

Analiza stężenie pyłku wybranych gatunków drzew w 2008 r.

The analysis of selected trees pollen count in 2008.

S U M M A R Y

This paper presents the course of hazel, alder, birch, oak, ash, hornbeam pollination season in selected cities of Poland in 2008. Volumetric method with the use of Volumetric Spore Trap (Burkard, Lanzoni) was implemented. Pollen season was defined as the period in which 95% of the annual total catch occurred.

Praca przedstawia przebieg sezonu pylenia leszczyny, olszy, brzozy, dębu, jesionu i grabu wybranych punktach pomiarowych w Polsce w 2008 roku. Badania prowadzono metodą objętościową przy wykorzystaniu aparatów firmy Burkard i Lanzoni. Sezon pyłkowy wyznaczono jako okres, w którym w powietrzu występuje 95% rocznej sumy ziaren pyłku.

Rapiejko I.: Analiza stężenie pyłku wybranych gatunków drzew w 2008 r. *Alergia*, 2008, 3: 15-18

Cel

Celem pracy była analiza sezonu pylenia leszczyny, olszy, brzozy, dębu, grabu i jesionu w 2008 r. w wybranych miastach Polski.

Materiał i metoda

Analizę stężenia pyłku leszczyny przeprowadzono metodą objętościową przy zastosowaniu aparatów typu Burkard i Lanzoni, pracujących w trybie wolumetrycznym ciągłym. Preparaty mikroskopowe zmieniano w cyklu 7-dniowym z oceną okresów 24-godzinnych. Analizę mikroskopową przy powiększeniu 200-600 razy przy zastosowaniu mikroskopu świetlnego wykonywano po wybarwieniu preparatów fuksyną zasadową. Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 95%, przyjmując za początek i koniec sezonu dni, w których pojawiło się odpowiednio 2,5% i 97,5% rocznej sumy ziaren pyłku. Zastosowanie tej metody eliminuje niskie koncentracje ziaren pyłku na początku i końcu sezonu, pochodzące zazwyczaj z dalekiego transportu lub redepozycji. Analizie poddano termin rozpoczęcia i zakończenia pylenia, czas trwania sezonu pyłkowego oraz okres najwyższego stężenia pyłku leszczyny, olszy, brzozy, dębu, jesionu i grabu.

Wyniki

LESZCZYNA [1]

Łagodna i ciepła zima przełomu lat 2007 i 2008 spowodowała znaczne przyspieszenie sezonu pyłkowego leszczy-

ny w 2008 roku. Utrzymujące się przez większą część zimy dodatnie temperatury powietrza wpłynęły na to, że okres zwanego pylenia wyznaczony metodą 95% rozpoczął się w drugiej połowie stycznia (tab.1) [1]. Podobną sytuację zarejestrowano również w 2007 roku, kiedy to początek sezonu pyłkowego leszczyny w większości analizowanych miast pojawił się w pierwszej połowie stycznia. Natomiast w latach 2005-2006 pylenie leszczyny zaczęło się późno, dopiero w marcu, a nawet kwietniu [1]. W poszczególnych latach, w zależności od warunków atmosferycznych, sezon pylenia leszczyny podlega wahaniom mogącym dochodzić nawet do 30-45 dni [1].

Sezon pyłkowy leszczyny w 2008 roku, podobnie jak w roku 2007, trwał znacznie dłużej niż w latach poprzednich (2005 i 2006).

Ciepły grudzień 2007 roku i dodatnie temperatury przez większość dni stycznia i lutego 2008 roku spowodowały wczesne i szybkie otwieranie się pylników, a spadek temperatury poniżej 0.C w marcu przyczynił się do zahamowania pylenia i wolnego opróżniania pylników [1]. Średnia długość sezonu pyłkowego leszczyny w 8 porównywanych miastach w 2008 roku wyniosła 45 dni [1]. Maksimum sezonowe leszczyny w 2008 roku w części badanych miast rejestrowano prawie w tym samym czasie – 23 i 24 lutego. Podobną sytuację stwierdzono w 2007 roku [1]. Natomiast w latach 2001-2005 najwyższe stężenia pyłku leszczyny notowano



Dr n. med.
Piotr Rapiejko¹

Dr n. med.
Agnieszka Lipiec²

¹ Klinika Otolaryngologii
Wojskowy Instytut

Medycyny w Warszawie

² Zakład Profilaktyki

Zagrożeń Środowiskowych

i Alergologii, Warszawski

Uniwersytet Medyczny

Słowa kluczowe:

aeroalergeny, stężenie pyłku roślin, leszczyna, olsza, brzoza, dąb, jesion, grab

Key words:

aeroallergens, pollen count, hazel, alder, birch, oak, ash, hornbeam

w lutym, w różnych dniach marca, a nawet w pierwszych dniach kwietnia [1].

Maksymalne koncentracje ziaren pyłku leszczyny w większości badanych miast w 2008 roku pojawiły się w drugiej połowie lutego. We Wrocławiu, Lublinie, Krakowie, Warszawie i Olsztynie najwyższe wartości leszczyny pojawiły się tego samego dnia – 24 lutego [1]. Wartości maksymalnych stężeń ziaren pyłku leszczyny były wyraźnie zróżnicowane w poszczególnych miastach. Najwyższe koncentracje pyłku leszczyny stwierdzono w Sosnowcu – 115 z/1m³ i Lublinie – 104 z/1m³ powietrza [1]. Najniższe stężenie leszczyny odnotowano w Szczecinie – tylko 19 z/1m³ powietrza – patrz Tab. 1 [1]. W pozostałych miastach maksymalne stężenia wahały się od 47 z/1m³ w Krakowie i Warszawie do 87 z/1m³ w Bydgoszczy [1].

Liczba dni intensywnego pylenia, przekraczającego stężenie 35 ziaren w 1m³ powietrza i uznawanego za progowe przy występowaniu objawów chorobowych u osób uczulonych na alergeny zawarte w ziarnach pyłku leszczyny [2], nie przekroczyła 10 dni.

W Szczecinie w ogóle nie zarejestrowano dnia z progowym stężeniem [1]. We Wrocławiu były to tylko 2 dni, a w Krakowie zaledwie 1 dzień. Jedynie w Sosnowcu i Lublinie stężenie powyżej 35 z/1m³ powietrza utrzymywało się najdłużej, odpowiednio przez 9 i 5 dni sezonu pyłkowego leszczyny (tab. 1) [1].

OLSZA [3]

Pierwsze ziarna pyłku olszy w roku 2008 zarejestrowano już w drugiej połowie stycznia. Początek sezonu pyłkowego olszy w 2008 r. rozpoczął się wcześniejszy we wszystkich omawianych miastach w porównaniu z latami 2005-2007. W porównaniu z rokiem 2005 początek pylenia olszy wystąpił średnio o 35 dni wcześniej, w porównaniu z 2006 roku - 51 dni wcześniej (średnie wartości z omawianych miast). W stosunku do roku 2007 różnice te były mniejsze i wynosiły od 3 dni w Szczecinie, do 22 dni w Lublinie. Natomiast w Sosnowcu i Krakowie w 2008 roku początek sezonu zanotowano o 13 i 5 dni później niż w 2007 roku [3]. Data zakończenia sezonu pylenia olszy również uległa przesunięciu w 2008 r., przypadła pomiędzy 1.03. we Wrocławiu a 17.03. w Krakowie (tab.1). Tak wczesny początek sezonu pyłkowego olszy spowodowany był korzystnymi warunkami pogodowymi w okresie spoczynku drzew.

Dotądnie temperatury powietrza utrzymujące się na przełomie lat 2007 i 2008 oraz brak pokrywy śnieżnej znacznie przyspieszyły start sezonu pyłkowego olszy.

Długość sezonu pyłkowego olszy wynosiła od 31 do 40 dni i była krótsza niż w roku 2007 [3], natomiast dłuższa w porównaniu z 2006 r.[3]. Najdłuższy sezon pyłkowy wynoszący 50 dni został odnotowany w Krakowie (tab. 1).

Na objawy kliniczne osób uczulonych na pyłek olszy mają wpływ wysokie wartości stężeń dobowych oraz suma roczna dobowych stężeń pyłku [3]. W 2008 roku roczne sumy dobowych stężeń były wysokie i wynosiły od 8597

ziarn w Bydgoszczy do 4935 ziarn w Lublinie. W Krakowie i Szczecinie były najniższe i wnosyły odpowiednio 2302 i 2513 ziarn [3].

Maksimum sezonowe pyłku olszy, w roku 2008, zanotowano najwcześniej w Szczecinie 5 lutego, najpóźniej w Lublinie 27 lutego [3]. W pozostałych miastach maksymalne koncentracje ziarn pyłku olszy zarejestrowano 24 lutego (tab. 1). Najwyższe wartości stężenia zanotowano w Bydgoszczy wynoszące 1745 z/m³, w Sosnowcu - 1280 z/m³ i w Warszawie - 1059 z/m³, najniższe w Szczecinie - 284 z/m³ [3]. Wartości maksymalnych stężeń, w omawianych miastach, w 2008 roku były 2,5 – 9 razy wyższe w porównaniu z 2007 r., z wyjątkiem Szczecina i Lublina [3]. W Szczecinie i Lublinie wartość stężenia w 2008 r. była 2-krotnie niższa w porównaniu z 2007 r [3].

BRZOZA [4]

Sezon pylenia brzozy rozpoczął się w większości punktów pomiarowych kilka dni wcześniej niż w latach poprzednich. We wszystkich punktach pomiarowych w przebiegu sezonu pylenia brzozy w 2008 roku zaobserwować dwa szczyty stężenia pyłku rozdzielonymi kilkoma dniami o niskim stężeniu (opady deszczu). Jedynie wykresy pylenia brzozy w Szczecinie i Krakowie wykazują pojedynczy szczyt pylenia; w Krakowie w pierwszym okresie 10-15 kwietnia, a w Szczecinie w końcowej części sezonu 21-30 kwietnia [4]. Najwyższe średniodobowe stężenie pyłku brzozy odnotowano w 2008 roku w Sosnowcu w dniu 15 kwietnia – 5875 ziaren i w tym samym dniu w Lublinie – 4356 ziaren x m³. W wszystkich punktach pomiarowych maksymalne stężenie było wyższe od 1300 ziaren x m³ [4].

Wskaźnik SPI (Seasonal Pollen Index) będący sumą średniodobowych stężeń pyłku z całego sezonu pylenia

1 TABELA		Zestawienie czasu trwania
Roślina	Miasto	
Leszczyna	Czas trwania sezonu (metoda 95%)liczba dni	
	Najwyższe odnotowane stężenie (z/m ³)dzień	
Olsza	Czas trwania sezonu (metoda 95%)liczba dni	
	Najwyższe odnotowane stężenie (z/m ³)dzień	
Brzoza	Czas trwania sezonu (metoda 95%)liczba dni	
	Najwyższe odnotowane stężenie (z/m ³)dzień	
Dąb	Czas trwania sezonu (metoda 95%)liczba dni	
	Najwyższe odnotowane stężenie (z/m ³)dzień	
Jesion	Czas trwania sezonu (metoda 95%)liczba dni	
	Najwyższe odnotowane stężenie (z/m ³)dzień	
Grab	Czas trwania sezonu (metoda 95%)liczba dni	
	Najwyższe odnotowane stężenie (z/m ³)dzień	



brzozy był najwyższy w Sosnowcu (38520) i Lublinie (24098) a najniższy w Krakowie (7866) i Szczecinie (6543) [4].

Liczba dni ze stężeniem przekraczającym wartości progowe niezbędne do wywołania pierwszych objawów chorobowych u osób z uczuleniem na alergeny pyłku brzozy (dla brzozy 20 ziaren x m³ [2]) była zbliżona we wszystkich punktach; od 25 dni w Szczecinie do 42 dni w Sosnowcu [4].

Liczba dni ze stężeniem równym lub wyższym od 75 ziaren x m³, przy którym występują objawy chorobowe u wszystkich osób uczulonych na alergeny pyłku brzozy była bardziej zróżnicowana; od 12 dni w Szczecinie i 17 dni w Krakowie do 30 dni w Sosnowcu.

Liczba dni ze stężeniem bardzo wysokim (ponad 120 ziaren x m³ przy którym występują objawy duszności [2]) oscylowała w większości punktów pomiarowych ok. 16-18, jedynie w Szczecinie była niska – 10 dni a w Sosnowcu bardzo wysoka – 26 dni [4]

GRAB [5]

W roku 2008 w większości porównywanych miast sezon pyłkowy grabu rozpoczął się w zbliżonym terminie, tj. między 9 a 11 kwietnia. Najpóźniej (19.04) początek sezonu miał miejsce w Szczecinie (tab.1) [5]. W marcu, przed sezonem pyłkowym, zanotowano pojedyncze ziarna pyłku grabu w Lublinie, Sosnowcu, a także w Szczecinie i Wrocławiu. Stosunkowo zwarty sezon pyłkowy stwierdzono w Szczecinie, Białymstoku, Lublinie i Warszawie. W pozostałych miastach w czasie sezonu występowały dni wolne od ziarn pyłku w powietrzu [5] Najkrótszy sezon pyłkowy grabu (11

dni) i jednocześnie najmniej obfity miał miejsce w Szczecinie [5]. W pozostałych miastach sezon trwał od 19 do 25 dni, co nie zawsze ma odzwierciedlenie w liczbie dni, w których notowany był pyłek grabu [5]. Najdłużej ziarna pyłku grabu były obecne w powietrzu Sosnowca (29 dni), natomiast najkrócej w Krakowie (13 dni) i Szczecinie (15 dni) [5].

Maksimum sezonowe odnotowano najwcześniej 15.04 w Lublinie i Białymstoku, dzień później w Sosnowcu i Warszawie, zaś w pozostałych miastach 21 i 22 kwietnia [5]. Najwyższe maksymalne stężenie występowało w Lublinie (115 z/m³), następne w kolejności pod tym względem są Białystok (97 z/m³), Warszawa (48 z/m³), Sosnowiec (31 z/m³), Kraków (19 z/m³), Wrocław (15 z/m³), Szczecin (6 z/m³). Podobna tendencja zarysowała się w wartościach sum rocznych. Najwyższą sumę roczną stwierdzono w Białymstoku (329) i w Lublinie (280), natomiast najniższą w Szczecinie (31) [5].

Liczba dni ze stężeniem pyłku wynoszącym ponad 10 z/m³ wahała się w granicach od 1 (we Wrocławiu) do 8 dni (w Warszawie i Białymstoku), natomiast koncentracja pyłku powyżej 35 z/m³ notowana była przez 3 dni w Warszawie, 2 dni w Białymstoku i 1 dzień w Lublinie. Stężenie pyłku grabu wynoszące więcej niż 50 z/m³ w ciągu doby odnotowano tylko w Białymstoku i Lublinie [5].

W roku 2008 stwierdzono bardzo duże różnice regionalne w stężeniu pyłku grabu. Roczna suma pyłku w Białymstoku była ponad 10-krotnie wyższa niż w Szczecinie, natomiast maksimum sezonowe w Lublinie przekraczało 19 razy wartości odnotowane w Szczecinie. Z porównania sezonów pyłkowych grabu wynika, że w roku 2008 istniała duża zbieżność w przebiegu występowania ziarn pyłku w powietrzu Lublina i Białegostoku [5]. Depozycja pyłku w poszczególnych latach różniła się znacznie, najmniejsze sumy roczne wyno-

sezonów pylenia wyznaczonych metodą 95% oraz maksymalnego stężenia dobowego pyłku poszczególnych gatunków drzew w wybranych miastach Polski

	Kraków	Lublin	Sosnowiec	Szczecin	Warszawa	Wrocław	Olsztyn	Bydgoszcz
	23.01-25.03(63)	04.02-21.03(47)	24.01-14.03(51)	22.01-29.02(40)	23.01-1.03(39)	21.01-26.02(37)	24.01-4.03(41)	23.01-5.03(43)
	(47)24.02	(104)24.02	(115)23.02	(19)7.02	(47)24.02	(58)24.02	(64)24.02	(87)4.02
	27.01.-17.03(50)	6.02.-13.03(36)	31.01.-10.03(39)	25.01.-5.03(40)	3.02.-4.03(31)	25.01.-1.03(36)	Bd	3.02.-8.03(34)
	(444)24.02.	(691)27.02.	(1280)24.02.	(284)5.02.	(1059)24.02.	(484)24.02.	Bd	(1745)24.02.
	10.04-12(0532)	09.04-08(0529)	09.04-13(0533)	13.04-07(0520)	09.04-12(0533)	05.04-09(0534)	09.04-13(0534)	13.04-03(0520)
	(2009)12.04	(4356)15.04	(5875)15.04	(1501)25.04	(1972)14.04	(1452)21.04	(1285)14.04	(1963)25.04
	01.05-26.05(27)	Bd	29.04-24.05(26)	03.04-23.05(51)	27.04-17.05(20)	25.04-14.05(19)	28.04-16.0527	01.05-17.0518
	212(05.05)	Bd	51(15.05)	41(08.05)	174(06.05)	124(28.04)	72(09.05)	118(09.05)
	1.04-1.05(31)	8.04-6.05(29)	11.03-6.05(57)	30.03-6.05(38)	29.03-28.04(31)	Bd	Bd	26.03-28.04(34)
	(333)11.04	(454)15.04	(315)10.04	(141)13.04	(154)11.04	Bd	Bd	(173)10.04
	9.04-01.05	9.04-29.04	9.04-03.05	19.04-29.04	10.04-28.04	9.04-30.04	Bd	Bd
	(19)22.04	(115)15.04	(31)16.04	(6)21.04	(48)16.04	(15)21.04	Bd	bd

szące od 21 (w Sosnowcu) do 262 (w Lublinie) oznaczono we wszystkich porównywanych miejscowościach w roku 2005 [5]. Najwyższe sumy roczne rejestrowano w wymienionym pięcioleciu w różnych latach - w Sosnowcu (488) w roku 2001, w Lublinie (1370) i w Szczecinie (752) w roku 2002, natomiast we Wrocławiu (1482) i w Krakowie (530) w roku 2003.

Rok bieżący, podobnie jak 2005, można zaliczyć do słabych pod względem ilości ziaren pyłku w powietrzu [5].

JESION [6]

Sezon pylenia jesionu w 2008 r. rozpoczął się najwcześniej w Sosnowcu – już 11 marca. W pozostałych miastach w ciągu kolejnych 2-3 tygodni. Czas trwania sezonu w poszczególnych punktach pomiarowych różnił się znacznie, najdłuższy sezon pyłkowy zaobserwowano w Sosnowcu (57 dni). W powietrzu innych miast pyłek występował od 29 dni w Lublinie do 38 dni w Szczecinie. Najwyższe, rekordowe wartości stężeń w ciągu doby zanotowano w Lublinie, maksymalne stężenie wynoszące 454 ziarna \times m⁻³ zaobserwowano 15 kwietnia. Maksima sezonowe zanotowano najwcześniej we Sosnowcu i Bydgoszczy - 10 kwietnia natomiast w Krakowie i Warszawie – o jeden dzień później. W pozostałych miastach najwyższe koncentracje pyłku jesionu były 2-3 krotnie niższe w porównaniu z danymi z Lublina (tabela 1) [6].

Duże zagrożenie alergenami pyłku jesionu wystąpiło w 2008 r. w Lublinie, Sosnowcu, Białymstoku i Bydgoszczy, gdzie w ciągu 2 tygodni stężenie pyłku przekraczało 40 ziaren \times m⁻³ [6].

W pozostałych miastach zagrożenie to było niższe, a liczba dni z przekroczonym stężeniem progowym wahała się od 7 do 11. Natomiast indeks SPI był najwyższy w Lublinie i Krakowie, a najniższy w Szczecinie [6]. Porównanie danych pyłkowych z różnych miast Polski w 2008 r., wskazuje na duże zróżnicowanie obrazów pylenia jesionu w zależności od składu lokalnej flory [6].

Wysokie wartości stężeń pyłku Fraxinus związane są z licznym występowaniem tego taksonu w nasadzeniach miejskich [6].

DĄB [7]

Sezon pylenia dębu rozpoczął się najwcześniej we Wrocławiu – już w trzeciej dekadzie kwietnia [7]. Największą liczbę dni z obecnością pyłku dębu w atmosferze (liczba dni ze stężeniem ponad 0 z/m³) odnotowano w 2008 roku w Szczecinie – 54 dni, pomimo, że zarówno maksymalne stężenie dobowe było w tym mieście najniższe, a suma dobowych stężeń (Indeks SPI) wyniosła jedynie 234 ziarna [7]. Maksymalne średniodobowe stężenie pyłku dębu odnotowano w Lublinie w dniu 05 maja 2007 – 212 ziaren/m³, oraz w Warszawie w dniu 06 maja – 174 z/m³. Maksymalne stęże-

nie pyłku dębu w Łodzi wynosiło 154 ziarna w 1 m³ powietrza (11 maja), a we Wrocławiu 124 ziarna /m³ (28 kwietnia) [7].

W roku 2007 maksymalne dobowe stężenia pyłku dębu były 2–3 krotnie wyższe [7].

Suma dobowych stężeń czyli index SPI był w 2008 roku najwyższy w Warszawie – 1910 oraz w Białymstoku – 1316 [7]. W 2007 roku najwyższą roczną sumę ziaren pyłku dębu – 4648 ziaren odnotowano we Wrocławiu oraz 3582 ziarna w Warszawie. W 2008 roku wskaźnik SPI dla dębu wyniósł dla Wrocławia – 1417 [7].

Liczba dni ze stężeniem przekraczającym 80 ziaren /m³ powietrza była najwyższa w Warszawie – 10 dni, we Wrocławiu – 7 dni i Łodzi – 4 dni. Stężenie 80 ziaren pyłku dębu / m³ nie zostało przekroczone ani razu w 2008 roku w Olsztynie, Sosnowcu i Szczecinie [7].

Wnioski

- 1. Leszczyna [1].** Sezon pyłkowy leszczyny w 2008 roku charakteryzuje się około 10 dniowym opóźnieniem w stosunku do 2007 roku i co najmniej miesięcznym przyspieszeniem w stosunku do lat 2005- 2006.
- 2. Olsza [3].** Początek sezonu pyłkowego olszy w 2008 r. notowany był między 25 stycznia i 6 lutego. Maksymalne koncentracje pyłku olszy notowano 5 lutego w Szczecinie, 24 lutego w Sosnowcu, Krakowie, Wrocławiu, Warszawie, Bydgoszczy i Białymstoku, a 27 lutego w Lublinie. Najwyższe wartości średniodobowych stężeń pyłku olszy zarejestrowano w Bydgoszczy, Sosnowcu i Warszawie, najniższe w Szczecinie.
- 3. Olsza [4].** Początek sezonu pyłkowego brzozy w 2008 r. zanotowano w pierwszej dekadzie kwietnia. Sezon pylenia brzozy w 2008 roku był wyjątkowo długi i charakteryzowała się dużą liczbą dni ze stężeniem bardzo wysokim, a maksymalne stężenia przewyższały średnie wieloletnie.
- 4. Grab [5].** W roku 2008 sezon pyłkowy grabu rozpoczął się między 9 a 11 kwietnia, z wyjątkiem Szczecina, gdzie początek sezonu miał miejsce 19 kwietnia. Najwyższe wartości stężeń pyłku grabu notowano w Lublinie i w Białymstoku, natomiast najniższe w Szczecinie.
- 5. Jesion [6].** Początek sezonu pyłkowego jesionu w 2008 r. zanotowano na przełomie marca i kwietnia, wyjątkowo w Sosnowcu od połowy marca. Największe zagrożenie alergenami pyłku jesionu wystąpiło w 2008 r. w Lublinie, Krakowie i Sosnowcu gdzie koncentracja pyłku była 2-3 krotnie wyższa niż w pozostałych miastach.
- 6. Dąb [6].** Sezon pylenia dębu w 2008 roku rozpoczął się najwcześniej we Wrocławiu - 25 kwietnia. Najwyższe wartości średniodobowych stężeń pyłku dębu odnotowano w Lublinie, gdzie 05 maja wystąpiło stężenie 212 z/m³ powietrza. Sezon pylenia dębu w 2008 roku charakteryzował się niższymi stężeniami maksymalnymi i niższym indeksem SPI niż sezon roku 2007.

Adres autora:

Dr med. Piotr

Rapiejko

Klinika

Otolaryngologii WIM

ul. Szaserów 128,

00-909 Warszawa

Pracę otrzymano
18.10.2008

Zaakceptowano
do druku 24.10.2008

Piśmiennictwo:

1. Malkiewicz M. i wsp.: Analiza stężenie pyłku leszczyny w wybranych miastach Polski w 2008 r. *Alergoprofil* 2008, 3 (w druku).
2. Rapiejko P., Stankiewicz W., Szczygielski K., Jurkiewicz D.: Progowe stężenie pyłku roślin niezbędne do wywołania objawów alergicznych. *Otolaryngol. Pol.*, 2007, 61(4): 591-594.
3. Chłopek K. i wsp.: Analiza stężenia pyłku olszy w wybranych miastach Polski w 2008 r. *Alergoprofil* 2008, 2: 37-41.
4. Rapiejko P. i wsp.: Pyłek brzozy w wybranych miastach Polski – 2008 r. *Alergoprofil* 2008, 2: 54-59.
5. Piotrowska K. i wsp.: Pyłek grabu w powietrzu wybranych miast Polski w 2008 roku. *Alergoprofil* 2008, 2: 60-63.
6. Puc M. i wsp.: Pyłek jesionu w powietrzu wybranych miast Polski w 2008 r. *Alergoprofil* 2008, 3 (w druku).
7. Lipiec A. i wsp.: Analiza stężenie pyłku dębu w wybranych miastach Polski w 2008 r. *Alergoprofil* 2008, 3 (w druku).