

Pylek bylicy (*Artemisia* L.) w aeroplanktonie Lublina, 2001–2005

**ELŻBIETA WERYSZKO-CHMIELEWSKA¹,
BOGUSŁAW MICHAŁ KASZEWSKI²,
KRYSTYNA PIOTROWSKA¹**

¹ Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza, ul. Akademicka 15, 20 950 Lublin
Department of Botany, Agricultural University, Akademicka 15, 20 950 Lublin, Poland

² Zakład Meteorologii i Klimatologii UMCS, ul. Kraśnicka 2cd, 20 048 Lublin
Department of Meteorology and Climatology, University of Maria Curie Skłodowska,
Kraśnicka 2cd, 20 048 Lublin, Poland

Mugwort (*Artemisia* L.) pollen in aeroplankton of Lublin, 2001–2005

(Otrzymano: 26.06.2006)

S u m m a r y

The course of the *Artemisia* pollen season was recorded in Lublin over a period of five years: 2001–2005. The volumetric method was applied in the studies, using a VPPS 2000 Lanzoni trap. The length of the season was determined by the 98% method. The impact of several meteorological factors on the start and course of the pollen season was analysed. It was found that in the five-year period studied the mugwort pollen season started in the second or third decade of July and lasted 59–90 days. Maximum concentrations in the range of 103–221 pollen grains in 1 m³ of air were noted between 2 and 9 August. Annual totals of mugwort pollen grains ranged from 1496 to 2532. A significant positive correlation was demonstrated between the *Artemisia* pollen concentration and air temperature, and a negative correlation between the pollen concentration and air relative humidity and cloudiness. A significant impact of temperature on the start of the *Artemisia* pollen season was also found.

Key words: pollen monitoring, *Artemisia*, meteorological factors

WSTĘP

Większość przedstawicieli rodziny Asteraceae to rośliny owadopylne. Do roślin wiatropylnych o dużym znaczeniu ze względu na wytwarzanie pokaźnych ilości alergennego pyłku należą *Ambrosia* i *Artemisia*, a także *Xanthium* (Matthiesen

i in. 1991). Nieliczne taksony roślin owadopylnych z rodziny astrowatych, takie jak *Solidago* i *Helianthus* mogą przypadkowo uwalniać ziarna pyłku do atmosfery, jednak mają one niewielkie znaczenie ze względu na niskie koncentracje w powietrzu i nikle właściwości alergogenne (Spiekma i von Wahl, 1991).

W obrębie rodzaju *Artemisia* gatunkiem najczęściej występującym w Polsce jest bylica pospolita. Jest rośliną porastającą gleby zdegradowane, miejsca ruderalne, przydroża i pola. Kwitnienie i uwalnianie pyłku bylicy rozpoczyna się w lipcu i trwa do końca września (Rutkowski, 1998). Maksymalne stężenia pyłku bylicy w powietrzu występują w Polsce najczęściej w pierwszej połowie sierpnia (Sach, 1996; Szczepanek, 1997; Weryszko-Chmielewska, 2002; Chłopek, 2003; Piotrowska, 2003; Weryszko-Chmielewska i in. 2005). Pierwsze symptomy alergii na pyłek bylicy pojawiają się u osób wrażliwych już przy stężeniu 30 ziaren w 1 m³ powietrza, zaś przy stężeniu 70 ziaren w 1 m³ powietrza stwierdza się u pacjentów ostre objawy kliniczne (Rapiejko i in. 2004). Najwyższe dobowe stężenia pyłku bylicy stwierdzono w Lublinie w godzinach 8⁰⁰–10⁰⁰ (Weryszko-Chmielewska, 2002).

Celem badań była charakterystyka sezonów pyłkowych bylicy analizowanych w Lublinie w ciągu 5 lat. Określono terminy rozpoczęcia i zakończenia sezonów pyłkowych, porównano ich długość, dynamikę, sumy roczne ziarn pyłku oraz terminy występowania maksymalnych stężeń. Badano również wpływ kilku czynników pogodowych na zawartość pyłku w powietrzu.

MATERIAŁ I METODY

Koncentrację pyłku bylicy w powietrzu Lublina analizowano w latach 2001–2005. Do badań zastosowano metodę wolumetryczną wykorzystując standardowy aparat VPPS 2000 Lanzoni. Punkt pomiarowy zlokalizowany był w centrum miasta przy ulicy Akademickiej. Aparat do monitoringu pyłkowego umieszczono na dachu budynku Akademii Rolniczej na wysokości 18 m nad poziomem gruntu (51°14'37'' N i 22°32'25'' E, 197 m n.p.m.). Po tygodniowej ekspozycji w aparacie taśmę pokrytą olejkim silikonowym, stanowiącą powierzchnię lepną dla ziaren pyłku zawartych w aeroplanktonie, cięto na fragmenty odpowiadające odcinkom 24-godzinny. Do wykonania preparatów zastosowano glicerożelatynę zabarwioną fuksyną zasadową. Analiza mikroskopowa powierzchni czterech horyzontalnych pasów (Mandrioli i in. 1998) umożliwiła określenie średniej dobowej koncentracji ziarn pyłku w powietrzu.

Do obliczenia długości sezonów pyłkowych zastosowano metodę 98 %, według której początek sezonu przypadał w dniu, gdy zarejestrowano 1% pyłku bylicy w sezonie wegetacyjnym, zaś koniec, gdy oznaczono 99% ziarn pyłku tego taksonu (Emberlin i in. 1994; Spiekma i Nikkels, 1998). Dane meteorologiczne (z lat 2001–2004) pochodziły ze Stacji Meteorologicznej Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS, która oddalona jest od punktu pomiarowego o około 1,5 km. Obliczono współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy stężeniem pyłku bylicy a temperaturą średnią dobową, maksymalną i minimalną, opadem atmosferycznym, wilgotnością względną powietrza, zachmurzeniem i prędkością wiatru. Analizowano

wpływ czynników atmosferycznych na rozpoczęcie sezonu pyłkowego oraz na przebieg sezonu pyłkowego bylicy.

WYNIKI

W badanym pięcioleciu (2001–2005) sezon pyłkowy bylicy, określony metodą 98 %, rozpoczął się najwcześniej w 2002 roku (11.07) a najpóźniej w 2004 roku (23.07) (tab. 1). Sezon najdłuższy trwał 90 dni (2002), zaś najkrótszy 59 dni (2001 i 2004). Wartości maksymalnych dobowych koncentracji były w poszczególnych latach zróżnicowane i zawarte w przedziale 103–221 ziaren pyłku w 1 m^3 . Najniższa wartość towarzyszyła najdłuższemu sezonowi pyłkowemu. Wartość najwyższa została zanotowana w 2004 roku. Dni z maksymalnymi koncentracjami pyłku w latach badań występowały między 2 a 9 sierpnia (ryc. 1, 3). Wysokie stężenia pyłku (> 50 ziaren) utrzymywały się w poszczególnych latach przez 10–21 dni (tab. 1).

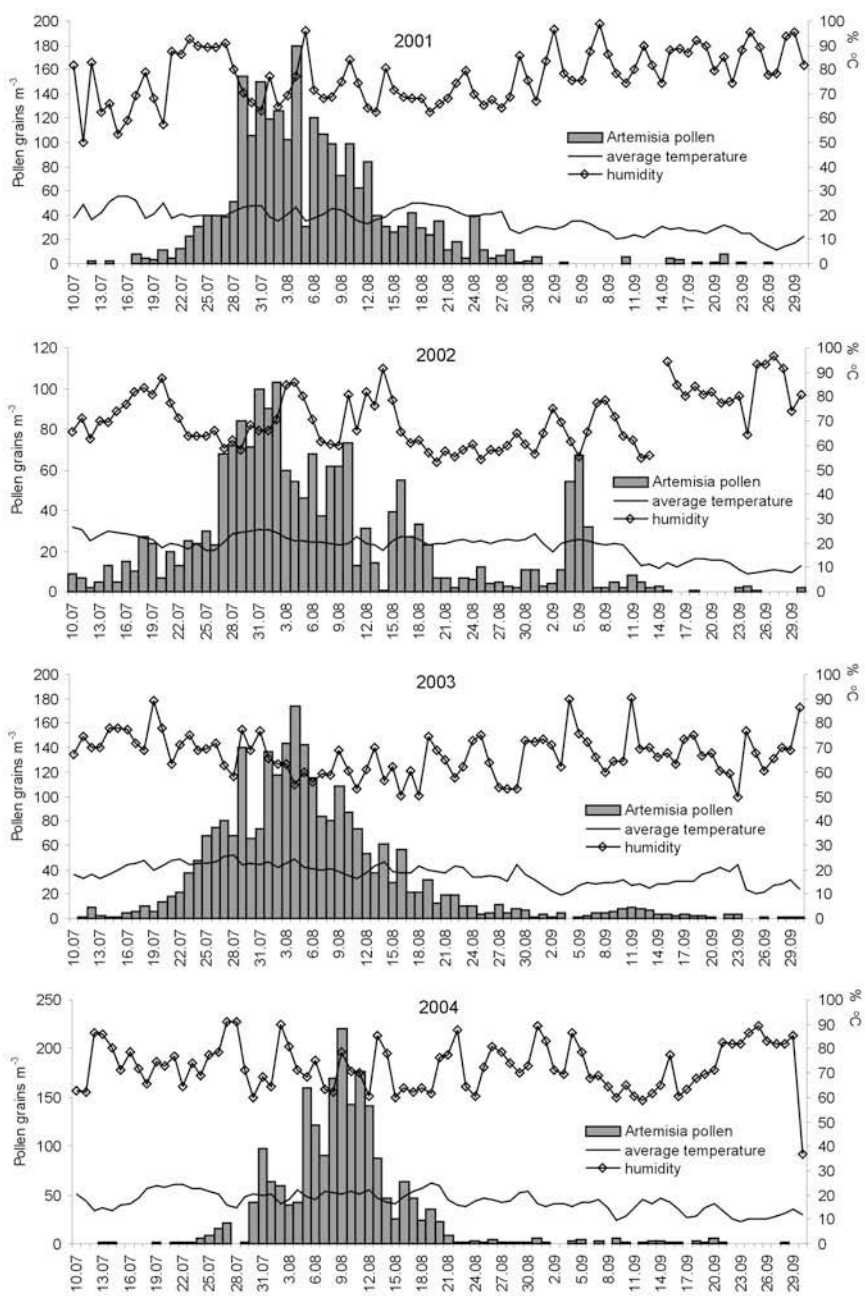
Tabela 1

Charakterystyka sezonów pyłkowych bylicy w Lublinie w latach 2001–2005.

Table 1

Characteristics of mugwort pollen seasons in Lublin in 2001–2005.

Rok Year	Sezon pyłkowy (98 %) Pollen season (98 %)			Dobowe maksymalne koncentracje pyłku Daily maximum pollen concentration $\text{P}\cdot\text{m}^{-3}$	Dzień maksy- malnej koncentracji Peak day	Suma roczna pyłku bylicy <i>Artemisia</i> annual total	% w sumie rocznej % of annual total	Liczba dni z koncentracją >50 ziarn Number of days with >50 grains
	początek start	koniec end	dlugość sezonu (dni) duration (days)					
2001	20.07	16.09	59	179	4.08	2297	3,5	15
2002	11.07	8.10	90	103	2.08	1861	3,3	16
2003	17.07	17.09	63	174	4.08	2532	2,8	21
2004	23.07	19.09	59	221	9.08	2082	3,4	13
2005	20.07	19.09	62	118	8.08	1496	2,8	10



Ryc. 1. Dynamika stężenia pyłku bylicy na tle zmian temperatury powietrza i wilgotności względnej powietrza.

Fig. 1. Dynamics of mugwort pollen concentration taking changes of the air temperature and air relative humidity into consideration.

Tabela 2

Współczynniki korelacji między stężeniem pyłku bylicy a wybranymi czynnikami pogodowymi w czasie sezonów pyłkowych 2001–2004.

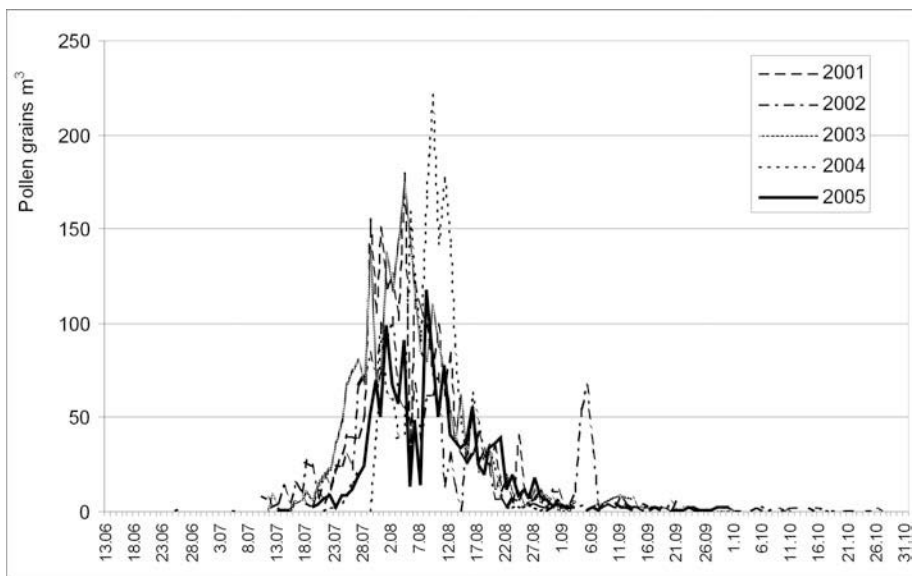
Table 2

Correlation coefficients between mugwort pollen concentrations and meteorological parameters.

Rok	Temperatura - Temperature (°C)			Opady	Wilgotność	Zachmurzenie	Prędkość wiatru
	średnia	minimalna	maksymalna				
Year	mean	minimum	maksimum	Rainfall (mm)	Humidity (%)	Cloudiness	Wind speed (m/s)
2001	0,4833	0,4369	0,4541	-0,0196	-0,3233	-0,1868	-0,0363
2002	0,5451	0,5139	0,5170	-0,0250	-0,2641	-0,1736	-0,0358
2003	0,5525	0,4796	0,5068	-0,0639	-0,2734	-0,2433	0,0471
2004	0,3942	0,3105	0,3187	-0,0344	-0,0619	0,0614	-0,0628

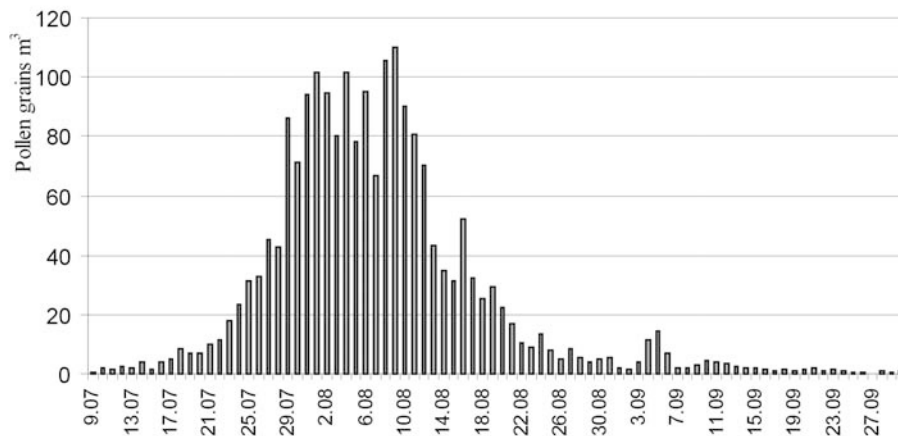
Korelacja istotna statystycznie ($p < 0,05$)

Correlation statistically significant ($p < 0,05$)



Ryc. 2. Porównanie przebiegu sezonów pyłkowych bylicy w Lublinie w latach 2001–2005.

Fig. 2. Comparison of course of mugwort pollen season in Lublin in 2001–2005.



Ryc. 3. Sezonowe wahania stężenia pyłku bylicy w Lublinie (średnie z 2001–2005).

Fig. 3. Seasonal fluctuations of mugwort pollen concentration in Lublin (average of 2001–2005).

Sumy roczne ziarn pyłku bylicy w latach 2004, 2001 i 2003 były wyższe i wynosiły 2082–2532. W pozostałych dwóch latach kształtowały się na niższym poziomie: 1496 i 1861 ziaren pyłku. Udział pyłku bylicy w sumach rocznych wszystkich ziarn pyłku w latach badań był bardzo zbliżony (2,8%–3,5%) (tab. 1). Ogólnie sezony pyłkowe bylicy można określić jako zwarte, jednoszczytowe, średniej długości, z wyraźnie zaznaczonymi pikami maksymalnych koncentracji (ryc. 1, 2). Wyjątkowo w roku 2002 zarejestrowano drugi pik w pierwszej dekadzie września (ryc. 1, 2).

Obok indywidualnego rytmu pylenia poszczególnych gatunków roślin ważnymi czynnikami wpływającymi na koncentrację pyłku w powietrzu są warunki pogodowe. Najwyższe dobowe stężenia ziarn pyłku bylicy zanotowano w poszczególnych latach przy średniej temperaturze osiągającej 20,3°–24,3°C i temperaturze maksymalnej 24,9°–30,0°C. Natomiast spadek koncentracji ziarn pyłku w powietrzu zaobserwowano przy wysokiej wilgotności względnej powietrza i opadach atmosferycznych. Zależności te zarysowały się wyraźnie w dniach 5.08.2001, 3–5.08.2002, 11–14.08.2002, 30 i 31.07.2003 oraz 2–4.08.2004 (ryc.1).

Obliczone dla poszczególnych sezonów pyłkowych (2001–2004) współczynniki korelacji między stężeniem pyłku bylicy a wybranymi elementami pogodowymi wskazują na istotną statystycznie dodatnią zależność między stężeniem pyłku *Artemisia* a średnią dobową temperaturą, maksymalną temperaturą i minimalną temperaturą powietrza. Ujemną korelację stwierdzono między koncentracją pyłku bylicy a wilgotnością względną powietrza oraz między koncentracją pyłku a zachmurzeniem w niektórych latach badań (2001–2003) (tab. 2). Nie wykazano istotnej statystycznie korelacji między stężeniem pyłku bylicy a opadem atmosferycznym i prędkością wiatru.

Podobne zależności w odniesieniu do temperatury wystąpiły przy analizie czynników meteorologicznych w ciągu dwóch miesięcy przed rozpoczęciem sezonu pyłkowego. Natomiast nie stwierdzono istotnych statystycznych korelacji między terminem rozpoczęcia sezonu pyłkowego bylicy a pozostałymi czynnikami pogodowymi.

DYSKUSJA

Sezon pyłkowy bylicy, określony metodą 98%, trwał w Lublinie w ciągu pięciu lat badań od 2 do 3 miesięcy. Terminy rozpoczęcia sezonów pyłkowych różniły się o 12 dni. Dotychczas wykazano istotny wpływ czynników pogodowych na rozpoczęcie sezonów pyłkowych różnych roślin zielnych (Stach, 1996; Puci Puci, 2004). W niniejszej pracy stwierdzono tylko istotny wpływ temperatury na rozpoczęcie sezonu pyłkowego bylicy.

W roku 2005 obraz przebiegu sezonów pyłkowych bylicy różnił się znacznie w kilku miastach Polski. Początek sezonu zanotowano najwcześniej we Wrocławiu i Szczecinie, po 10 dniach w Lublinie, a po upływie 6 i 9 dni w Warszawie i Krakowie (Weryszko-Chmielewska i in. 2005).

W ciągu czterech lat badań (oprócz roku 2002) diagramy słupkowe przedstawiające dynamikę koncentracji pyłku bylicy w Lublinie były jednoszczytowe i wykazywały podobny układ. Wyjątkowo w roku 2002 w diagramie zaznaczyły się dwa wierzchołki, co może wskazywać na obecność pyłku z dalekiego transportu w pierwszym tygodniu września.

Występowanie maksymalnych stężeń pyłku bylicy w Lublinie w latach 2001-2005 przypadało na dni między 2 a 9 sierpnia. Zbliżone wyniki (4-9 sierpnia) uzyskano z badań przeprowadzonych w latach 1995-2000 (Weryszko-Chmielewska, 2002). Może to świadczyć o dużej stałości rytmu biologicznego *Artemisia*, związanego prawdopodobnie z długością dnia. Porównując dane z roku 2005 z różnych miast Polski można stwierdzić, że w Lublinie maksymalna koncentracja pyłku bylicy wystąpiła najwcześniej, a w odstępach kilku dni piki najwyższych stężeń rejestrowano kolejno w Krakowie, Wrocławiu, Szczecinie i Warszawie. Natomiast najwyższe dobowe koncentracje pyłku oraz sumy roczne zanotowano w Warszawie, a następnie w Lublinie, Wrocławiu, Szczecinie i Krakowie (Weryszko-Chmielewska i in. 2005).

Z badań prowadzonych w różnych krajach Europy wynika, że znacznie więcej pyłku bylicy rejestruje się w miastach, gdzie występują liczne place budowy, ze względu na pionierskie właściwości bylicy, związane z łatwym zasiedlaniem gleb zdegradowanych. Z tego powodu w latach 1989-1999 notowano większe sumy ziarn pyłku tego taksonu w Ledzie (Leiden) w Holandii niż w porównywanych miastach Belgii i Wielkiej Brytanii (Spiekma i in. 2003). Wymienieni autorzy wykazali na podstawie wieloletnich badań wzrastające tendencje dotyczące stężenia pyłku *Artemisia* w niektórych miastach Holandii i Niemiec. Wyniki innych badań prowadzonych w Belgii (Detandt i Nolard, 2000) oraz Holandii (Willems i in. 2000) nie wykazały

wyraźnego kierunku zmian koncentracji pyłku *Artemisia*. Zarejestrowane w Lublinie sumy roczne ziarn pyłku bylicy nie wykazują bardzo dużych różnic (maksymalne wynosiły 40%).

W Lublinie w diagramach słupkowych z poszczególnych lat zaznaczyły się jedno- lub kilkudniowe silne spadki koncentracji pyłku bylicy. Z analizy czynników pogodowych w tych dniach wynika, że przyczyną tych zmian była wysoka wilgotność względna powietrza związana z występującymi opadami atmosferycznymi. Średnie z maksymalnych koncentracji pyłku bylicy obliczone dla Lublina z lat 2001-2005 i 1995-2000 są zbliżone i wynoszą odpowiednio 155 i 167 ziarn pyłku w 1 m³ na dobę. Zbliżone są również średnie sumy roczne ziarn pyłku *Artemisia* dla obu badanych okresów, które osiągnęły odpowiednio 2047 i 2034 ziarna.

Analiza wyników uzyskanych w Lublinie w latach 2001-2004 i obliczone dla sezonów pyłkowych współczynniki korelacji między wysokością stężenia pyłku a czynnikami pogodowymi wykazały istotną statystycznie dodatnią korelację tylko z temperaturą, a ujemną tylko w niektórych latach z wilgotnością względną powietrza i zachmurzeniem. Wyniki te potwierdzają w dużym stopniu efekty badań Wałanusa (1994), który spośród analizowanych czynników pogodowych stwierdził istotną statystycznie pozytywną korelację tylko między koncentracją pyłku a temperaturą.

WNIOSKI

1. Sezony pyłkowe bylicy w warunkach Lublina różnią się długością, terminami rozpoczęcia, wysokością maksymalnych stężeń i sum rocznych. Terminy maksymalnych stężeń przypadają na pierwszą dekadę sierpnia.

2. Na wysokość stężenia pyłku bylicy ma istotny wpływ temperatura, jednakże w dniach znacznego obniżenia zawartości pyłku w powietrzu zaznaczył się wpływ zachmurzenia i wysokiej wilgotności powietrza.

LITERATURA

- Chłopek K., 2003. Pyłek roślin w atmosferze Sosnowca (Góry Śląsk) w latach 2001-2002. *Annales Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. EEE, XIII*: 311-321.
- Detandt M., Nolard N., 2000. The fluctuation of the allergenic pollen content of the air Brussels. *Aerobiologia*, 16: 55-61.
- Emberlin J., Jones S., Bailey J., Caulton E., Corden J., Dubbels S., Evans J., McDonagh N., Millington W., Mullins J., Russel R., Spencer T., 1994. Variation in the start of the grass pollen season at selected sites in the United Kingdom 1987-1992. *Grana*, 33: 94-99.
- Mandrioli P., Comtois P., Dominguez Vilches E., Galan Soldevilla C., Syzdek L., Isard S., 1998. Sampling: principles and techniques. [W:] *Methods in aerobiology*. (Red.) P. Mandrioli, P. Comtois, V. Levizzani, Pitagora Editrice Bologna: 47-112.

- Matthiesen F., Ipsen H., Lřwenstein H., 1991. Pollen allergens. [W:] Allergenic pollen and pollinosis in Europe. (Red.) G. D'Amato, F. Th. M. Spieksma, S. Bonini, Blackwell Sci. Publ., Oxford, London, Edinburgh, Boston: 36–44.
- Piotrowska K., 2003. Wpływ lokalnej roślinności na zróżnicowanie zawartości pyłku w powietrzu dwóch dzielnic Lublina. *Annales Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. EEE, XII*: 75–85.
- Puc M., Puc M. I., 2004. Allergenic airborne grass pollen in Szczecin, Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* 11: 237–244.
- Rapiejko P., Lipiec A., Wojdas A., Jurkiewicz D., 2004. Threshold pollen concentration necessary to evoke allergic symptoms. *Int. Rev. Allergol. Clin. Immunol.* 10 (3): 91–94.
- Rutkowski L., 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Spieksma F. Th. M., von Wahl P. G., 1991. Allergenic Significance of *Artemisia* (Mugwort) Pollen. In: *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Eds.: G. D'Amato, F. Th. M. Spieksma, S. Bonini. Blackwell Sci Publ.: 121–124.
- Spieksma F. Th. M., Nikkels A. H., 1998. Airborne grass pollen in Leiden, The Netherlands: annual variations and trends in quantities and season starts over 26 years. *Aerobiologia* 14: 347–358.
- Spieksma F. Th. M., Corden J. M., Detandt M., Millington W. M., Nikkels H., Nolard N., Schoenmakers C. H. H., Wachter R., de Weger L. A., Willems R., Emberlin J., 2003. Quantitative trends in annual totals of five common airborne pollen types (*Betula*, *Quercus*, *Poaceae*, *Urtica* and *Artemisia*), at five pollen monitoring stations in western Europe. *Aerobiologia*, 19: 171–184.
- Stach A., 1996. Pollen fall of certain allergenic plants in Poznań 1992–1995, Contribution to compilation of pollen calendar for Poznań and surrounding area. *Ann. Agric. Environ. Med.* 3: 99–108.
- Szczepepanek K., 1997. Monitoring aerobiologiczny 1995–1996. *Mat. I Ogólnopol. Konf. Nauk. „Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin”*, Lublin, 13–14 XI 1997: 184–190.
- Walanus A., 1994. Statistical analysis of correlation between pollen rain and weather. *Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr.* 97: 33–46.
- Weryszko Chmielewska E., 2002. Sezonowa i dobowa zmienność zawartości pyłku bylicy (*Artemisia L.*) w powietrzu Lublina w latach 1995–2001. *Annales Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. EEE, X*: 153–160.
- Weryszko Chmielewska E., Rapiejko P., Piotrowska K., Myszkowska D., Malikiewicz M., Puc M., Puc M. I., 2005. Analiza stężenia pyłku bylicy w wybranych miastach Polski w 2005 r. . *Alergoprofil*, Vol. 1, Nr 2 (2): 50–54.
- Willems A. J. W. P., Trepels J. J., van Duijnhoven J. L. P., Schoenmakers C. H. H., 2000. Correlation of 25 years of pollen counts (1995–1999) from *Betula*, *Poaceae*, *Urtica* and *Artemisia* with the local meteorological parameters temperature and rain. *Second European Symposium on Aerobiology, Vienna, Austria, abstr.* P 206:70–71.

Streszczenie

Przebieg sezonów pyłkowych *Artemisia* rejestrowano w Lublinie w ciągu pięciu lat: 2001-2005. Do badań zastosowano metodę wolumetryczną przy użyciu aparatu VPPS 2000 Lanzoni. Długość sezonu określono metodą 98%. Analizowano wpływ kilku czynników meteorologicznych na rozpoczęcie i przebieg sezonu pyłkowego. Stwierdzono, że w badanym pięcioleciu sezon pyłkowy bylicy (mugwort) rozpoczął się w drugiej lub trzeciej dekadzie lipca i trwał 59-90 dni. Maksymalne koncentracje zawarte w przedziale 103-221 ziaren pyłku w 1 m³ powietrza notowano między 2 a 9 sierpnia. Sumy roczne ziaren pyłku bylicy wahały się od 1496 do 2532. Wykazano istotną dodatnią korelację między stężeniem pyłku *Artemisia* i temperaturą powietrza oraz ujemną między stężeniem pyłku i wilgotnością względną powietrza oraz zachmurzeniem. Stwierdzono również istotny wpływ temperatury na rozpoczęcie sezonu pyłkowego *Artemisia*.