

# Charakterystyka stężeń pyłku w powietrzu atmosferycznym Łodzi w sezonie 2008

## Pollen counts analysis in the atmosphere of Lodz (Poland) during vegetation in 2008

BARBARA MAJKOWSKA-WOJCIECHOWSKA<sup>1/</sup>, ZOFIA BALWIERZ<sup>2/</sup>, MAREK L. KOWALSKI<sup>1/</sup>

<sup>1/</sup>Klinika Immunologii, Reumatologii i Alergii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

<sup>2/</sup>Zakład Geomorfologii UŁ w Łodzi

### Streszczenie

Pomiary stężeń pyłku mają duże znaczenie w profilaktyce, zindywidualizowanych formach leczenia i badaniach epidemiologicznych dotyczących pyłkowicy. W sezonie wegetacyjnym 2008 r. w Łodzi dominował pod względem liczebności pyłek brzozy i drzew sosnowatych (głównie sosny i świerku) następnie olszy traw pokrzywy. Obecność ziaren pyłku leszczyny i olszy wystąpiła o około miesiąc wcześniej niż w latach poprzednich. Najdłuższe okresy obecności pyłku w powietrzu dotyczyły: traw (130 dni) sosnowatych (121 dni), szczawiu (114 dni) brzozy (107 dni), pokrzywy (101 dni). Ziarna pyłku ambrozji były obecne w aeroplanktonie Łodzi na poziomie podobnym jak w latach ubiegłych. Łączna liczba zarodników pleśni: Alternarii i Cladosporium wyniosła 79 2446 ziaren. Obecność zarodników pleśni Cladosporium trwała przez 231 dni, a Alternarii 181 dni. Liczba spor Alternarii stanowiła jedynie 0,7% sumy rocznej obu taksonów pleśni.

**Słowa kluczowe:** monitoring pyłkowy, pyłek roślin, stężenia pyłku, alergia pyłkowa, Łódź

### Summary

Pollen count measurements are of high importance for prevention, individual treatment methods and epidemiological studies concerning pollinosis. During vegetation in 2008 in Łódź, the pollen of birch and pine family (mainly pine and spruce) was prevailing, followed by alder, grasses and nettle. Hazel and alder pollen appeared in the air about a month earlier than in previous years. The longest periods of the pollen presence in the air were recorded for: grasses (130 days), pine family (121 days), sorrel (114 days), birch (107 days) and nettle (101 days). Grains of ambrosia pollen were present in the aeroplankton of Łódź in numbers similar to previous years. The total number of Alternaria and Cladosporium spores was 79 2446 grains. The spores of Cladosporium were present in the air for 231 days and Alternaria for 181 days. The number of Alternaria spores constituted only 0.7% of the total yearly count of both mould taxons.

**Key words:** pollen monitoring, plant pollen, pollen count, pollen allergy, Lodz

© Alergia Astma Immunologia 2008, 13(4): 250-263

www.alergia-astma-immunologia.eu

Nadesłano: 07.11.2008

Zakwalifikowano do druku: 19.11.2008

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Barbara Majkowska-Wojciechowska  
Klinika Immunologii, Reumatologii i Alergii Uniwersytetu Medycznego  
w Łodzi, ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź  
tel. (42) 675 73 20, fax (42) 678 22 92  
e-mail: bmw@csk.umed.lodz.pl

W wielu doniesieniach podkreślana jest wysoka częstość uczuleń i objawów klinicznych wobec alergenów pyłku roślin zarówno u poszczególnych osób populacji badanej [1,2], jak i nawet u całych rodzin [3]. Dowiedziono też, że ziarna pyłku nie tylko przenoszą alergeny, np. ziarna brzozy i traw zawierają bioaktywne lipidy, tzw. fitoprostany (*pollen-associated lipid mediators* – PALMs), które wykazują zdolność do aktywacji ludzkich komórek dendrytycznych, selektywnego hamowania produkcji IL-12 w tych komórkach, aktywacji i migracji granulocytów. Aktywacja komórek dendrytycznych w obecności pyłkowego fitoprostanu E1 sprzyja polaryzacji limfocytów T w kierunku Th2. Oznacza to, że fitoprostany pyłku nie tylko strukturalnie odzwierciedlają endogenne cząsteczki prostaglandyn PGE (pochodnych kwasu arachidonowego), ale są też ich analogami czynnościowymi [4,5]. U pacjentów z alergią

Numerous reports draw attention to high prevalence of allergies and clinical symptoms related to pollen allergens both in individuals [1, 2] and in whole families [3]. It has also been shown that pollen grains not only carry allergens. Some of them, e.g. birch and grass grains contain bioactive lipids, so-called phytoprostans (*pollen-associated lipid mediators* – PALMs), which reveal the ability to activate human dendritic cells, selectively inhibit the IL-12 production in these cells and contribute to the granulocyte activation and migration. The activation of dendritic cells in the presence of pollen phytoprostan E1 favours the polarization of T lymphocytes to Th2. It means that pollen phytoprostans not only structurally reflect endogenous molecules of PGE prostaglandins (derivatives of arachidonic acid), but they are also their functional analogues [4, 5]. In patients with an allergy to pollen

na pyłki (z Ośrodka Diagnostyki i Leczenia Astmy i Alergii w Łodzi), u których wykonano punktowe testy skórne na panele alergenów drzew, traw, zbóż i chwastów. Stwierdzono, że u 94-96,5% były one dodatnie wobec badanych taksonów traw (bez wyraźnej dominacji gatunkowej). Najwyższą częstość uczuleń, bo u 81% badanych osób, stwierdzono w odniesieniu do alergenów brzozy, następnie wobec bylicy (80%) i komosy (75%) [6]. Objawy wyraźnego zaostrzenia alergii w okresie letnim zgłaszało 50% ogółu uczulonych objętych badaniami klinicznymi w programie ECAP [1], stąd współczesną alergologię trudno sobie wyobrazić bez oparcia o dane uzyskane podczas monitorowania stężeń pyłku w atmosferze. Warto podkreślić, że zarówno w badanej populacji dzieci szkolnych w Łodzi, jak i u pacjentów diagnozowanych w poradni dominowały uczulenia poliwalentne wobec testowanych alergenów pyłkowych [2,6]. Podobnie, dominujące wyniki uczulenia na trawy stwierdzano u pacjentów z innych krajów Europy, np. w zachodniej części Hiszpanii, gdzie dodatnie testy punktowe stwierdzono u 98% pacjentów z pyłkowicą [7,8]. Niedawne badania Tavaresa i wsp. [8] wskazują, że korzystne jest włączenie do panelu testów skórnych na pyłki, dodatkowego ekstraktu zawierającego białka profiliny, co umożliwi rozróżnienie pomiędzy rzeczywistym uczuleniem na alergeny poszczególnych taksonów pyłku roślin a reaktywnością krzyżową tego panalergenu. Dostępność wyników pomiarów stężeń pyłku a także aeroalergenów pomaga w diagnostyce pyłkowicy, prewencji objawów, a także umożliwia ustalanie najbezpieczniejszych protokołów immunoterapii, w tym optymalnych terminów ich prowadzenia i dawek preparatów [9]. Pomiar aeroplanktonu są też pośrednim wskaźnikiem stopnia zanieczyszczenia powietrza. W dużych miastach, ziarna pyłku są nośnikami cząstek spalin, mogą powodować zwiększoną depozycję cząstek alergenów w płucach i zmiany antygenowości białek ziaren pyłku [10]. Są one także środowiskowymi kofaktorami indukcji uczulenia na pyłki w oparciu o wzmaganie procesów przełączania klas immunoglobulin w kierunku przeciwciał IgE u osób mieszkających w pobliżu dużych arterii komunikacyjnych [11,12]. Dla celów naukowych i klinicznych istotnym jest dokumentowanie i udostępnianie osobom zainteresowanym pomiarów stężeń pyłku w poszczególnych regionach/miastach Polski. Dlatego celem pracy było przedstawienie stężeń wybranych taksonów aeroplanktonu w powietrzu atmosferycznym Łodzi.

## MATERIAŁ I METODY

### Analiza koncentracji pyłku

Badania prowadzono metodą objętościową przy zastosowaniu aparatu Lanzoni. Pomiar stężeń ziaren pyłku w powietrzu prowadzone były w sposób ciągły w sezonie przez 243 dni (35 tygodni) – od 1 lutego do 30 września 2008 roku. Taśma umieszczona w aparacie Lanzoni z naniesioną lepkiem olejkiem silikonowym (firmy Lubrina

(attending the Centre of Asthma and Allergy Diagnostics and Treatment in Łódź) who underwent SPT to a set of allergens of trees, grasses, crops and weeds, 94-96.5% had a positive result to grass taxons (without prevalence of one grass species). The highest percentage of the patients (81%) were allergic to birch, then to mugwort (80%) and pigweed (75%) [6]. The symptoms of allergy exacerbation during the summer were reported by 50% of the allergic patients included in clinical studies within the ECAP program [1]. Therefore, it is difficult to imagine modern allergology without referring to data obtained from pollen count monitoring in the atmosphere. It is worth mentioning that the prevailing allergies among both the school children population in Łódź and the patients diagnosed in the clinic included allergies polyvalent to the examined pollen allergens [2, 6]. Similar results concerning allergy to grass were obtained in patients from other European countries. In western Spain, for example, a positive SPT was recorded for 98% of patients with pollinosis. Recent studies of Tavers et al [8] show that it is beneficial to include in the pollen SPT panel an additional extract containing profilin proteins, for that would enable differentiating between the actual allergy to particular plant pollen taxons and cross-reactivity of this panallergen. The availability of pollen and aeroallergen count results helps in the pollinosis diagnostics, prevention of its symptoms and also enables establishing the safest immunotherapy protocols, including the choice of best possible timing and dosing [9]. The measurements of aeroplankton also indirectly indicate the degree of air pollution. In big cities, pollen grains are carriers of exhaust particles and may cause an increased deposition of allergen particles in the lungs and antigenicity changes in the pollen grain proteins [10]. They are also environmental cofactors in pollen allergy due an enhanced process of changing immunoglobulin classes to IgE antibodies in people living close to large arteries of communication [11, 12]. For scientific and clinical purposes, it is essential to record and present on demand the measurements of pollen counts in particular regions/cities of Poland. Therefore, the aim of the study was to present the concentrations of selected grains of aeroplankton in the atmosphere in Łódź.

## MATERIAL AND METHODS

### Pollen count analysis

The studies were conducted using a volumetric method with the Lanzoni apparatus. The measurements of pollen grains in the air were conducted on a permanent basis during the season for 243 days (35 weeks) – from 1 February to 30 September 2008. The tape with sticky silicon oil placed in the Lanzoni apparatus (provided

z Łodzi), mocowana była w każdy poniedziałek sezonu o godzinie 8 rano, eksponowana przez siedem dni w tygodniu, a następnie cięta na odcinki odpowiadające odcinkom dobowym, w których po wybarwieniu oznaczano dwadzieścia taksonów pyłku i dwa taksowy pleśni o różnej randze systematycznej, uznanych za dominujące w opadzie i/lub istotnych z klinicznego punktu widzenia. Wszystkie preparaty analizowane były przez tę samą osobę. Początki, końce sezonów oraz dni występowania maksymalnych i minimalnych stężeń ziaren obliczane były przy użyciu programu SPSS, przy czym początek sezonu wyznaczano w dniu, w którym kumulatywna suma ziaren osiągała 1% sezonowej sumy rocznej i odpowiednio, za koniec uznawano dzień, w którym rejestrowano 99% ziaren pyłku danego taksonu.

### Punkt pomiarowy

Punkt pomiarowy zlokalizowany był w odległości około 30 km od geometrycznego centrum Polski oraz w centrum Łodzi (51° 46' 17,5" N; 19° 28' 29,3" E), która znajduje się w mezoregionie Wzniesień Łódzkich, górujących na około 150 n.p.m. Aparat umocowano na dachu budynku, na wysokości około 15 m. W dzielnicy Łódź-Śródmieście, gdzie znajduje się aparat Lanzoni, są cztery parki i trzy niewielkie skwery obsadzone roślinami ozdobnymi i dość często koszoną trawą i zielną roślinnością synantropijną. W najbliższym otoczeniu: w rejonie ulic: Uniwersyteckiej, Narutowicza, Wierzbowej i Jaracza znajduje się dosyć zwarta zabudowa złożona ze starych kamienic i nowszych budynków Uniwersytetu Łódzkiego i Uniwersytetu Medycznego. W pobliżu jest niewielki park im. Stanisława Staszica obsadzony wieloma gatunkami drzew i krzewów zarówno rodzimych, jak i sprowadzonych z innych krajów. W bliskim sąsiedztwie punktu pomiarowego rosną brzozy, lipy krymskie, którymi obsadzona jest ul. Narutowicza, a także topole włoskie, klony cukrowe, miłorząb, jesiony, jabłonie ozdobne i inne.

### Prezentacja uzyskanych wyników

Dane uzyskane w roku 2008 opracowano przy użyciu programów Excel i SPSS. Bieżące komunikaty wraz z prognozą na najbliższy tydzień, uwzględniające aktualne dane o stężeniach w odniesieniu do krótko i długoterminowych prognoz pogodowych były dostępne na początku każdego tygodnia na stronach internetowych o zasięgu lokalnym: <http://www.umed.lodz.pl/KatedraImmunologii/> i zasięgu międzynarodowym: [www.polleninfo.org](http://www.polleninfo.org)

## WYNIKI

### Pyłek drzew

W sezonie 2008 w Łodzi dominował pod względem liczebności pyłek brzozy i sosnowatych (głównie sosny i świerku) następnie olszy, traw, pokrzywy (ryc.1). Dy-

by the Lubrina Company from Łódź) was fitted every Monday at 8 a.m. during the whole season, exposed for 7 days of the week and then cut into sections corresponding to each day. After dyeing the tape, 20 pollen taxons and 2 mould taxons of different systematic value prevailing in the fall and/or relevant from the clinical point of view were determined. All the preparations were analysed by one person. The beginnings and ends of seasons, as well as the days with maximum and minimum grain counts were calculated with the SPSS program. The beginning of the season was defined as the day when the cumulative number of grains reached 1% of the yearly count and the end of the season was defined as the day when 99% of pollen grains of a particular taxon were registered.

### The measurement point

The measurement point was situated at the distance of about 30 km from the geometric centre of Poland and in the centre of Łódź (51° 46' 17.5" N; 19° 28' 29.3" E), which is situated in the mesoregion of the Łódź Hills situated about 150 m above the sea level. The apparatus was placed on the roof of the building, about 15 m above the ground. In the centre of Łódź, where the Lanzoni apparatus is situated, there are four parks and three small squares with decorative plants, synanthropic herbaceous plants and grass, which is mowed quite frequently. In the nearest neighbourhood (Uniwersytecka, Narutowicza, Wierzbowa and Jaracza Streets), the architecture is quite dense and consists of old tenement houses and more modern buildings of the University of Łódź and the Medical University. There is a small park nearby, named after Stanisław Staszic, where numerous species of trees and bushes are grown, both national and foreign. In the proximity of the measurement point, there are some birches and Crimean lime-trees along Narutowicza Street, as well as some Italian poplars, sugar maples, a maiden-hair tree, ash-trees, decorative apple trees and some other species.

### Presentation of the obtained results

The data obtained in 2008 were analysed with the use of the Excel and SPSS programs. The news and weather forecasts for the following week, including the data on pollen counts in relation to short-term and long-term weather forecasts, were available at the beginning of every week on the local <http://www.umed.lodz.pl/KatedraImmunologii/> and national [www.polleninfo.org](http://www.polleninfo.org) websites.

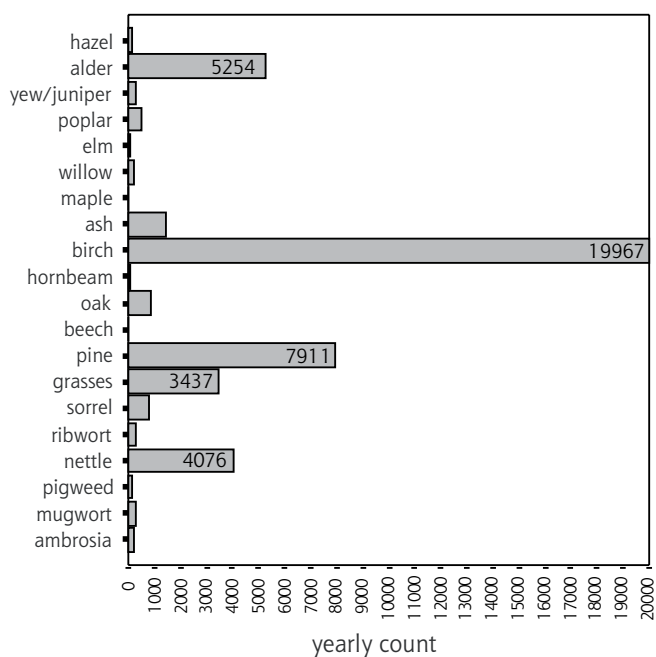
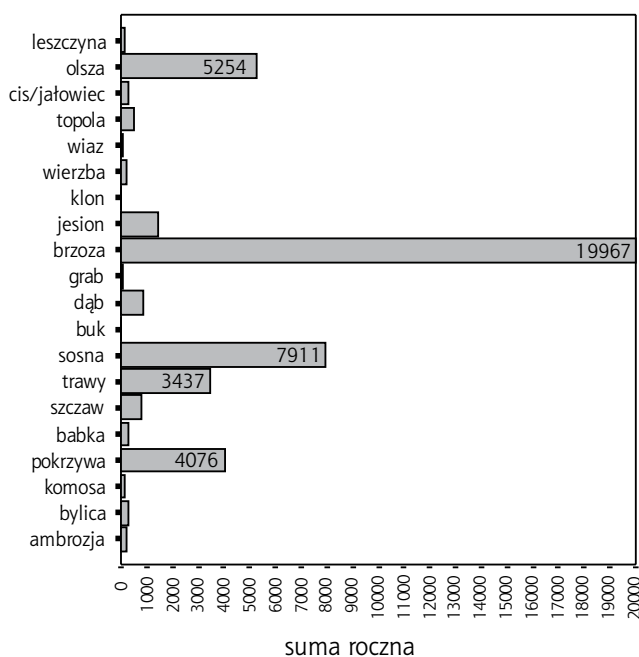
## RESULTS

### Tree pollen

During vegetation in 2008 in Łódź, the pollen of the birch and pine family (mainly pine and spruce) was prevailing, followed by alder, grasses and nettle

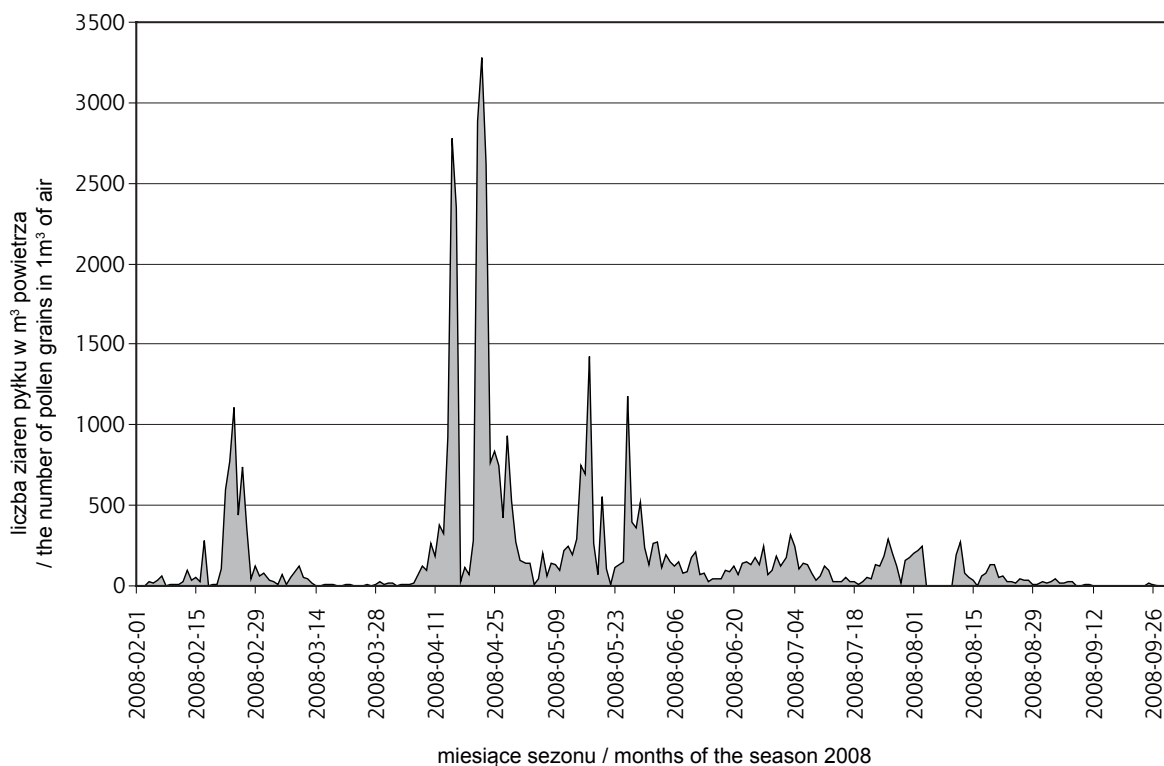
namikę sumarycznych koncentracji badanych taksonów pyłku roślin przedstawiono na ryc.2a, a szczegółową charakterystykę koncentracji wybranych taksonów przedstawiono w tabeli 1.

(fig. 1). The dynamics of summaric concentrations of the examined plant pollen taxons is shown in Fig. 2a, and a detailed characteristic of the concentrations of selected taxons is shown in Table 1.



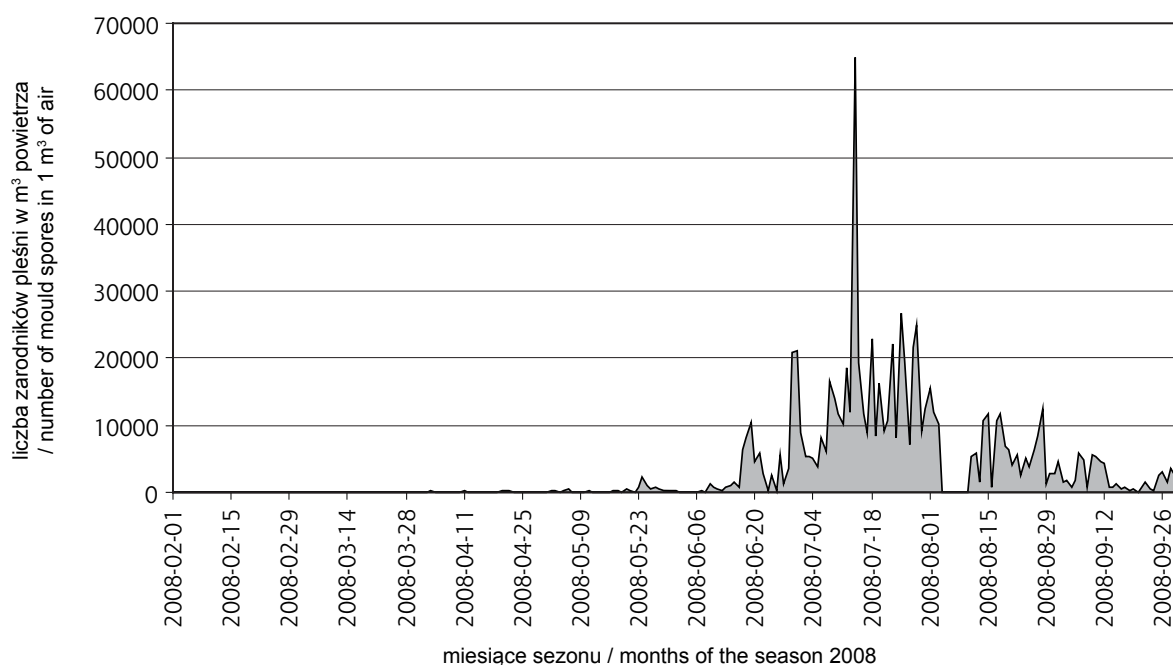
Ryc. 1. Stężenia analizowanych taksonów pyłku roślin w sezonie wegetacyjnym 2008 w Łodzi

Fig. 1. The concentrations of the analysed plant pollen taxons during vegetation in 2008 in Łódź



Ryc. 2a. Dynamika koncentracji 20 taksonów pyłku roślin w sezonie wegetacyjnym 2008 roku w Łodzi

Fig. 2a. The dynamics of the concentrations of 20 plant pollen taxons during vegetation in 2008 in Łódź



Ryc.2b. Dynamika koncentracji zarodników pleśni Cladosporium i Alternaria w sezonie wegetacyjnym 2008 r w Łodzi  
 Fig. 2b. The dynamics of the concentrations of Cladosporium and Alternaria spores during vegetation in 2008 in Łódź

Tabela 1. Charakterystyka sezonu 2008 w Łodzi w odniesieniu do taksonów drzew (metoda 98%\*)  
 Table 1. The characteristics of the 2008 season in Łódź with regard to tree taxons (the method of 98%\*)

takson / taxon	n	Liczba dni z obecnością ziaren w powietrzu / Number of days when the grains were present in the air	Wartość maksimum / Maximum value	Data maksimum / Date of the max. value	Początek sezonu / The beginning of the season	Koniec sezonu / The end of the season	Suma ziaren w sezonie 2008 / Total grain count in 2008
1. Corylus (leszczyna / hazel)	243	37	16	25-02	04.02	12.03	148
2. Alnus (olsza / alder)	243	68	1080	24-02	07.02	11.03	5254
3. Juniperus (jałowiec / juniper) Taxus (cis / yew)	243	63	22	09-03	22.02	16.05	305
4. Populus (topola / poplar)	243	56	120	10-04	26.02	20.04	495
5. Ulmus (wiaz / elm)	243	37	10	11-03, 31-03	12.03	14.04	89
6. Salix (wierzba / willow)	243	47	23	22-04	30.03	07.05	185
7. Acer (klon / maple)	243	11	3	26-04	25.04	25.04	13
8. Fraxinus (jesion / ash)	243	36	215	14-04	08.04	02.05	1437
9. Betula (brzoza / birch)	243	107	3203	22-04	11.04	01.05	19 967
10. Carpinus (grab / hornbeam)	243	22	24	16-04	15.04	05.05	78
11. Quercus (dąb / oak)	243	35	154	11-05	08.05	19.05	846
12. Fagus (buk / beech)	243	5	4	30-04	11.04	01.05	8
13. Pinaceae (sosnowate / pine family)	243	121	1392	17-05	09.05	08.07	7911

### Leszczyna (Corylus) i olsza (Alnus)

W analizowanym sezonie, ziarna pyłku tych taksonów, podobnie jak w minionych latach, pojawiły się w powietrzu Łodzi jako pierwsze, bo już odpowiednio od 4 i 7 lutego. Termin końca sezonu dla obu taksonów także pokrywał się niemal idealnie, jednak stężenia leszczyny były niskie, maksymalne stężenie wyniosło 16 ziaren/m<sup>3</sup>;

### Hazel (Corylus) and alder (Alnus)

During the analysed season, pollen grains of these taxons, similarly to previous years, appeared in the air in Łódź as the first ones, i.e. on 4 and 7 February, respectively. The end of the season for both these taxons was almost the same as well. However, the hazel counts were low with the maximum of 16 grains/m<sup>3</sup>, whereas

podczas gdy dla olszy wartość maksymalną określono jako 1080/m<sup>3</sup> a łączna suma ziaren, która wyniosła 5254 dla całego sezonu, można określić jako wysoką.

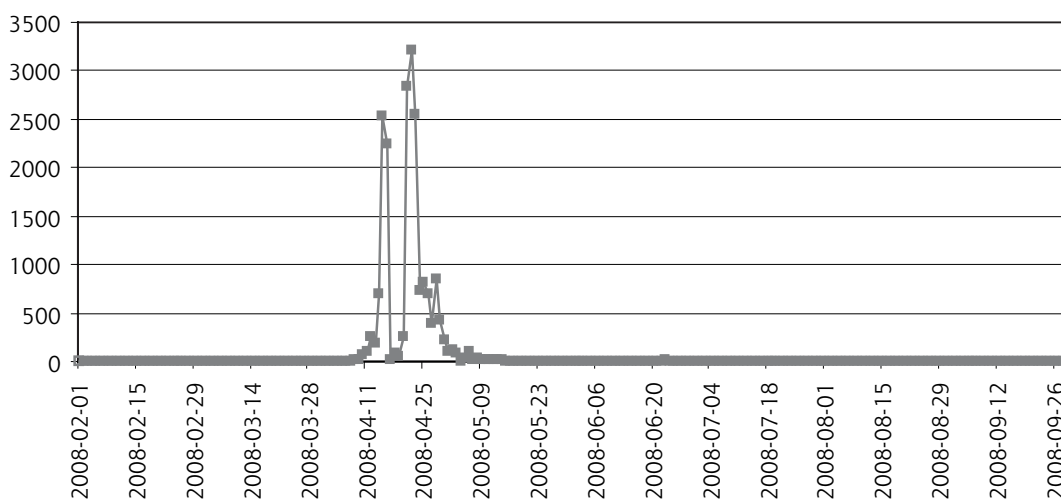
### **Brzoza (*Betula*)**

Najwyższe stężenia ziaren pyłku w atmosferze odnotowano w drugiej połowie kwietnia, maksymalne stężenie wyniosło aż 3203 ziaren w 1 m<sup>3</sup> powietrza (tab. 1, ryc. 3a). Stężenie pyłku brzozy (*Betula*) wzrastało gwałtownie w drugiej połowie kwietnia i było bardzo intensywne, choć krótkie. Wartość maksymalna wystąpiła w dniu 22 kwietnia i osiągnęła wartość ponad trzech tysięcy a łączna suma ziaren w sezonie wyniosła 19 tys. 967 ziaren.

the maximum count for alder was 1080/m<sup>3</sup> and the total number of grains for the whole season was high and amounted to 5254 grains.

### **Birch (*Betula*)**

The highest pollen count in the air was recorded in the second half of April and the maximum count was 3203 grains/1 m<sup>3</sup> of air (Tab. 1, fig. 3a). The birch (*Betula*) pollen count increased rapidly in the second half of April and it was very intense, although of a short duration. The maximum value occurred on 22 April and was about 3000, whereas the total number of grains during the season was 19 967.



Ryc. 3a. Stężenie pyłku brzozy w powietrzu atmosferycznym Łodzi w 2008 roku

Fig. 3a. Birch pollen count in the atmosphere of Łódź during vegetation in 2008

### **Jałowiec/cis (*Juniperus/Taxus*)**

Pyłek obu rodzajów tych roślin zaliczany jest do taksonu o nazwie jałowiec/cis (*Juniperus/Taxus*) ze względu na podobieństwa morfologiczne ziaren. W sezonie 2008 stężenia ich były niskie a opad nierównomierny.

### **Juniper/yew (*Juniperus/Taxus*)**

The pollen of both these plants belongs to the taxon called juniper/yew (*Juniperus/Taxus*) because of a morphological similarity of the grains. In 2008, their concentrations were low and the fall was uneven.

### **Topola (*Populus*), jesion (*Fraxinus*)**

Nie wyróżniała się pod względem liczebności ziaren pyłku w powietrzu. Łączna suma ziaren wyniosła około 500 ziaren, chociaż jej obecność odnotowano wcześniej, bo pod koniec lutego. Na uwagę zasługuje natomiast jesion (*Fraxinus*), którego pyłek unosił się w powietrzu przez około miesiąc, osiągając duże stężenia w ciągu kilku dni.

### **Poplar (*Populus*), ash (*Fraxinus*)**

The poplar grain count in the air was within standards. The total count was about 500 grains, although the presence of poplar pollen was recorded quite early, i.e. at the end of February. Ash (*Fraxinus*) pollen, on the other hand, was present in the air for about a month and reached high concentrations within a few days.

### **Wiąz (*Ulmus*)**

Pyłek wiązu miał niski udział w wiosennym aeroplanktonie. Był obecny w powietrzu przez miesiąc, odnotowano dwa dni, w których występowały maksymalne stężenia pyłku tego taksonu: 11 i 31 marca ale było to jedynie 10 ziaren w m<sup>3</sup>.

### **Elm (*Ulmus*)**

Elm pollen did not contribute much to the spring aeroplankton. It was present in the air for about a month and its maximum concentration was recorded on 11 and 31 March. However, it was only 10 grains/m<sup>3</sup>.

**Wierzba (*Salix*)**

Suma ziaren to 185. Sezon wierzby rozpoczął się 30 marca a zakończył 7 maja. Daty maksymalnego stężenia pyłku wierzby i brzozy pokryły się i przypadły na 22 kwietnia 2008.

**Sosnowate (*Pinaceae*)**

Obecność pyłku tego taksonu w aeroplanktonie stwierdzono od połowy maja 2008. Sumaryczna liczba ziaren (7911) drzew sosnowatych (*Pinaceae*), ustępowała w tym sezonie tylko brzozie. Stwierdzono, że pyłek tych drzew najdłużej obecny był w powietrzu, bo aż 121 dni, a obecność pyłku można było go stwierdzić gołym okiem jako żółty nalot na maskach samochodów, parapetach, w kałużach.

**Buk (*Fagus*)**

Pyłek tego taksonu zaznaczył swoją obecność w powietrzu najkrócej ze wszystkich, bo jedynie przez pięć dni sezonu na przełomie kwietnia i maja, a suma ziaren wyniosła tylko 8 w m<sup>3</sup>.

**Grab (*Carpinus*)**

Ziarna grabu stwierdzono w ciągu trzech tygodni, począwszy od połowy kwietnia. Maksymalna wartość stężenia wystąpiła w drugim dniu opadu a w kolejnych stężenia zmniejszały się.

**Dąb (*Quercus*)**

Opad trwał 35 dni w kwietniu i w maju. Suma ziaren wyniosła 845.

**Klon (*Acer*)**

W preparatach stwierdzano obecność jedynie pojedynczych ziaren klonu a łączna ich liczba w sezonie wyniosła tylko 13.

**Pyłek roślin zielnych**

Liczebnie dominującym taksonem okazała się pokrzywa, której pyłek był obecny w powietrzu w ciągu dwóch miesięcy, a sumaryczna liczba ziaren wyniosła ponad 4 tysiące. Kolejne taksony o dużej koncentracji ziaren to: trawy i szczaw. Szczegółowe wyniki zamieszczono w tabeli nr 2.

**Pyłek traw (*Poaceae*)**

Pojawił się w aeroplanktonie 27 maja i dominował w powietrzu do początku lipca. Liczba dni z obecnością ziaren pyłku traw wyniosła 130 (ryc. 3b).

**Szczaw (*Rumex*)**

Pyłek szczawiu zaznaczył swą obecność w powietrzu w tym samym dniu, co pyłek traw, jednak utrzymywał się

**Willow (*Salix*)**

The total number of grains was 185. The season for willow began on 30 March and ended on 7 May. The date of the maximum willow pollen count was the same as for birch, i.e. 22 April 2008.

**Pine family (*Pinaceae*)**

Pollen belonging to this taxon has been present in the aeroplankton since the second half of May 2008. The total number of grains (7911) of trees from the pine family (*Pinaceae*) was the highest of all the taxons during the season, except for birch. It was found that pollen of these trees was present for the longest period in the air, i.e. for 121 days and it could be noticed with the naked eye as a yellow coating on car boots, window-sills and puddles.

**Beech (*Fagus*)**

Pollen of this taxon was present in the air for the shortest period of all, i.e. for only 5 days of the season, on the turn of April and May. The number of beech grains was only 8/m<sup>3</sup>.

**Hornbeam (*Carpinus*)**

Grains of hornbeam were present in the air for 3 weeks, from the beginning of April. The maximum count occurred on the second day of the fall and decreased on subsequent days.

**Oak (*Quercus*)**

The fall lasted 35 days in April and May. The total count was 845 grains.

**Maple (*Acer*)**

The preparations included single maple grains and their total number during the season was only 13.

**Pollen of herbaceous plants**

The prevailing taxon was nettle, whose pollen was present in the air for 2 months and the total number of grains was over 4000. Other taxons with high grain count included grasses and sorrel. Detailed results are presented in Table 2.

**Grass pollen (*Poaceae*)**

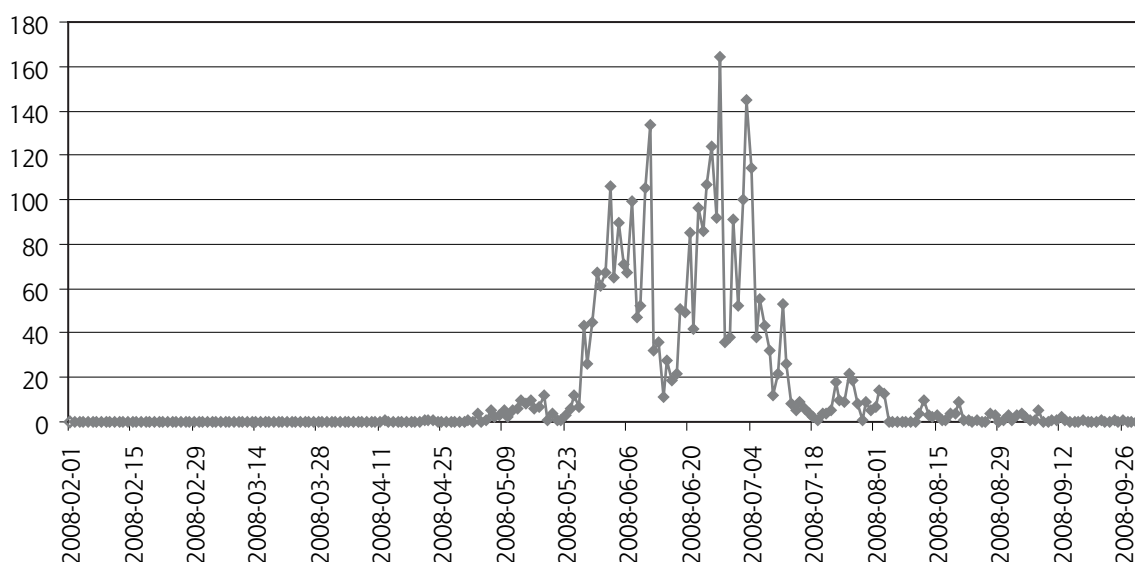
It appeared in the aeroplankton on 27 May and was prevailing in the air until the beginning of July. The number of days when the grass pollen was present in the air was 130 (Fig. 3b).

**Sorrel (*Rumex*)**

It appeared in the air on the same day as the grass pollen but it was present for a shorter period, i.e. 114 days.

Tabela 2. Charakterystyka sezonu 2008 w Łodzi w odniesieniu do taksonów roślin zielnych (metoda 98%)  
 Table 2. The characteristics of the 2008 season in Łódź with regard to herbaceous plant taxons (the method of 98%)

takson / taxon	n	Liczba dni z obecnością ziaren w powietrzu / Number of days when the grains were present in the air	Wartość maksimum / Maximum value	Data maksimum / Date of the max. value	Początek sezonu / The beginning of the season	Koniec sezonu / The end of the season	Suma ziaren w sezonie 2008 / Total grain count in 2008
14. Poaceae (trawy / grasses)	243	130	164	27-06	27.05	11.07	3437
15. Rumex (szczaw / sorrel)	243	114	39	01-06	27.05	03.08	830
16. Plantago (babka / ribwort)	243	85	10	30-06, 04-07	01.06	27.08	253
17. Urtica (pokrzywa / nettle)	243	101	232	26-07	25.06	22.08	4076
18. Chenopodiaceae (komosowate / pigweed family)	243	63	12	20-08	05.07	07.09	133
19. Artemisia (bylica / mugwort)	243	50	43	12-08	01.08	26.09	268
20. Ambrosia (ambrozja / ambrosia)	243	21	40	20-08	12.08	07.09	196



Ryc. 3b. Stężenie pyłku traw w powietrzu atmosferycznym w Łodzi w 2008 roku

Fig. 3b. Grass pollen count in the atmosphere of Łódź during vegetation in 2008

mniejszą liczbę niż trawy, bo 114 dni, chociaż w czasie trwało to dłużej, ze względu na brak ciągłości opadu.

The actual time from the beginning to the end was longer, due to the fact that the fall was being interrupted.

#### **Babka (*Plantago*)**

Pierwsze ziarna pojawiły się 1 czerwca a ostatnie 27 sierpnia, jednak stężenia pyłku były stosunkowo niskie, z maksymalnym stężeniem 10 ziaren a sumaryczna liczba w sezonie wyniosła 253.

#### **Ribwort (*Plantago*)**

The first grains appeared on 1 June and the last on 27 August. The pollen count, however, was relatively low with the maximum count of 10 grains. The total number during the season was 253 grains.

#### **Pokrzywa (*Urtica*)**

Stężenia pyłku pokrzywy w sezonie 2008 osiągnęły najwyższą sumaryczną wartość 4076 ziaren a wartość jej maksymalnego stężenia, która wyniosła 232 ziarna przypadła na 26 lipca 2008 r.

#### **Nettle (*Urtica*)**

The nettle pollen count during vegetation in 2008 reached the highest value of 4076 grains and the maximum concentration (232 grains) occurred on 26 July 2008.



### **Komosowate (*Chenopodiaceae*)**

Start sezonu odnotowano 5 lipca a zakończenie 7 września. Suma ziaren w sezonie wyniosła 133. Sumaryczny opad wyniósł 133 ziarna a maksymalne stężenie 12 ziaren w drugiej połowie sierpnia można ocenić jako niskie.

#### **Bylica (*Artemisia*) i ambrozja (*Ambrosia*)**

Stężenia pyłku tych roślin zasługują na szczególną uwagę. Chociaż ziarna bylicy były obecne o ponad połowę dłużej niż ambrozji, to osiągnęły podobne wartości maksymalnych stężeń i suma ziaren tych taksonów w całym sezonie była zbliżona i wyniosła odpowiednio 268 dla bylicy i 196 dla ambrozji.

### **Pigweed family (*Chenopodiaceae*)**

The season started on 5 July and ended on 7 September. The total grain count during the season was 133. The total fall was 133 grains and the maximum concentration (12 grains) occurred in the second half of August and is considered quite low.

#### **Mugwort (*Artemisia*) and ambrosia (*Ambrosia*)**

The pollen counts of these plants require special attention. Although mugwort grains were present in the air twice as long as ambrosia grains, they reached similar maximum values and the total number of grains for these taxons was similar during the whole season, amounting

Tabela 3. Charakterystyka sezonu 2008 w Łodzi w odniesieniu do zarodników pleśni (metoda 98%)  
Table 3. The characteristics of the 2008 season in Łódź with regard to mould spores (the method of 98%\*)

takson / taxon	n	Liczba dni z obecnością ziaren w powietrzu / Number of days when the grains were present in the air	Wartość maksimum / Maximum value	Data maksimum / Date of the max. value	Początek sezonu / The beginning of the season	Koniec sezonu / The end of the season	Suma ziaren w sezonie 2008 / Total grain count in 2008
21. <i>Alternaria</i>	243	181	241	31-07	15.07	07.09	5622
22. <i>Cladosporium</i>	243	231	64860	14-07	17.06	28.08	786824

\* Początki i końce sezonu liczone metodą 98% czyli początek przypadał w dniu, gdy kumulatywna suma ziaren pyłku osiągnęła 1% sezonowej sumy rocznej a koniec przypadał w dniu, w którym zarejestrowano 99% ziaren danego taksonu.

\* The beginning and end of the season were calculated with the method of 98%, i.e. the beginning of the season was when the cumulative pollen grain count reached 1% of the yearly count and the end of the season was on the day when 99% of the grains of the given taxon were recorded.

### **Zarodniki pleśni**

Badaniami objęto dwa taksony: *Alternaria* i *Cladosporium*. Dynamikę koncentracji zarodników w powietrzu przedstawiono na ryc. 2b a szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 3.

#### ***Alternaria***

Zarodniki pojawiły się w powietrzu Łodzi w połowie lipca a koniec sezonu stwierdzono na początku września. Najwyższe stężenie zaobserwowano 31 lipca a sumę zarodników oceniono na 5 622.

#### ***Cladosporium***

To takson dominujący w aeroplanktonie Łodzi. Suma w sezonie wyniosła aż 78 6824 zarodników. Początek sezonu przypadł na 17 czerwca a koniec odnotowano 28 sierpnia, przy czym sezon *Cladosporium* był najdłuższy ze wszystkich monitorowanych taksonów bo trwał 231 dni.

### **DYSKUSJA**

Oszacowano, że wśród współcześnie kwitnących roślin zdecydowana większość taksonów w skali świata należy do roślin owadopylnych, a tylko nie więcej niż około 10% stanowią gatunki wiatropylne obecne w aeroplanktonie, a im dalej na północ, tym bardziej wzrasta

to 268 for mugwort and 196 for ambrosia.

### **Mould spores**

The study included 2 taxons: *Alternaria* and *Cladosporium*. The dynamics of spore concentration in the air is shown in Fig. 2 b and detailed results in Table 3.

#### ***Alternaria***

The spores of *Alternaria* appeared in the air in Łódź in mid-July and the end of season was recorded as the beginning of September. The highest concentration was observed on 31 July and the total number of spores was 5622.

#### ***Cladosporium***

This taxon was prevailing in the aeroplankton in Łódź. The total count during the season was as many as 78 824 spores. The season began on 17 June and ended on 28 August. It was the longest season of all the monitored taxons and lasted for 231 days.

### **DISCUSSION**

It has been estimated that among blooming plants, the majority of taxons occurring in the world belong to insect-pollinated plants and wind-pollinated species

udział roślin wiatropylnych, np. w Islandii stwierdzono aż 38% taksonów wiatropylnych [13]. Jest to związane z warunkami klimatycznymi, zależnymi od szerokości geograficznej, długości okresów chłodu, częstości i siły wiatrów, a także długości okresów sprzyjających aktywności owadów – tym krótszych, im dalej w kierunku północnym. W Polsce do roślin zapylnych przez wiatr zaliczanych jest około 22% flory naszego kraju [13], z czego do obecnego opracowania wybrano 20 taksonów roślin z ponad 80 znajdujących w preparatach, oraz dwa taksony pleśni.

### **Stężenie pyłku drzew w powietrzu atmosferycznym Łodzi w sezonie 2008 r.**

Badania dobowych stężeń pyłku alergogennych roślin wiatropylnych w Łodzi, wskazały, że brzoza, trawy, pokrzywa oraz drzewa sosnowate i olsza należą do taksonów o najwyższych stężeniach w aeroplanktonie. W sezonie wegetacyjnym 2008 roku pomiary stężeń pyłku w powietrzu rozpoczęto w Łodzi od dnia 1 lutego, gdyż zarówno grudzień 2007, jak i początek roku 2008 były stosunkowo pogodne i panowały sprzyjające warunki do rozwoju kwiatostanów drzew wcześniej kwitnących. Z danych meteorologicznych [14] wynikało, że w styczniu 2008 średnia temperatura powietrza wyniosła  $+1,5^{\circ}$  (temp. min.  $-0,9^{\circ}\text{C}$  a maks.  $+4,3^{\circ}\text{C}$ ). Warunki atmosferyczne w lutym były podobne, chociaż było nieco cieplej: średnią temp. lutego oszacowano na  $+2,9^{\circ}\text{C}$  (temp. min.  $-0,4^{\circ}\text{C}$  a maks.  $+6,2^{\circ}\text{C}$ ). W tak sprzyjających warunkach pyłek leszczyny i olszy pojawił się nie tylko (jak zwykle) najwcześniej, ale i wcześniej niż w poprzednich latach, bo odpowiednio w dniach 4 i 7 lutego. Podobną sytuację w odniesieniu do leszczyny i olszy zaobserwowano w roku 2007, natomiast w latach wcześniejszych, począwszy od roku 2003 obecność pyłku tych taksonów ujawniała się dopiero w II połowie marca [15,16]. Suma roczna ziaren pyłku leszczyny była w roku 2008 stosunkowo niska, bo tylko 148 ziaren, podczas gdy w latach poprzednich wartości te były w przedziale 200-360 [15]. Olsza w bieżącym roku kwitła obficie, a suma ziaren wyniosła ponad 5 tysięcy, a więc o około 40% więcej niż w minionych sezonach. Pyłek topoli oraz cisa i jałowca pojawiły się wcześniej niż w latach poprzednich, bo już w drugiej połowie lutego a w minionych sezonach przeważnie następowało to w terminach około miesiąc późniejszych. Termin pojawienia się ziaren wierzby i klonu także nie odbiegał od obserwacji z poprzednich lat [15], ale jak wiadomo wierzby zapylane są głównie przez błonkówki, a tylko część ich lekkiego pyłku przenosi wiatr, stąd jego udział w aeroplanktonie ma zwykle drugorzędne znaczenie. Podobnie wśród klonów niektóre gatunki są owadopylne, a ich ziarna występują w niskich stężeniach w powietrzu, natomiast są często obecne wiosennym miodzie [17]. W sezonie 2008 do grupy roślin intensywnie pylących można zaliczyć olszę, na której pyłek (w sumie

constitute only 10% of all the species present in the aeroplankton. The more to the north, the highest number of wind-pollinated plants occur. In Iceland, for example, as many as 38% of all the taxons are wind-pollinated [13]. This is related to climatic conditions, which depend on the latitude, duration of cold weather periods, frequency and strength of winds and the duration of periods, in which insects are active. These are shorter further in the north. In Poland, about 22% of the flora is wind-pollinated [13], out of which 20 plant taxons and 2 mould taxons have been chosen for the present study (although the number of species found in preparations was over 80).

### **Tree pollen count in the atmosphere of Łódź during vegetation in 2008**

The measurements of daily counts of the pollen of allergenic wind-pollinated plants in Łódź showed that birch, grasses, nettle, trees of the pine family and alder were the taxons reaching the highest concentrations in the aeroplankton. During the vegetation of 2008, the measurements of pollen counts in the air began in Łódź on 1 February. Both the end of 2007 and the beginning of 2008 had a relatively good weather with the conditions beneficial to the development of inflorescence of early-blooming trees. According to meteorological data [14], the average air temperature in January 2008 was  $+1.5^{\circ}$  (min.  $-0.9^{\circ}\text{C}$  and max.  $+4.3^{\circ}\text{C}$ ). The atmospheric conditions in February were similar but it was slightly warmer: the average temperature in February was  $+2.9^{\circ}\text{C}$  (min.  $-0.4^{\circ}\text{C}$  and max.  $+6.2^{\circ}\text{C}$ ). In such favourable conditions the pollen of hazel and alder appeared not only the earliest of all taxons (as usual) but even earlier than in previous years, i.e. on 4 and 7 February, respectively. A similar situation for hazel and alder was observed in 2007, whereas in previous years (beginning with 2003) these taxons appeared later, i.e. in the second half of March [15, 16]. The total yearly count for hazel in 2008 was relatively low (only 148 grains), whereas in previous years the values were within the range of 200-360 [15]. In the current year, alder has bloomed in abundance and the grain count has been over 5000, which is about 40% more than in the previous seasons. The pollen of poplar, yew and juniper appeared earlier than in previous years, i.e. as early as the second half of February, whereas previously it had usually appeared about a month later. The willow and maple grains also appeared at the usual times [15]. However, it is known that willow is pollinated mainly by the hymenoptera insects and only partially its pollen is transported by wind. Therefore, its presence in the aeroplankton is usually not of high importance. Similarly, certain maple species are insect-pollinated and their grains occur in the air at low concentrations, but they are frequently present in the spring honey [17]. In 2008, the highly pollinating plants included alder, whose

ponad 5 tysięcy ziaren) byli ekspozowani mieszkańcy Łodzi, od początku lutego do połowy marca, wywołując objawy alergii u osób uczulonych. W latach poprzednich sumy roczne ziaren olszy były na poziomie 3-4 tysięcy w latach 2003-2006, a jedynie w roku 2007 wartość ta była niższa i wynosiła około 1,3 tysiąca [15]. Warto podkreślić, że w roku 2008 początek opadu zaznaczył się już w pierwszych dniach lutego, stężenia pyłku stopniowo narastały. Najwyższe stężenie dobowe wystąpiło 24 lutego 2008, a okres poszczytowy trwał jeszcze do 11 marca. Kwitnienie leszczyny było niskie. Suma ziaren, która wyniosła 148 była w sezonie roku 2008 o połowę niższa niż we wszystkich wcześniejszych sezonach wegetacyjnych w Łodzi od roku 2003 [15]. Brzoza – w roku 2008, jak i każdej wcześniejszej wiosny, z dużym niepokojem, obserwowano termin pojawienia się w powietrzu pyłku brzozy, który przypadł około połowy kwietnia (11.04), czyli podobnie jak w latach poprzednich. W dniu maksymalnego stężenia pyłku brzozy (22.04.2008), układ oddechowy mieszkańców Łodzi był ekspozowany na ogromną dawkę alergenów zawartych w ponad 3 tysiącach ziaren w 1m<sup>3</sup> powietrza. Podobną wartość maks. stężenia (2762) odnotowano w Lublinie 15 kwietnia 2007 roku [18]. Należy podkreślić, że wymieniona wcześniej maks. wartość z roku 2008 nie była rekordowa, bo w sezonie najintensywniejszego (stwierzonego przez nas) pylenia brzozy, które nastąpiło 29.04.2003 r. było prawie trzykrotnie więcej ziaren pyłku brzozy, bo aż 8,7 tysięcy w 1m<sup>3</sup> [15]. Duże zróżnicowanie sum rocznych pyłku brzozy stwierdzano od początku prowadzenia naszych badań, czyli od roku 2003 [15]. Pidek i wsp. [19] wskazują na dwuletnią cykliczność wytwarzania większych ilości pyłku w Lublinie i na Roztoczu, zaburzaną udokumentowanymi sygnałami klimatycznymi. W roku 2008 suma roczna wyniosła tam około 20 tysięcy. Natomiast w pierwszym roku naszych badań, czyli w sezonie 2003 r., stwierdzono ich około 30 tysięcy/rocznie, podobne, bardzo wysokie natężenie pylenia zaobserwowano w roku 2006 (około 23 tysiące/rocznie), natomiast w latach 2004-2005 oraz 2007 sumy roczne wyniosły kilkakrotnie mniej (około 5 tysięcy) [15].

### **Stężenie pyłku roślin zielnych w powietrzu atmosferycznym Łodzi w sezonie 2008 r.**

#### **Trawy**

W sezonie 2008 liczba dni z obecnością ziaren traw była najdłuższa spośród analizowanych taksonów roślin zielnych i drzew (aż 130 dni), chociaż pod względem liczebności ziaren, trawy ustępowały w tym sezonie koncentracji pyłku pokrzyw. Kilkuletnia analiza rozkładu dobowych stężeń wskazuje na wieloszczytowy i rekordowo długi okres obecności pyłku traw w powietrzu Łodzi [15]. Wg Rapiejki i wsp. [20,21] objawy chorobowe związane z uczuleniem na alergeny traw pojawiają się u ok. 25% badanych po przekroczeniu stężenia 20 ziaren w 1m<sup>3</sup>

pollen (over 5000 grains) was present in the air of Łódź from the beginning of February to mid-March evoking symptoms of allergy in sensitive patients. In previous years (2003-2006), the total yearly counts for alder were about 3000-4000 grains and they were lower only in 2007, amounting to 1300 [15]. It should be emphasized that in 2008, the fall began as early as the first days of February and the pollen concentrations gradually increased. The highest daily count occurred on 24 February 2008 and the post-peak period lasted to 11 March. Hazel blooming was low. The total grain count (148) was twice lower in 2008 than in all the previous vegetation seasons since 2003 [15]. The appearance of birch pollen was awaited with anxiety and it appeared in mid-April (11.04), similarly to previous years. On the day of the maximum birch pollen count (22.04.2008), the respiratory systems of the inhabitants of Łódź were exposed to a huge dose of allergens contained in more than 3000 grains per 1m<sup>3</sup> of air. A similar value of the maximum concentration (2762) was recorded in Lublin on 15 April 2007 [18]. It should be emphasized that the above-mentioned maximum value reached in 2008 was not the highest ever, for during the most intense pollination season (according to our own sources), which occurred on 29.04.2003, the number of birch pollen grains was three times higher, i.e. 8700/m<sup>3</sup> [15]. The yearly counts of birch pollen have been quite differentiated since the beginning of our studies, i.e. 2003 [15]. Pidek et al [19] point to a two-year cycle of the appearance of higher amounts of pollen in Lublin and Roztocze disturbed by recorded climatic signals. In 2008, the yearly count was about 20 000. In the first year of our studies (2003), the total yearly count was about 30 000 and similarly high concentrations were observed in 2006 (about 23 000 grains per year). In years 2004-2005 and 2007, the yearly counts were much lower (about 5 000) [15].

### **Herbaceous plant pollen count in the atmosphere of Łódź during vegetation in 2008**

#### **Grasses**

During the season of 2008, the number of days with the presence of grass grains was the highest of all the analysed taxons of herbaceous plants and trees (130), although the number of grass grains was lower than the nettle pollen grains during this season. A several-year analysis of daily counts shows a multi-peak and unusually long period of the presence of grass pollen in the air of Łódź [15]. According to Rapiejko et al [20, 21], the symptoms of grass allergy appear in 25% of the patients when the concentrations exceed 20 grains/m<sup>3</sup> of air, and

powietrza, a u wszystkich uczulonych występują przy ekspozycji minimum 49 ziaren w  $1\text{m}^3$ . Z naszych badań wynika, że 27 maja 2008 r. przekroczony został próg I (20 ziaren w  $1\text{m}^3$ ) a 30 maja ekspozycja przekroczyła tę II wartość progową. Z tych danych wynika, że stężenia pyłku niezbędne do wywołania objawów uczuleniowych trwały od końca maja do połowy lipca 2008. Jednak alergen, które mogą wydobywać się z ziaren pyłku traw, przedłużają te ekspozycję i mogą być przyczyną dolegliwości jeszcze długo po zakończeniu kwitnienia traw i obecności ich ziaren w preparatach [22], tym bardziej, że według Rapiejki i wsp. np. w roku 2007 zaobserwowano większą liczbę dni, gdy stężenia traw przekroczyły 65 i 120 ziaren w porównaniu do lat wcześniejszych [21].

### **Pokrzywa**

Stężenia pyłku pokrzywy w sezonie 2008, jak wykazano wyżej, osiągnęły najwyższą wartość sumaryczną, która przewyższyła pod tym względem nawet stężenia pyłku traw, które w centrum Łodzi często są koszone. Zwraca też na uwagę fakt, że w Łodzi sezon opadu pyłku pokrzywy był bardzo długi, bo trwał 101 dni od połowy czerwca do przelomu sierpnia/września w roku 2008. W naszych badaniach, każdego roku obserwowano wysokie sumy roczne tego taksonu (w zakresie od 4 tysięcy do ponad 8 tysięcy), przy czym stwierdzona w roku 2008 liczba 4 tysięcy ziaren, była o połowę niższa od roku wcześniejszego (2007), kiedy wykazano rekordową liczbę przeszło 8 tys. ziaren. Tak wysokie koncentracje pyłku pokrzywy powinny skłonić lekarzy do diagnostyki chorych z pyłkowicą wobec alergenów pokrzywy, którego alergen do niedawna uważano za mało istotne w alergicznym niezycie nosa i astmie atopowej nasilającej się w miesiącach letnich.

### **Bylica i ambrozja**

Suma roczna ziaren pyłku bylicy w 2008 r. osiągnęła w powietrzu Łodzi najniższe wartości od roku 2003, bo stwierdzono jedynie 268 ziaren, podczas gdy latach 2003 i 2007 stwierdzono ich odpowiednio około 13 i 12 tysięcy [15]. Natomiast udział ziaren ambrozji w aeroplanktonie Łodzi wykazuje coroczną stabilizację w poziomie stężeń. W bieżącym roku suma roczna wyniosła około 200 a doniesienia o znajdowaniu kwitnących egzemplarzy tych roślin są coraz częstsze. Np. W bieżącym roku, w czerwcu/lipcu zaobserwowano bardzo dorodny, kwitnący egzemplarz ambrozji nad Nerem w okolicy miejscowości Dąbie (Zbigniew Wojciechowski – informacja ustna). Należy też pamiętać o możliwości wędrowki ziaren tego taksonu wraz z masami powietrza przemieszczającymi się z krajów południowych nad obszarem Polski Centralnej. Zjawiska opadu pyłku ambrozji pochodzącego z tzw. dalekiego transportu, który w 2006 roku, który dotarł nad terytorium Polski, zostały dokładnie prześledzone i opisane przez Smitha i wsp. [23].

in all the patients during the exposure to at least 49 grains/ $\text{m}^3$ . According to our studies, threshold I was exceeded on 27 May 2008 (20 grains/ $\text{m}^3$ ) and threshold II on 30 May. These data show that the pollen counts necessary to evoke allergic symptoms lasted from the end of May to mid-July 2008. However, the allergens contained in the grass pollen make the exposure even longer and may be the cause of allergic symptoms long after the termination of grass blooming and presence in the preparations [22]. Moreover, according to Rapiejko et al, the number of days in 2007 when the grass counts were higher than 65 and 120 grains was greater compared to the previous years [21].

### **Nettle**

The nettle pollen count in 2008, as shown above, reached the highest total value, which was even higher than the concentration of the pollen of grasses, which are quite frequently mown in the centre of Łódź. What is also important, the season of the nettle pollen fall in Łódź was very long and lasted 101 days from mid-June until the turn of August and September 2008. In our studies, the yearly counts for this taxon were always high (ranging from 4 000 to over 8 000), whereas the number of 4 000 recorded in 2008 was twice lower than in 2007, where an exceptionally high count was recorded (over 8 000 grains). Such high counts of nettle pollen should induce physicians to diagnose patients with pollinosis towards the nettle allergens. So far, these allergens have been considered not very important in allergic rhinitis and atopic asthma with exacerbations during the summer.

### **Mugwort and ambrosia**

The yearly count of mugwort pollen in 2008 reached the lowest values in the air in Łódź since 2003. It was only 268 grains, whereas in 2003 and 2007 the number of grains was 13 000 and 12 000, respectively [15]. However, the percentage of ambrosia grains in the aeroplankton in Łódź is similar every year. This year, the yearly count was 2000 and there are more and more reports about blooming representatives of this species. This year, for example, (June/July) a very shapely blooming ambrosia has been found on the River Ner near Dąbie (Zbigniew Wojciechowski - oral report). It must be remembered that grains of this taxon may be transported together with air masses that move over the Central Poland from the south. The ambrosia fall coming from the so-called “long-range transport”, which arrived in Poland in 2006, has been carefully analysed and described by Smith et al [23].

### Stężenia zarodników pleśni

Narażenie na wysokie stężenia alergenów pleśni są bardzo niebezpieczne dla pacjentów z astmą, alergicznym niezytem nosa, AZS [24,25]. W roku 2008 łączna liczba zarodników dwóch analizowanych taksonów pleśni: *Alternaria* + *Cladosporium* wyniosła 79 2446 ziaren, w tym *Cladosporium* był taksonem zdecydowanie dominującym w aeroplanktonie Łodzi, a liczba spor *Alternarii* stanowiła jedynie 0,7% ich łącznej sumy. W latach poprzednich sytuacja była podobna: w 2006 roku udział *Alternarii* wyniósł 1,2% a w 2007: 4% sumy zarodników tych taksonów.

### Podsumowanie wyników badań monitora pyłkowego roku 2008

Obecność ziaren pyłku leszczyny i olszy wystąpiła o około miesiąc wcześniej niż w latach poprzednich. W sezonie wegetacyjnym 2008 r. w Łodzi dominował pod względem liczebności pyłek brzozy i drzew sosnowatych (głównie sosny i świerku) następnie olszy traw pokrzywy. Najdłuższe okresy obecności pyłku w powietrzu dotyczyły: traw (130 dni) sosnowatych (121 dni), szczawiu (114 dni) brzozy (107 dni), pokrzywy (101 dni). Ziarna pyłku ambrozji były obecne w aeroplanktonie Łodzi na poziomie podobnym jak w latach ubiegłych. Łączna liczba zarodników pleśni: *Alternarii* i *Cladosporium* wyniosła 79 2446 ziaren. Obecność zarodników pleśni *Cladosporium* trwała przez 231 dni, a *Alternarii* 181 dni. Liczba spor *Alternarii* stanowiła jedynie 0,7% sumy rocznej obu taksonów pleśni.

*Podziękowania: Autorzy pracy wrażliwą podziękowanie sponsorom monitora pyłkowego prowadzonego w roku 2008: Firmie Sanofi-Aventis oraz European Pollen Information (NPARU) University of Worcester, a także*

### Piśmiennictwo

1. Samoliński B i wsp. „ECAP” Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce. Raport z badań przeprowadzonych w latach 2006-2008 w oparciu o metodologię ECRHS II i ISAAC. Wydawnictwo Zakładu Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. W-wa 2008: 241.
2. Majkowska-Wojciechowska B, Pełka J, Korzon L i wsp. Prevalence of allergy, patterns of allergic sensitization and allergy risk factors in rural and urban children. *Allergy* 2007; 62: 1044-1050.
3. Kubicka-Kozik B, Majkowska-Wojciechowska B, Czarnecka M, Kowalski ML. Obecność uczuleń i objawy alergii w rodzinach atopowych. *Alergia Astma Immunologia*. 2007; 12: 35-39.
4. Traidl-Hoffmann C, Kasche A, Mariani V i wsp. Pollen-associated lipid mediators (PALMs): Pro-inflammatory and immunomodulatory activity on cells of the allergic inflammation. *Allergo Journal* 2005; 14: 396-401.

### Mould spore counts

The exposure to high concentrations of mould allergens is very dangerous to patients with asthma, allergic rhinitis and AD [24, 25]. In 2008, the total spore count of the two analysed mould taxons (*Alternaria* and *Cladosporium*) was 79 2446 grains, whereas *Cladosporium* was the prevailing taxon in the aeroplankton in Łódź, and the number of *Alternaria* spores constituted only 0.7% of the total count. In previous years the situation was similar: in 2006 the percentage of *Alternaria* in the total spore count for these taxons was 1.2% and in 2007 it was 4%.

### Summary of the pollen monitoring results in 2008

Hazel and alder pollen appeared in the air about a month earlier than in the previous years. During vegetation in 2008 in Łódź, the pollen of birch and pine family (mainly pine and spruce) was prevailing, followed by alder, grasses and nettles. The longest periods of pollen presence in the air were recorded for: grasses (130 days), pine family (121 days), sorrel (114 days), birch (107 days) and nettle (101 days). Grains of ambrosia pollen were present in the aeroplankton of Łódź in similar numbers to the previous years. The total number of *Alternaria* and *Cladosporium* spores was 79 2446 grains. The spores of *Cladosporium* were present for 231 days and *Alternaria* for 181 days. The number of *Alternaria* spores constituted only 0.7% of the total yearly count of both mould taxons.

*Acknowledgements: The authors of the study would like to thank the sponsors of the pollen monitoring conducted in 2008: the Sanofi-Aventis Company, European Pollen Information (NPARU) University of Worcester, Beata*

5. Mariani V, Gilles S, Jakob T i wsp. Immunomodulatory mediators from pollen enhance the migratory capacity of dendritic cells and license them for Th2 attraction. *J Immunol*. 2007; 15: 7623-31.
6. Kozłowska A, Majkowska-Wojciechowska B, Kowalski ML. Uczulenia poliwalentne i monowalentne na alergeny pyłku u chorych z alergią. *Alergia Astma Immunologia* 2007; 12: 81-86.
7. Benito Rica V de, Torres JS. Pollinosis and pollen aerobiology in the atmosphere of Santander. *Allergol Immunol Clin*. 2001; 16: 84-90.
8. Tavares B, Machado D, Loureiro G i wsp. Sensitization to profilin in the Central region of Portugal. *Science of the total Environment*. 2008; 407: 273-278.
9. Ree van R. Indoor allergens: Relevance of major allergen measurements and standardization. *Current reviews of Allergy and Clinical Immunology*. 2007; 119: 270-277.
10. Frew AJ, Salvi SS. Diesel exhaust particles and respiratory allergy. *Clin Ex. Allergy* 1997; 27: 237-239.

11. Wyler C, Braun-Fahrlander C, Kundli N i wsp. Exposure to motor vehicle traffic and allergic sensitization. The Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA) Team. *Epidemiology* 2000; II: 450-456.
12. Solomon WR. Airborne pollen: A brief life. *Current Reviews of Allergy and Clinical Immunology*. 2002; 109: 895-900.
13. Weryszko-Chmielewska E, Piotrowska K. Cechy ekologiczne kwiatów roślin wiatropylnych. Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. Praca zbiorowa. Weryszko-Chmielewska E (red.). Lublin 2006: 171-175.
14. [www.tutiempe.net](http://www.tutiempe.net)
15. Majkowska-Wojciechowska B, Balwierz Z, Wojciechowski Z i wsp. Analiza stężenia ziaren pyłku w aeroplanktonie Łodzi w sezonach 2003-2005. Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. Praca zbiorowa. Weryszko-Chmielewska E (red.). Lublin 2006: 82-92.
16. Majkowska-Wojciechowska B, Balwierz Z, Pełka J i wsp. Porównanie dynamiki opadu pyłkowego w środowisku miejskim i wiejskim centralnej Polski *Alergia Astma Immunologia* 2005; 3: 139-147.
17. Rośliny miododajne. [www.pszczelarstwo.hazuka.pl](http://www.pszczelarstwo.hazuka.pl)
18. Puc M, Lipiec A, Weryszko-Chmielewska E i wsp. Analiza stężenia pyłku brzozy w wybranych miastach Polski w roku 2007. *Alergoprofil* 2007; 2: 41-46.
19. Pidek IA, Weryszko-Chmielewska E, Piotrkowska K. Czy istnieje dwuletni rytm obfitego pylenia brzozy i olszy? *Alergologia, Immunologia* 2008; 5: 61-65.
20. Rapijko P, Stanlaewicz W, Szczygieski K i wsp. Threshold pollen count necessary to evoke allergic symptoms. *Otolaryngol Pol.* 2007; 61: 591-4.
21. Rapijko P, Lipiec A. Wstępna ocena stężenia pyłku traw w 2007 roku. *Alergoprofil* 2007; 2: 47-49.
22. Yli-Panula E, Ahlholm J. Prolonged antigenic activity of birch and grass pollen in experimental conditions. *Grana* 1998; 37: 180-184.
23. Smith M, Skjøth CA, Myszowska D i wsp. Long-range transport of Ambrosia pollen to Poland. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2008; 148: 1402-1411.
24. Atkinson RW, Strachan DP, Anderson HR i wsp. Temporal associations between daily counts of fungal spores and asthma exacerbations. *Occup Environ Med.* 2006; 63: 580-90.
25. Obtułowicz K, Rusinek B, Myszowska D i wsp. Alternaria jako aeroalergen. *Alergologia, Immunologia*. 2008; 5: 48-50.