

Pyłek jesionu w powietrzu wybranych miast Polski w roku 2008

Ash pollen in the air of selected Polish cities in 2008

dr Małgorzata Puc¹, dr n. med. Piotr Rapiejko^{2,3}, dr n. farm. Dorota Myszowska⁴,
prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska⁵, dr Krystyna Piotrowska⁵, mgr Kazimiera Chłopek⁶,
dr Mirosław I. Puc⁷, dr n. med. Ewa Świebodzka⁸, dr hab. n. med. Beata Zielnik-Jurkiewicz⁹,
lek. Olga Olszewska-Sosińska⁹, lek. Izabela Winnicka¹⁰

1. Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Szczecińskiego
2. Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
3. Klinika Otolaryngologii Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie
4. Zakład Alergologii Przemysłowej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
5. Katedra Botaniki Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
6. Katedra Paleontologii i Biostratygrafii Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu
7. Instytut Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Szczecińskiej
8. Zakład Alergologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
9. Oddział Otolaryngologiczny SPZOZ im. prof. J. Bogdanowicza w Warszawie
10. Poradnia Epidemiologiczna, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie

Streszczenie: Celem pracy było porównanie przebiegu sezonu pyłkowego jesionu w 2008 r. w Szczecinie, Warszawie, Krakowie, Lublinie, Sosnowcu, Białymstoku i Bydgoszczy. Pomiarzy stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Burkard oraz Lanzoni. Sezon pyłkowy wyznaczono jako okres, w którym w powietrzu występuje 95% rocznej sumy ziaren pyłku. Początek sezonu pyłkowego wyznaczono również metodą 30 ziaren. Indeks SPI obliczono jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie. Sezon pyłkowy jesionu najwcześniej rozpoczął się w Sosnowcu (11 marca), a w pozostałych miastach w ciągu 2–3 tygodni. Zanotowano znaczne różnice czasu trwania sezonu. Najwyższe, rekordowe wartości stężeń zaobserwowano w Lublinie, maksymalne stężenie wynoszące 454 ziarna \times m⁻³ zarejestrowano 15 kwietnia. Stężenie pyłku jesionu w Szczecinie wykazywało istotną statystycznie korelację z wilgotnością względną, prędkością wiatru, opadem oraz temperaturą powietrza.

Abstract: The aim of the study was to compare the pollen season of ash in the cities of Szczecin, Warsaw, Krakow, Lublin, Sosnowiec, Białystok and Bydgoszcz in 2008. Measurements were performed by the volumetric method (Burkard and Lanzoni pollen sampler). Pollen season was defined as the period in which 95% of the annual total catch occurred. The start of the season was also determined by the 30 grains method. Seasonal Pollen Index (SPI) was estimated as the annual sum of daily average pollen concentrations. The pollen season of ash started first in Sosnowiec on the 11th of March and in the other cities it started during the next 2–3 weeks. The differences of pollen seasons' duration were considerable. The highest, record airborne concentration of 454 pollen grains \times m⁻³ was noted in Lublin on the 15th of April. In Szczecin statistically significant correlation was found between the pollen count of ash pollen versus the relative humidity, wind speed, rainfall and air temperature.

Słowa kluczowe: alergeny, stężenie pyłku, ziarna pyłku, czynniki pogodowe, jesion, *Fraxinus*, 2008 r.

Key words: allergens, pollen count, pollen grains, meteorological conditions, ash, *Fraxinus*, 2008

Jesion (*Fraxinus*) należy do rodziny oliwkowatych i obejmuje około 60 gatunków drzew, rzadziej krzewów, rosnących na półkuli północnej. W Polsce pospolicie występuje jesion wyniosły, który często dorasta aż do 40 m wysokości. Drzewo to ma kilka odmian ozdobnych, sadzonych w parkach i ogrodach botanicznych. Jesion jest średnio odporny na zanieczyszczenia, najbardziej szkodzą mu dymy z kominów fabrycznych i rur wydechowych samochodów oraz ścieki przemysłowe płynące rzekami w pobliżu lasów łągowych [10, 17].

U ludów Północy jesion był drzewem wiadomości dobrego i złego, pod którym odbywały się rady bogów. W religiach słowiańskich, w świętych gajach, czczony był jako drzewo magiczne na równi z lipami, cisami i bukami, ustępując jedynie dębom. Liście i kora jesionu wchodzi w skład ziółowych mieszanek przeciwrheumatycznych. W dawnych wierzeniach liści jesionu używano również do łagodzenia małżeńskich nieporozumień. Włożone pod prześcieradło pomagały ukoić spory i ułatwiały porozumienie skłóconej parze [17].

Jesion wyniosły kwitnie od końca marca do połowy maja. Mimo lokalnie wysokich stężeń pyłek rzadko wywołuje objawy alergii [3], jednakże Schmidt-Grendalmeier i wsp. wskazują na silne właściwości alergizujące tego taksonu [12]. Dodatkowe zagrożenie stanowi fakt, że alergeny pyłku jesionu i brzozy występują w powietrzu w tym samym czasie, co może powodować nasilenie objawów pyłkownicy u osób z nadwrażliwością [4, 9]. W grupie chorych z alergicznym nieżytem nosa w ok. 8% przypadków stwierdzono dodatni odczyn w teście skórny z alergenami pyłku *Fraxinus* [11]. Notowane są również przypadki astmy oskrzelowej u osób zawodowo narażonych na pył drewna jesionowego [14].

Cel

Celem pracy było porównanie koncentracji pyłku jesionu w 2008 r. w powietrzu Szczecina, Warszawy, Krakowa, Lublina, Sosnowca, Białegostoku i Bydgoszczy oraz określenie korelacji między wybranymi warunkami pogodowymi a stężeniem pyłku tego drzewa w Szczecinie.

Materiał i metody

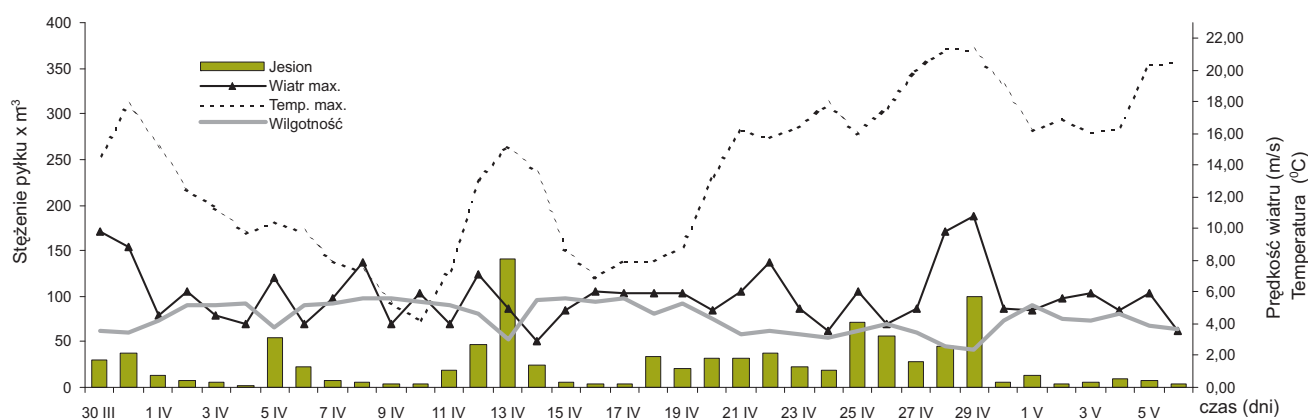
Analizę koncentracji pyłku jesionu w powietrzu wybranych miast Polski przeprowadzono na podstawie danych z 2008 r. Pomiary stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Burkard oraz Lanzoni 2000 [8]. Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 95%. Początek sezonu pyłkowego wyznaczono również metodą 30 ziaren – kiedy średnie stężenie dobowe osiąga lub przekracza 30 ziaren pyłku $\times m^{-3}$. Przy tej koncentracji możliwe jest występowanie pierwszych objawów alergii u osób wrażliwych. Dodatkową zaletą tej metody jest wyznaczenie fazy początkowej zagrożenia alergenami w momencie jej wystąpienia [1]. W celu porównania obfitości sezonu pyłkowego w poszczególnych miastach obliczono indeks SPI jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie [2].

Do analizy statystycznej wykorzystano średnie wartości dobowe temperatury powietrza, wilgotności względnej, opadu atmosferycznego i prędkości wiatru w Szczecinie. Zależności między poszczególnymi parametrami a koncentracją pyłku zostały wyznaczone przy użyciu współczynnika korelacji Pearsona oraz regresji wielokrotnej.

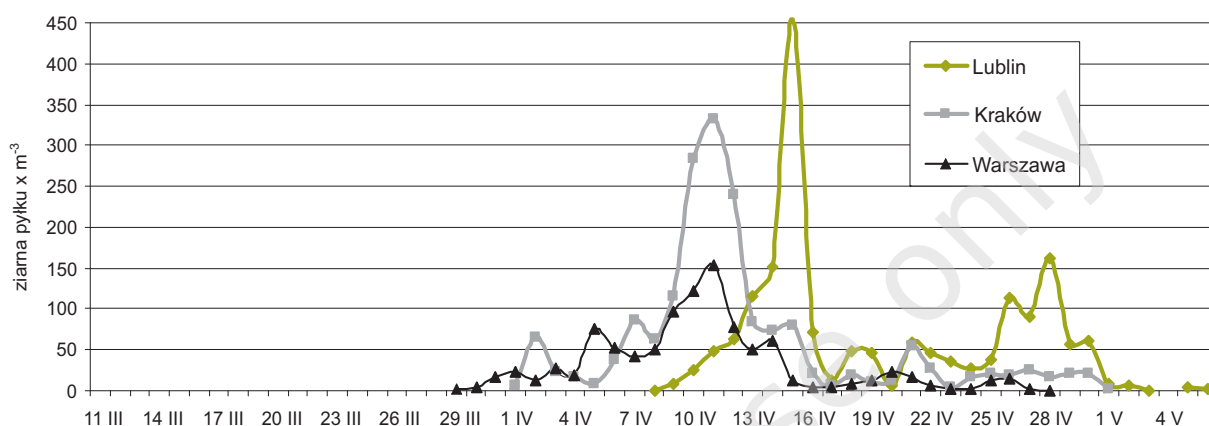
Wyniki

Ciepłe, łagodne zimy z niewielką ilością opadów śniegu i dodatnimi temperaturami powietrza powodują

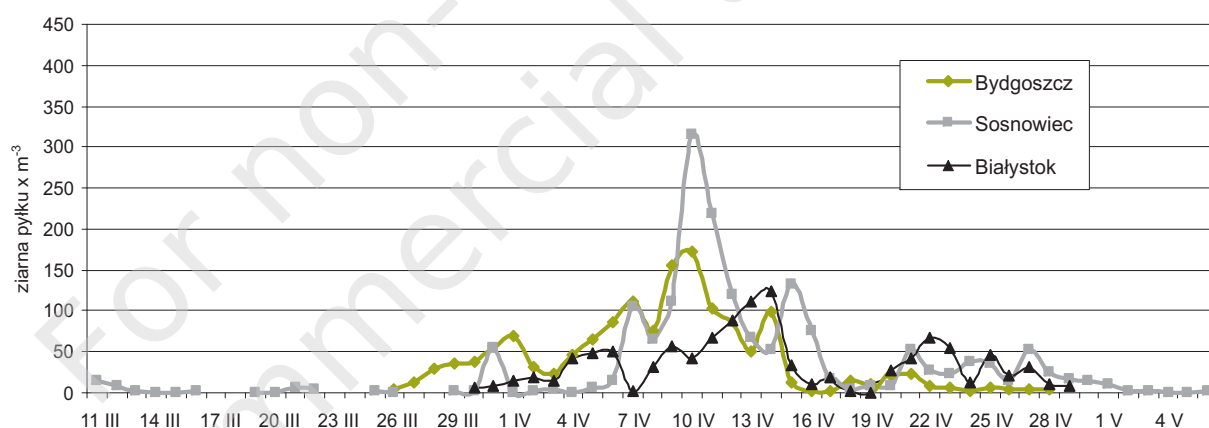
Rycina 1. Wpływ prędkości wiatru, wilgotności i temperatury powietrza na stężenie pyłku jesionu w Szczecinie (2008 r.).



Rycina 2. Stężenie pyłku jesionu w Lublinie, Krakowie i Warszawie w 2008 r.



Rycina 3. Stężenie pyłku jesionu w Białymstoku, Bydgoszczy i Sosnowcu w 2008 r.



przyspieszenie wegetacji, m.in. kwitnienia i pylenia. Przykładem tego jest jesion; jego sezon pyłkowy w 2008 r. najwcześniej rozpoczął się w Sosnowcu – już 11 marca. W pozostałych miastach nastąpiło to w ciągu kolejnych 2–3 tygodni. Długości trwania sezonu w poszczególnych punktach pomiarowych różniły się znacznie od siebie; najdłuższy sezon pyłkowy odnotowano 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 zarejestrowano w Lublinie – maksymalne stężenie wynoszące $454 \text{ ziarna} \times \text{m}^{-3}$ zaobserwowano 15 kwietnia. Maksima sezonowe najwcześniej odnotowano w 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 osiągniętymi w Lublinie (tab. 1, ryc. 2, 3).

Metoda 30 ziaren pozwala na prognozowanie początku sezonu pyłkowego w momencie, gdy sezon ten się zaczyna, co umożliwia wyznaczenie daty wystąpienia pierwszych objawów pyłkowicy u uczulo-

nych (metoda 95% jest stosowana dopiero po zakończeniu sezonu). W przypadku Szczecina początek sezonu wyznaczony metodą 30 ziaren pokrywał się z rozpoczęciem sezonu wyznaczonym metodą 95%, w pozostałych miastach różnica wynosiła dokładnie jeden dzień (tab. 2).

Duże zagrożenie alergenami pyłku jesionu wystąpiło w 2008 r. w Lublinie, Sosnowcu, Białymstoku i Bydgoszczy, gdzie w ciągu 2 tygodni stężenie pyłku przekraczało $40 \text{ ziaren} \times \text{m}^{-3}$. W tym czasie u chorych z nadwrażliwością mogą występować objawy alergii. W pozostałych miastach zagrożenie 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 (tab. 1).

Analiza statystyczna danych pogodowych i pyłkowych ze Szczecina wykazała istotny statystycznie wzrost stężenia pyłku jesionu wraz ze wzrostem prędkości wiatru i temperatury powietrza oraz spadek koncentracji pyłku przy dużej wilgotności względnej i występującym opadzie atmosferycznym (tab. 2, ryc. 1).

Tabela 1. Charakterystyka sezonu pyłkowego jesionu w 2008 r.

Miasto	Lublin	Kraków	Szczecin	Warszawa	Sosnowiec	Białystok	Bydgoszcz
Czas trwania sezonu pyłkowego wg metody 98% (liczba dni)	8 IV–6 V (29)	1 IV–1 V (31)	30 III–6 V (38)	29 III–28 IV (31)	11 III–6 V (57)	30 III–29 IV (31)	26 III–28 IV (34)
Początek sezonu pyłkowego wg metody 30 ziaren	9 IV	2 IV	30 III	30 III	12 III	1 IV	27 IV
Suma dobowych stężeń pyłku w sezonie SPI (Seasonal Pollen Index)	1802	1855	980	1036	1789	1140	1507
Stężenie maksymalne ziarna × m ⁻³ powietrza (data)	454 (15 IV)	333 (11 IV)	141 (13 IV)	154 (11 IV)	315 (10 IV)	125 (14 IV)	173 (10 IV)
Dni powyżej 0 ziaren [7]	28	31	38	31	51	31	34
Dni powyżej 40 ziaren [7]	15	11	7	10	13	13	13
Dni powyżej 80 ziaren [10]	6	7	2	3	7	3	7
Dni powyżej 150 ziaren [7]	3	3	0	1	2	0	2

Omówienie wyników

Porównanie danych pyłkowych z różnych miast Polski z 2008 r. wskazuje na duże zróżnicowanie obrazów pylenia jesionu w zależności od składu lokalnej flory [1, 5–7, 16]. Wysokie wartości stężeń pyłku *Fraxinus* spowodowane są licznym występowaniem tego taksonu w nasadzeniach miejskich.

Zagrozenie alergenami *Fraxinus* w 2008 r. zarejestrowano bardzo wcześnie, bo już w połowie marca. W kalendarzach pyłkowych wielu miast Polski początek sezonu pyłkowego jesionu notowany jest na przełomie marca i kwietnia, jednak początkowe, niskie koncentracje występują często już na początku drugiej dekady marca. Natomiast stężenia maksymalne notowane są w kwietniu [16]. Przebieg sezonu pyłkowego jesionu w 2007 r. przedstawiony przez Lipiec i wsp. [7] jest bardzo podobny do przebiegu sezonu tegorocznego w odniesieniu do czasu trwania i dat wystąpienia maksimum pyłkowych. Różnice dotyczą głównie wartości maksymalnych i rocznych sum, które w 2008 r. były dwukrotnie wyższe. Wskazuje to na podobne warunki pogodowe przedwiośnia w obu sezonach. Znajomość zagrożenia alergenami pyłku *Fraxinus* w kolejnych

latach jest istotna, ponieważ z reguły okres występowania w powietrzu pyłku jesionu pokrywa się z czasem pylenia brzozy, a nasilenie objawów alergii jest dodatkowo związane ze stopniem zanieczyszczenia powietrza, szczególnie w aglomeracjach.

Analizując dynamikę sezonową w kalendarzach pylenia, Szczepanek [13] i Kasprzyk [5] wyróżnili dwie grupy taksonów charakteryzujących się odmiennym przebiegiem sezonów pyłkowych. Pierwsza grupa obejmuje taksony o zwartych sezonach pyłkowych, których pyłek występuje w powietrzu obficie, a maksima sezonowe rejestrowane są w krótkim czasie po pojawieniu się pierwszych ziaren w aeroplanktonie. Zaliczane są do niej m.in. *Fraxinus*, *Carpinus*, *Betula* i *Quercus*. Do drugiej grupy zaliczane są taksony o wieloszczytowym i długotrwałym sezonie pyłkowym (*Salix*, *Rumex*, *Chenopodaceae*, *Poaceae*, *Plantago* oraz *Urtica*).

Spadek stężenia pyłku rejestrowany w okresie kwitnienia i pylenia spowodowany jest głównie czynnikami pogodowymi. Stężenie pyłku jesionu w powietrzu Szczecina było dodatnio skorelowane z prędkością wiatru i temperaturą powietrza oraz ujemnie

Tabela 2. Wpływ czynników meteorologicznych na koncentrację pyłku jesionu w Szczecinie w 2008 roku w regresji wielokrotnej i korelacji Pearsona

Takson	Analizowany okres/liczba przypadków N	Analiza wariancji przy $\alpha=0,05$	Siła związku R	Zmienne niezależne	Wartości zmiennych (R2)	Korelacja w regresji wielokrotnej	Współczynnik korelacji Pearsona
Jesion	30 III–06 V N=17	F=64,5652 P=0,000001	0,97755	Temp. max. Wilgotność wzgl. Pręd. max. wiatru Opad	0,073 -0,990 0,280 -0,324	- + + +	0,5234* -0,9667* 0,0134 -0,1109

* – istotny statystycznie

z wilgotnością względną i opadem atmosferycznym. Podobne zależności obserwowali m.in. Kasprzyk [6] oraz Weryszko-Chmielewska i wsp. [15].

Wnioski

Sezon pyłkowy jesionu w 2008 r. rozpoczął się na przełomie marca i kwietnia, wyjątkowo w Sosnowcu w połowie marca. Przyspieszenie to było związane z dodatnimi temperaturami powietrza poprzedzającymi okres pylenia.

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.

Stężenie pyłku *Fraxinus* w powietrzu Szczecina było istotnie statystycznie skorelowane ze wszystkimi analizowanymi parametrami pogodowymi.

Piśmiennictwo:

1. Clot B.: Airborne birch pollen on Neuchâtel (Switzerland): onset, peak and daily patterns. *Aerobiologia* 2001, 17: 25-29.
2. Comtois P.: Statistical analysis of aerobiological data. W: *Methods in Aerobiology*. Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.). Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998: 217-259.
3. Hofman T., Michalik J.: *Alergia pyłkowa*. Wyd. TOM, Poznań 1998.
4. Hrabina M., Purohit A., Oster J.P., Papanikolaou I., Jain K., Pascal P., Sicard H., Gouyon B., Moingeon P., Pauli G., André G.: Standardization of an Ash (*Fraxinus excelsior*) Pollen Allergen Extract. *Int. Arch. Allergy Immunol.* 2007, 142: 11-18.
5. Kasprzyk I.: Palynological analysis of airborne pollen fall in Ostrowiec Świętokrzyski in 1995. *Ann. Agric. Environ. Med.* 1996, 3: 83-86.
6. Kasprzyk I.: Flowering phenology and airborne pollen grains of chosen three taxa in Rzeszów (SE Poland). *Aerobiologia* 2003, 19: 113-120.
7. Lipiec A., Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Chłopek K., Malkiewicz M., Puc M., Siergiejo Z., Puc M.I., Rapiejko P.: Analiza stężenia pyłku jesionu w wybranych miastach Polski w 2007 r. *Alergoprofil* 2007, 3(3): 50-54.
8. Mandrioli P., Comtois P., Dominguez E., Galan C., Isard S., Syzdek L.: *Sampling: Principles and Techniques*. W: *Methods in Aerobiology*. Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.). Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998: 47-112.
9. Niederberger V., Purohit A., Oster J.P., Spitzauer S., Valenta R., Pauli G.: The allergen profile of ash (*Fraxinus excelsior*) pollen: cross-reactivity with allergens from various plant species. *Clin. Exp. Allergy* 2002, 32(6): 933-41.
10. Rapiejko P.: Alergeny pyłku jesionu. *Alergoprofil* 2008, 4(1): 46-48.
11. Rapiejko P.: *Alergeny pyłku roślin*. Medical Education, Warszawa 2008.
12. Schmid-Grendelmeier P., Peeters A., Wahl R., Wüthrich B.: Zur Bedeutung der Eschenpollenallergie. *Allergologie* 1994, 17: 535-542.
13. Szczepanek K.: Pollen fall in Kraków in 1982-1991. *Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Geogr.* 1994, 97: 9-22.
14. Śpiewak R., Bożek A., Masłowski T., Brewczyński P.Z.: Occupational asthma due to wood dust exposure (ash, oak, beach and pine) – a case study. *Ann. Agric. Environ. Med.* 1994, 1: 73-36.
15. Weryszko-Chmielewska E., Puc M., Piotrowska K.: Effect of Meteorological factors on *Betula*, *Fraxinus* and *Quercus* pollen concentrations in the atmosphere of Lublin and Szczecin, Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2006, 13: 243-249.
16. Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. Weryszko-Chmielewska E. (red.). *Wyd. Katedry i Zakładu Farmakognozji Wyd. Farmaceutycznego Akad. Medycznej im. Prof. F. Skubiszewskiego, Lublin* 2006.
17. Ziółkowska M.: *Gawędy o drzewach*. Wyd. Arkona, Warszawa 1993.

Adres do korespondencji:

Dr Małgorzata Puc
Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody
Uniwersytet Szczeciński
71-412 Szczecin, ul. Z. Felczaka 3c
e-mail: mapuc@univ.szczecin.pl