: 113-120.
6. Mandrioli P., Comtois P., Dominguez E., Galan C., Isard S., Szydek L.: *Sampling: Principles and Techniques*. In: Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (ed.), *Methods in Aerobiology*. Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998; 47-112.
7. Neudecker P., Schweimer K., Nerkamp J., Scheurer S., Vieths S., Sticht H., Rosch P.: *Allergic Cross-reactivity Made Visible*. *J. Biol. Chem.* 2001; 276:22756-22763.
8. Rapijko P., Lipiec A., Wójdas A., Jurkiewicz D.: *Threshold pollen concentration necessary to evoke allergic symptoms*. *Int. Rev. Allergol. Clin.* 2004; 10 (3):91-94.
9. Rodkiewicz B., Śnieżko R., Fryk B., Niewęglowska B., Tchórzewska D.: *Embriologia Angiospermae Rozwojowa i Eksperymentalna*. Lublin, wydawnictwo UMCS 1996.
10. Szczepanek K.: *Pollen calendar for Cracow (Sout. Poland) 1982-1991*. *Aerobiologia* 1994; 10/1: 65-75.
11. Weryszko-Chmielewska E., Puc M., Rapijko P.: *Comparative analysis of pollen counts of Corylus, Alnus and Betula in*

Szczecin, Warsaw and Lublin (2000-2001). *Ann Agric Environ Med* 2001; 8:235-240.

12. *Wihl J. A., Ipsen B., Nuchel P. B., Munch E. P., Janniche E. P., Lovenstein H.: Immunotherapy with partially purified and standardized tree pollen extracts. Allergy* 1998; 43:363-369.

*Adres pierwszej autorki:*

**Dr Małgorzata Puc**

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody

Uniwersytet Szczeciński

71-412 Szczecin, ul. Z. Felczaka 3c

e-mail.: [mapuc@univ.szczecin.pp](mailto:mapuc@univ.szczecin.pp)

tel. (091) 444-16-73

#### Praktyczny kurs:

### „Techniki immunoenzymatyczne ELISA i ELISPOT w immunologii, dermatologii i alergologii”

**Instytut Dermatologii oraz Celimun Badania Biomedyczne, Kraków, 24 listopada 2007 (sobota)**

ELISA to najczęściej stosowana metoda w biomedycznych badaniach naukowych, natomiast ELISPOT to nowa technika o ogromnym potencjale, wypierająca stopniowo metody oparte na izotopach radioaktywnych. ELISPOT już stał się standardem badań w onkologii, wakcynologii oraz w chorobach zakaźnych, a coraz częściej stosowany jest także w innych dziedzinach.

Kurs skierowany jest do osób rozpoczynających karierę w badaniach naukowych (magistranci, doktoranci), chcących poznać techniki laboratoryjne, ale także do osób posiadających doświadczenie laboratoryjne i chcących rozszerzyć i usystematyzować swoją wiedzę.

Korzyść z kursu odniosą również lekarze-praktycy korzystający w codziennej pracy z wyników badań immunoenzymatycznych, gdyż wiedza przekazana podczas kursu pozwoli im lepiej zrozumieć i interpretować wyniki badań laboratoryjnych.

Atutem naszego kursu jest możliwość wypróbowania świeżo nabytej wiedzy podczas ćwiczeń laboratoryjnych.

Na kurs składa się 8 godzin intensywnego szkolenia podzielonego w równych częściach między wykłady i zajęcia praktyczne w laboratorium.

Kładziemy nacisk na umiejętności praktyczne i dostosowanie szkolenia do indywidualnych potrzeb Uczestników. Kurs odbędzie się w małej, kilkuosobowej grupie.

#### **Ilość miejsc ograniczona!**

Kierownik naukowy kursu: **dr hab. med. Radosław Śpiwak**.

Program, formularz zgłoszeniowy oraz reminiscencje z poprzednich edycji kursu na stronie [www.immunologia.biz](http://www.immunologia.biz).