

## **Zmiany stężenia pyłku traw w atmosferze Poznania**

**BARBARA GOLIŃSKA**

Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza w Poznaniu

ul. Wojska Polskiego 38/42, 60 627 Poznań, Poland

tel. (61) 8487414, [pgolinsk@au.poznan.pl](mailto:pgolinsk@au.poznan.pl)

Department of Grosoland Production, Agricultural University of Poznań

### **Changes in the concentration of grass pollen in the atmosphere of Poznań**

(Otrzymano: 22.09.2005)

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

The aim of the study was to determine the concentrations of grass pollen during the vegetation season in the atmosphere of Poznań against the background of the content of pollen of other plants and mould fungi.

Observations were conducted in 1997. Concentrations of pollen grains and spores of mould fungi in the atmosphere were assessed by the volumetric method. For this purpose, the Burkard apparatus (Seven-Day Recording Volumetric Spore Trap) was set up on the roof of the 8-storey high building of the Maximum College of the Agricultural University in Poznań. The continuous, 24-hour work of the apparatus made possible to monitor concentrations of allergenic pollen throughout the experiment. The tape was glued to a microscopic glass and evaluated under the light microscope. The number of pollen grains and mould spores on individual sections (2 mm per hour) of the tape allowed determining their concentration per 1 m<sup>3</sup> of air. Microscopic evaluation was conducted every 24 hours, collecting analytical material from the trap at 10 a.m. in which pollen and spores were determined.

From among many wind pollinated taksons of plants, species from the grass family because of their long period of pollination and clinical significance play an important role in the structure of allergenic pollen in the atmosphere of Poznań. The highest concentration of grass pollen was recorded during the period from the end of May to the end of the first decade of July. From then on, the concentration of grass pollen in the air dropped rapidly and remained on a low level, not exceeding 7.5 pollen grains calculated per 1 m<sup>3</sup> air per 24 hours. The higher concentration of grass pollen was recorded on June 29<sup>th</sup> 360.4 grains · m<sup>-3</sup>. In terms of 24-hour period, the highest concentrations of the pollen grains in the air on a day without rain occurred between 9 and 11 a.m., whereas the lowest at night.

Key words: grasses, pollen grains, monitoring, Poznań

## WSTĘP

Trawy (Poaceae) to w większości gatunki obcopylne, które w procesie kwitnienia wytwarzają w pylnikach duże ilości pyłku przedostającego się do atmosfery i przenoszonego za pomocą wiatru na znamiona słupków, co w efekcie doprowadza do zapłodnienia i zawiązania ziarniaków (Falkowski, 1982). Biologia kwitnienia rodziny traw wykazuje duże zróżnicowanie zarówno między gatunkami, jak i wśród form jednego gatunku. Długość kwitnienia populacji jest uzależniona od jej zróżnicowania i od przebiegu pogody. Poszczególne gatunki traw kwitną w określonej dla siebie porze doby i w określonych termiczno-wilgotnościowych warunkach (Bochniarz, 1960; Rutkowska, 1970). Ziarna pyłku są specyficzne dla poszczególnych gatunków traw w odniesieniu do wielkości i kształtu, co może być podstawą identyfikacji taksonomicznej. Wspólną cechą pyłku wielu gatunków traw jest natomiast alergogenne oddziaływanie na człowieka, które w ostatnich latach staje się coraz większym problemem (Rapiejko, 1996). Znaczenie kliniczne traw z punktu widzenia wywoływania alergii jest bardzo duże, z tego też względu uznaje się je w naszej szerokości geograficznej za najważniejszy alergen pyłkowy (Spiekma, 1989; Berger, 2003), także w Polsce (Ligęziński i Rapiejko, 1994; Śpiwak, 2001).

Celem badań było określenie stężenia pyłku traw w okresie wegetacji w atmosferze Poznania na tle zawartości pyłku alergennego innych roślin oraz grzybów pleśniowych.

## METODY

Badania przeprowadzono w Poznaniu. Rozpoczęto je 10 marca 1997 roku, to znaczy w momencie rozpoczęcia wegetacji i kwitnienia niektórych roślin trwałych, a tym samym pojawienia się w atmosferze pierwszych ziaren ich pyłku. Obserwacje zakończono 21 września tegoż roku, kiedy ustało kwitnienie roślin wyższych, a w atmosferze nie stwierdzano już obecności ziaren pyłku roślin. Warunki pogodowe w okresie wegetacji 1997 roku można uznać jako typowe dla Poznania. Do oceny stężenia ziaren pyłku i zarodników grzybów pleśniowych w atmosferze wykorzystano metodę objętościową (Hirst, 1952; Jelks, 1991). W tym celu na dachu 8-piętrowego budynku Collegium Maximum Akademii Rolniczej w Poznaniu, to jest 25 m od powierzchni gruntu, zainstalowano aparat Burkarda (Seven-Day Recording Volumetric Spore Trap), którego działanie polega na zasysaniu powietrza (10 litrów na minutę) i kierowaniu na powierzchnię chwytłą, którą jest przezroczysta taśma pokryta specjalną substancją lepłą, owinięta na bębnie poruszonym przez mechanizm zegarowy. Ciągła, przez 24 godziny na dobę, praca aparatu umożliwiła monitoring dobowego stężenia pyłku alergennego w czasokresie prowadzenia badań. Fragment taśmy był przyklejany na szkiełko mikroskopowe i oceniany w mikroskopie świetlnym. Liczba ziaren pyłku i zarodników pleśni w poszczególnych odcinkach (2 mm na godzinę) taśmy umożliwiła określenie ich stężenia w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> powietrza. Wykorzy-

stanie aparatu Burkarda było efektem współpracy z Centrum Alergologii w Poznaniu. Badania mikroskopowe prowadzono o stałej porze dnia, co 24 godziny pobierając materiał analityczny z aparatu o godz. 10.00. W przypadku traw oznaczano ich ziarna pyłku w odniesieniu do rodziny, a nie poszczególnych gatunków.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Największe stężenie pyłku w atmosferze Poznania stwierdzono od drugiej dekady czerwca do końca sierpnia (tab. 1). W odniesieniu do ziaren pyłku wszystkich gatunków roślin, w tym traw, największą zawartość odnotowano w pierwszej i drugiej dekadzie sierpnia oraz w pierwszej dekadzie lipca, a zarodników grzybów pleśniowych w trzeciej dekadzie czerwca.

Tabela 1

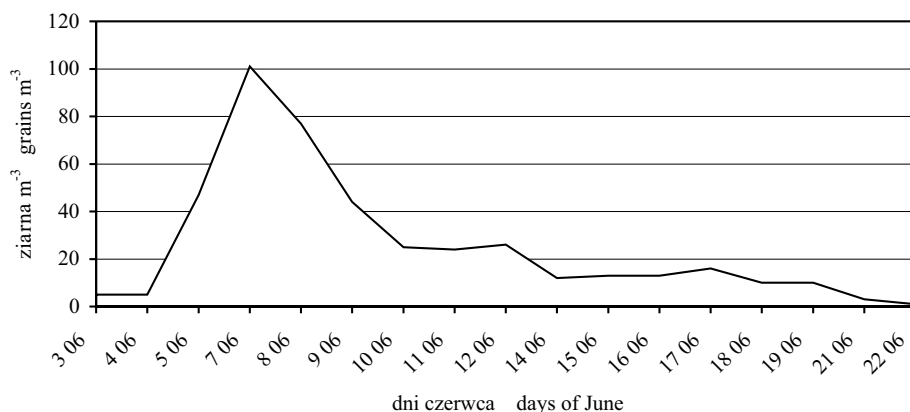
Stężenie alergogenicznego pyłku w atmosferze Poznania w okresie wegetacji.

Table 1

Concentration of allergenic pollen in atmosphere in vegetative period.

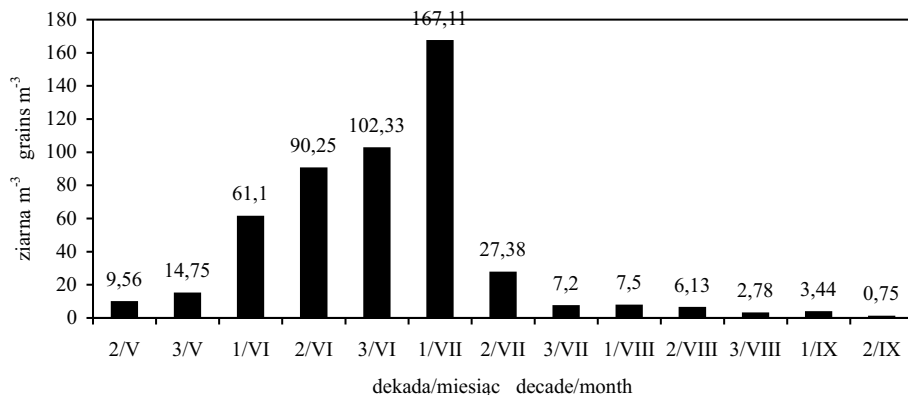
Okres badań (dekada/miesiąc) Investigation time (decade/month)	Pyłek roślin – średnie dobowe (ziarna · m <sup>-3</sup> ) Pollen of plants – day and night (grain · m <sup>-3</sup> )	Zarodniki grzybów pleśniowych – średnie dobowe (szt. · m <sup>-3</sup> ) Spores of mouldy fungus – average day and night (pcs. · m <sup>-3</sup> )
2/III	67,9	127,0
3/III	31,2	138,3
1/IV	31,7	154,7
2/IV	22,9	174,9
3/IV	141,6	562,8
1/V	181,7	968,1
2/V	386,7	758,1
3/V	169,6	464,9
1/VI	198,9	531,1
2/VI	178,1	2355,1
3/VI	208,1	9836,4
1/VII	310,1	6593,6
2/VII	145,9	4025,0
3/VII	157,3	3853,3
1/VIII	442,0	5290,4
2/VIII	457,9	2737,9
3/VIII	156,3	2680,0
1/IX	20,7	2456,9
2/IX	4,2	425,1

Z punktu widzenia wpływu alergogenicznego na organizm człowieka ważniejszy od ilości jest skład jakościowy pyłku. W okresie prowadzenia badań zidentyfikowano ziarna pyłku następujących roślin: leszczyny (*Corylus sp.*), olchy (*Alnus sp.*), topoli (*Populus sp.*), wiązu (*Ulmus sp.*), brzozy (*Betula sp.*), wierzby (*Salix sp.*), cisu (*Taxus sp.*), klonu (*Acer sp.*), modrzewia (*Larix sp.*), dębu (*Quercus sp.*), jesionu (*Faxinus sp.*), sosny (*Pinus sp.*), platanu (*Platanus sp.*), kasztanowca (*Aesculus sp.*), grabu (*Carpinus sp.*), bzu (*Sambucus sp.*), lipy (*Tilia sp.*), babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*), traw (*Poaceae*), żyta (*Secale cereale*), pokrzywy (*Urtica sp.*), szczawiu (*Rumex sp.*),



Ryc. 1. Średnie dobowe stężenie pyłku żyta w okresie jego kwitnienia.

Fig. 1. Average daily concentration of rye pollen during its flowering.



Ryc. 2. Średnie dobowe stężenie pyłku traw w poszczególnych dekadach okresu wegetacji.

Fig. 2. Average daily concentration of grass pollen in the successive decades of vegetation.

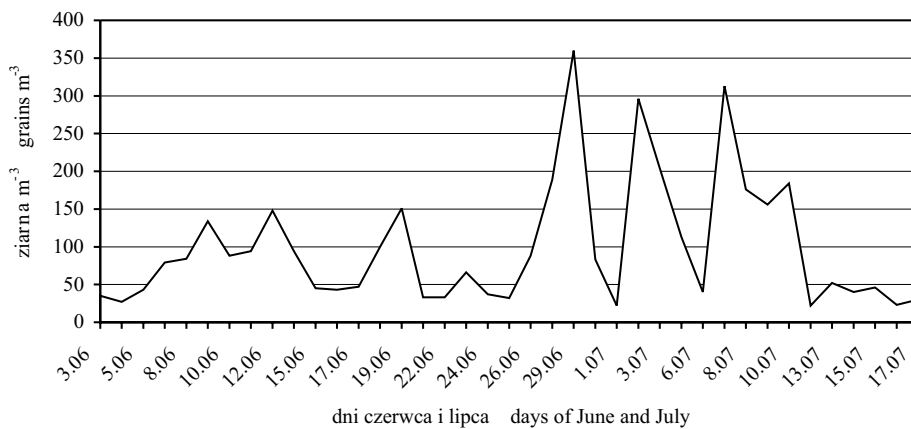
komosy (*Chenopodium sp.*), bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris*) oraz zarodniki grzybów rodzajów *Alternaria* i *Cladosporium*. Nasilenie występowania ziaren pyłku poszczególnych gatunków było zbieżne z ich fenologią i pokrywało się, w ogólnym zarysie, z kalendarzem pylenia roślin typowym dla regionu Wielkopolski (Rapiejko, 1996).

Można też zauważyć, że źródłem pyłku dla atmosfery Poznania było wiele gatunków roślin, odznaczających się krótkim okresem kwitnienia, to znaczy od kilku do kilkunastu dni. Obecność pyłku leszczyny odnotowano w powietrzu tylko w pierwszych czterech dniach badań, a olchy w okresie od 10. do 20. marca. Do grupy gatunków pylących krótko, lecz intensywnie należy także żyto zwyczajne. Stężenie pyłku żyta w atmosferze Poznania w okresie wegetacji scharakteryzowano na ryc. 1. Obecność ziaren pyłku żyta w powietrzu stwierdzono w okresie od 3. do 22. czerwca, przy czym największe jego stężenie odnotowano od 5. do 12. czerwca. Maksimum występowania pyłku żyta w atmosferze miało miejsce 7. czerwca, osiągając wartość 101 ziaren  $\cdot$  m<sup>3</sup>.

Największy problem, z punktu widzenia klinicznego, sprawiają rośliny o długim okresie kwitnienia, do których należy większość gatunków traw. Stanowi to rezultat wielokrotnego odrastania traw w okresie wegetacji, a tym samym wielokrotnego wykształcania pędów generatywnych. Dodać należy, że cecha ta w różnym stopniu zaznacza swoją obecność u poszczególnych gatunków. Na przykład życica wielokwiatowa (*Lolium multiflorum*) wykształca liczne pędy generatywne w każdym odroście, natomiast mietlica biaława (*Agrostis gigantea*) tylko w pierwszym odroście. Pyłek większości gatunków traw zaliczany jest do najsilniejszych alergenów, przez co wzbudza duże zainteresowanie zarówno alergologów, jak i biologów. Stężenie pyłku traw w okresie wegetacji w atmosferze Poznania zamieszczono na ryc. 2. Jak się okazało, okres pylenia traw trwał od drugiej dekady maja do drugiej dekady września, a więc około 120 dni. Stężenie ziaren pyłku tej grupy roślin w poszczególnych dekadach występowania odznaczało się dużym zróżnicowaniem. W okresie od końca maja do pierwszej dekady lipca obserwowano stałe zwiększanie się średniego dobowego stężenia pyłku traw w powietrzu do poziomu 167,1 ziaren  $\cdot$  m<sup>3</sup>. W drugiej dekadzie lipca stężenie pyłku traw w powietrzu gwałtownie spadło i utrzymywało się w kolejnych dekadach lata na niskim poziomie, nie przekraczającym 7,5 ziaren pyłku w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> powietrza.

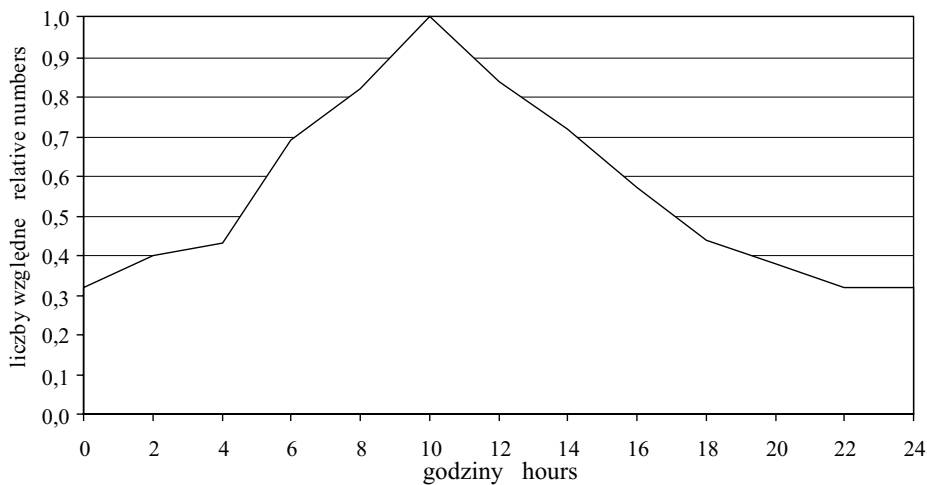
W okresie największego nasilenia pylenia traw stężenie ziaren pyłku tej grupy roślin cechowało się dużym ilościowym zróżnicowaniem (ryc. 3). Do 25. czerwca stężenie pyłku traw nie przekroczyło poziomu 150 ziaren  $\cdot$  m<sup>3</sup>, przy czym w poszczególnych dniach notowano duże wahania uwarunkowane występującymi opadami deszczu. W okresie od 26. czerwca do 10. lipca zaobserwowano największe stężenie pyłku traw w atmosferze Poznania. Szczyt występowania pyłku traw miał miejsce 29. czerwca, osiągając poziom 360,4 ziaren  $\cdot$  m<sup>3</sup>. Zjawisku temu towarzyszyły następujące warunki pogodowe: upał z temperaturą dnia dochodzącą do 32°C oraz silny, suchy wiatr wiejący przez całą dobę. Stwierdzone w kilku dniach tego okresu bardzo niskie stężenie pyłku traw w powietrzu było następstwem opadów deszczu, które stanowiły naturalny sposób oczyszczania atmosfery z unoszącego się w niej pyłku roślin. Na podstawie przeprowadzonych analiz statystycznych odnotowano ujemnie skorelowaną zależność pomiędzy stężeniem ziaren pyłku traw w atmosferze a ilością opadów w okresie doby ( $r = -0,42$ ). Wpływ warunków pogodowych na proces kwitnienia traw potwierdzają obserwacje Bochniarza (1960). Wyniki jego badań wskazują, że każdy gatunek traw kwitnie w określonej temperaturze i wilgotności powietrza. Duże znaczenie w przenoszeniu pyłku traw odgrywa wiatr i opady deszczu. Niesprzyjające warunki przesuwają kwitnienie lub hamują je na kilka dni.

Interesujące są także obserwacje dynamicznych zmian stężenia pyłku traw w okresie doby, szczególnie w czasie największego pylenia tej rodziny roślin. Były one, między innymi, determinowane występowaniem opadów deszczu, które oczyszczały atmosferę z pyłku unoszącego się w atmosferze. W badaniach własnych, po wystąpieniu nawet krótkotrwałego ulewnego deszczu, każdorazowo odnotowano zmniejszenie się stężenia ziaren pyłku w powietrzu o około 90%. Długotrwałe opady deszczu usuwały z atmosfery wszystkie ziarna pyłku roślin i istotnie zmniejszały stężenie zarodników grzybów pleśniowych. Z tego względu analizę dobowego stężenia pyłku traw w atmosferze Poznania przeprowadzono w oparciu o dane z dni słonecznych w okresie największego nasilenia pylenia, to znaczy od 1. czerwca do 10.



Ryc. 3. Średnie dobowe stężenie pyłku traw (bez żyta) w okresie największego natężenia ich kwitnienia.

Fig. 3. Daily average concentration of grass pollen (without rye) in the period of highest intensity of its flowering.



Ryc. 4. Stężenie pyłku traw w atmosferze Poznania w ciągu doby.

Fig. 4. Diurnal concentration of grass pollen in atmosphere of Poznań.

lipca (ryc. 4). Stwierdzono, że największe stężenie pyłku traw w powietrzu występowało pomiędzy godziną 9.00 a 11.00. Następnie obserwowano jego stopniowy spadek, aż do okresu od godziny 21.00 do 1.00, kiedy obecność pyłku traw w powietrzu była najmniejsza. Intensywny wzrost stężenia pyłku traw odnotowano od godziny 5.00. Obserwacje te zgodne są z badaniami Bochniarza (1960) i Rutkowskiej (1970), dowodzącymi, że każdy gatunek traw kwitnie w określonych godzinach. Według cyklu dobowego kwitnienia trawy można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej z nich zalicza się gatunki kwitnące w godzinach 3.00 do 8.00, przy stosunkowo niskiej temperaturze i wysokiej wilgotności powietrza, kwitną one stosunkowo długo i powoli. Drugą grupę stanowią trawy kwitnące w godzinach 13.00 do 17.00 przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza, kwitnące krótko i rytmicznie.

## WNIOSKI

1. Spośród wielu wiatropylnych taksonów roślin gatunki z rodziny traw, ze względu na długi okres pylenia i znaczenie kliniczne, odgrywają istotną rolę w strukturze alergogenego pyłku w atmosferze Poznania.

2. Największe nasilenie pylenia traw stwierdzono w okresie od końca maja do końca pierwszej dekady lipca. W kolejnych dniach stężenie pyłku traw w powietrzu gwałtownie spadło i utrzymywało się na niskim poziomie, nie przekraczającym 7,5 ziaren pyłku w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> powietrza w ciągu doby. Największą koncentrację pyłku traw stwierdzono 29. czerwca na poziomie 360,4 ziaren · m<sup>-3</sup>.

3. W ujęciu analizy dobowego stężenia pyłku traw w powietrzu największe wartości w czasie dni bez opadów deszczu odnotowano pomiędzy godziną 9.00 a 11.00, natomiast najmniejsze w nocy.

## LITERATURA

- Berger W. E., 2003. Overview of allergic rhinitis. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 3: 7-12.
- Bochniarz J., 1960. Obserwacje nad biologią kwitnienia traw. *Roczn. Nauk Roln., Seria A* 83, 1: 177-202.
- Falkowski M. (red.), 1982. *Trawy polskie*. PWRiL, Warszawa, s.565.
- Hirst J. M., 1952. An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 39: 257-265.
- Jelks M., 1991. Interpretation of pollen counts. *Ann. Allergy*, 67: 1-2.
- Ligęziński A., Rapijko P., 1994. Koncentracja pyłku roślin w atmosferze Polski. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 62: 347-351.
- Rapijko P., 1996. Pollen monitoring in Polen. *Ann. Agric. Environ. Med.* 3: 79-82.
- Rutkowska B., 1970. Badania prowadzone w Polsce w zakresie biologii traw. *Post. Nauk Roln.* 5: 51-66.
- Spiexma F. Th. M., 1989. Airborne pollen concentrations in the European Economic Community (EEC). VI. Poaceae (Grasses) 1982-1986. *Aerobiol.* 5: 38-43.
- Śpiewak R., 2001. Monitoring pyłkowy – jego znaczenie kliniczne w praktyce lekarza dermatologa i alergologa. *Przew. Lekarski* 3 (27): 128-131.

## Streszczenie

Celem badań było określenie stężenia w okresie wegetacji pyłku traw w atmosferze Poznania na tle zawartości pyłku alergogenicznego innych roślin oraz grzybów pleśniowych.

Badania przeprowadzono w 1997 roku. Do oceny stężenia ziaren pyłku i zarodników grzybów pleśniowych w atmosferze wykorzystano metodę objętościową. W tym celu na dachu 8-piętrowego budynku Collegium Maximum Akademii Rolniczej w Poznaniu zainstalowano aparat Burkarda (Seven-Day Recording Volumetric Spore Trap). Ciągła, przez 24 godziny na dobę, praca aparatu umożliwiła monitoring dobowego stężenia pyłku alergogenicznego w czasokresie prowadzenia badań. Taśma była przyklejana na szkiełko mikroskopowe i oceniana w mikroskopie świetlnym. Ilość ziaren pyłku i zarodników pleśni w poszczególnych odcinkach (2 mm na godzinę) taśmy umożliwiło określenie ich stężenia w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> powietrza. Badania mikroskopowe prowadzono co 24 godziny pobierając materiał analityczny z aparatu o godz. 10.00.

Spośród wielu wiatropylnych taksonów roślin, gatunki z rodziny traw ze względu na długi okres pylenia i znaczenie kliniczne odgrywają istotną rolę w strukturze pyłku alergogenicznego w atmosferze Poznania. Największe nasilenie pylenia traw odnotowano w okresie od końca maja do końca pierwszej dekady lipca. W kolejnych dniach stężenie pyłku traw w powietrzu gwałtownie spadło i utrzymywało się na niskim poziomie, nie przekraczającym 7,5 ziaren pyłku w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> powietrza w ciągu doby. Największą koncentrację ziaren pyłku traw stwierdzono 29. czerwca na poziomie 360,4 szt · m<sup>3</sup>. W ujęciu analizy dobowego stężenia pyłku traw w powietrzu największe wartości w czasie dni bez opadów deszczu odnotowano pomiędzy godziną 9.00 a 11.00, natomiast najmniejsze w nocy.