

Pyłek olszy w powietrzu wybranych miast Polski w 2009 r.

Alder pollen in the air of selected Polish cities in 2009

Dr Małgorzata Puc¹, dr n. farm. Dorota Myszkowska², dr n. med. Agnieszka Lipiec³,
dr n. med. Piotr Rapiejko⁴, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska⁵, dr Krystyna Piotrowska⁵,
dr Małgorzata Malkiewicz⁶, dr Mirosław Puc⁷, dr hab. n. med. Beata Zielnik-Jurkiewicz⁸,
dr Monika Myśliwy⁹, dr Agnieszka Grinn-Gofroń⁹, dr Tomasz Wolski¹⁰, lek. med. Izabela Winnicka¹¹,
prof. dr hab. n. med. Dariusz Jurkiewicz⁴

1. Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Szczeciński
2. Zakład Alergologii Przemysłowej, Collegium Medicum UJ w Krakowie
3. Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych, Warszawski Uniwersytet Medyczny
4. Klinika Otolaryngologii, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie
5. Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
6. Zakład Paleobotaniki, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski
7. Instytut Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
8. Oddział Otolaryngologiczny, SZPZOZ im. prof. J. Bogdanowicza w Warszawie
9. Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii, Uniwersytet Szczeciński
10. Zakład Oceanografii Fizycznej, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński
11. Poradnia Epidemiologiczna, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie

Streszczenie: Celem pracy było porównanie sezonu pyłkowego olszy w 2009 r. w Szczecinie, Warszawie, Krakowie, Lublinie, Wrocławiu, 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 98% rocznej sumy ziaren pyłku. Indeks SPI obliczono jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie. Sezon pyłkowy olszy rozpoczął się najwcześniej w Szczecinie, 3 lutego, a w pozostałych miastach w ciągu następnych 3–4 tygodni. Znotowano znaczne różnice w czasie trwania sezonu. Najwyższe, rekordowe wartości stężeń zaobserwowano w Szczecinie; maksymalne stężenie, wynoszące 778 ziaren/m³, zarejestrowano 17 marca. Stężenie pyłku olszy w Szczecinie wykazuje istotną statystycznie korelację z wilgotnością względną, prędkością wiatru oraz temperaturą powietrza. Kwitnienie i pylenie to zjawiska dynamiczne i kompleksowe, dlatego trudno wydzielić wpływ poszczególnych parametrów pogodowych na te procesy.

Abstract: The aim of the study was to compare the pollen season of alder in the cities of Szczecin, Warsaw, Cracow, Lublin, Wrocław, Białystok and Bydgoszcz in 2009. Measurements were performed by the volumetric method (Burkard and Lanzoni pollen sampler). Pollen season was defined as the period in which 98% of the annual total catch occurred. Seasonal Pollen Index (SPI) was estimated as the annual sum of daily average pollen concentrations. The pollen season of alder started first in Szczecin on the 3rd of February and in the other cities it started during the next 3–4 weeks. The differences of pollen seasons duration were considerable. The highest, record airborne concentration of 778 pollen grains/m³ was noted in Szczecin on the 17th of March. In Szczecin statistically significant correlation was found between the pollen count of alder versus the relative humidity, wind speed and air temperature. Flowering and pollination are a dynamics and complex phenomenon and it is difficult to separate individual effects of different meteorological parameters.

Słowa kluczowe: alergeny, stężenie pyłku, ziarna pyłku, czynniki pogodowe, fenofazy kwitnienia, olsza – *Alnus*, 2009 r.

Key words: allergens, pollen count, pollen grains, meteorological conditions, flowering phenophases, alder – *Alnus*, 2009

Olsza rosła ponoć na Olimpie „na miękkich łąkach pełnych fiołków i bluszczu”. Jest to jednak mało prawdopodobne, ponieważ u nas rośnie ona nie wyżej niż na 1300 m n.p.m., a szczyt górskiego masywu Olimp wznosi się na wysokość 2918 m n.p.m. Drewno olchowe nadaje się na budowę wodne – tu ma wytrzymałość równą dębinie, oraz na wyroby tokarskie: oprawy narzędzi, ołówków, przyrządy kreślarskie, toczone szkatułki. Rodzaj *Alnus* należy do rodziny brzoźowatych i obejmuje ok. 50 gatunków drzew i krzewów występujących przeważnie na półkuli północnej. W Polsce rosną obecnie trzy gatunki olszy – czarna, szara i zielona. Ta ostatnia występuje w reglu górnym Karpat Wschodnich – może to właśnie ona szumiała kiedyś bogom z Olimpu? Olsza czarna, jako najpospolitsza, rozpowszechniona jest na nizinnych terenach podmokłych, głównie wzdłuż brzegów rzek i zbiorników wodnych oraz w łąkach i olsach. Olsza szara występuje również pospolicie, w górskich lasach łąkowych, wzdłuż strumieni lub małych rzek, a także na trwale wilgotnych glinach morenowych [13].

Kwiaty olszy są rozdzielнопłciowe, jednopienne, wiatropylne, drobne i bez okwiatu. Kwiaty męskie tworzą wąskie, walcowate, fioletowo-brunatne kotki (bazie), z których każda może wytworzyć ponad 4 mln ziaren pyłku. Kwiaty żeńskie są jajowate, „szyszczkowate”, również zebrane w kwiatostany. Jedne i drugie powstają na końcach pędów jeszcze przed zimą i rozwijają się przed rozwojem liści [11].

Kwitnienie olszy czarnej rozpoczyna się w okresie przedwiośnia, zwykle w marcu, i trwa do kwietnia. Olsza szara zakwita do dwóch tygodni wcześniej [10].

Progowe stężenie pyłku olszy, przy którym obserwowujemy pierwsze objawy alergii, wynosi dla Polski 45 ziaren/m³. Natomiast przy stężeniu 85 ziaren/m³ pyłkowica występuje u wszystkich osób uczulonych,

jednakże objawy duszności notowane są dopiero po przekroczeniu 1200 ziaren/m³ [9]. Z powodu reakcji krzyżowych u chorych uczulonych na pyłek *Alnus* mogą się pojawić objawy alergii również w okresie pylenia leszczyny i brzozy, a także po spożyciu m.in. jabłka lub selera.

Cel

Celem pracy było: porównanie koncentracji pyłku olszy w 2009 r. w powietrzu Szczecina, Warszawy, Krakowa, Lublina, Wrocławia, Białegostoku i Bydgoszczy, określenie korelacji pomiędzy wybranymi warunkami pogodowymi a stężeniem pyłku tego drzewa w Szczecinie i wyznaczenie okresu kwitnienia olszy szarej i czarnej w Szczecinie.

Materiał i metody

Analizę koncentracji pyłku olszy w powietrzu wybranych miast Polski przeprowadzono na podstawie danych z 2009 r. Pomiar stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Burkard oraz Lanzoni 2000 [6]. Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 98%. W celu porównania obfitości sezonu pyłkowego w poszczególnych miastach obliczono indeks SPI jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie [1].

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

Fenofazy kwitnienia i pylenia olszy szarej i czarnej w Szczecinie wyznaczono na podstawie obserwacji fenologicznych przeprowadzonych na Cmentarzu Centralnym, gdzie rosną oba te gatunki. Diagra-

Tabela 1. Charakterystyka sezonu pyłkowego olszy w 2009 r.

Miasto	Lublin	Kraków	Szczecin	Warszawa	Wrocław	Białystok	Bydgoszcz
Czas trwania sezonu pyłkowego wg metody 98% (liczba dni)	4 III–10 IV (38)	2 III–10 IV (40)	3 II–10 IV (68)	27 II–9 IV (42)	26 II–9 IV (43)	1 III–10 IV (41)	1 III–10 IV (41)
Suma dobowych stężeń pyłku w sezonie SPI (seasonal pollen index)	1115	754	2812	2589	1281	1560	2216
Stężenie maksymalne ziaren w m ³ powietrza (data)	176 (1 IV)	154 (17 III)	778 (17 III)	365 (18 III)	204 (18 III)	476 (19 III)	321 (18 III)
Dni powyżej 0 ziaren [7]	34	39	59	42	43	40	40
Dni powyżej 45 ziaren [7]	6	4	13	19	9	6	15
Dni powyżej 85 ziaren [7]	5	2	9	4	5	3	10

my fenologiczne przedstawiają trzy fazy: początek, maksimum i koniec kwitnienia.

Wyniki

Mroźna zima oraz zaleganie pokrywy śnieżnej do końca lutego wyraźnie opóźniły początek kwitnienia i pylenia olszy na terenie całego kraju. W Szczecinie sezon pyłkowy rozpoczął się jednak bardzo wcześnie – już 3 lutego. Przyczyną tego zjawiska mógł być krótkotrwały wzrost temperatury powietrza na początku lutego, który umożliwił rozwinięcie się kotek olszy szarej i rozpoczęcie pylenia, szczególnie w miejscach osłoniętych od wiatru i dobrze nasłonecznionych. W pozostałych miastach sezon pyłkowy rozpoczął się znacznie później, tj. pod koniec lutego lub na początku marca. Czas trwania sezonu w poszczególnych punktach pomiarowych był podobny i wynosił od 38 dni w Lublinie do 43 dni we Wrocławiu, tylko w Szczecinie był prawie dwukrotnie dłuższy i trwał aż 68 dni. Najwyższe, rekordowe wartości stężeń w ciągu doby, wynoszące 778 ziaren/m³, zanotowano w tym roku 14 lutego, również w Szczecinie. Maksima sezonowe wystąpiły najwcześniej w Szczecinie i Krakowie – 17 marca, w pozostałych miastach – o dzień, dwa później. Wyjątkiem był Lublin, gdzie najwyższą koncentrację pyłku zaobserwowano niemal dwa tygodnie później. Wartości maksymalnych stężeń wahały się od 154 ziaren/m³ w Krakowie do 778 ziaren/m³ w Szczecinie (tab. 1, ryc. 1–3).

Największe zagrożenie alergenami pyłku olszy wystąpiło w 2009 r. w Szczecinie, Bydgoszczy i Warszawie, gdzie w ciągu 2–3 tygodni stężenie pyłku przekraczało 45 ziaren/m³. W tym czasie u chorych z nadwrażliwością mogą występować objawy alergii. Natomiast okres z koncentracją pyłku powyżej 85 ziaren/m³, kiedy to objawy pyłkowicy występują u wszystkich uczulonych na te alergeny, trwał w Szczecinie i Bydgoszczy aż półtora tygodnia. W pozostałych miastach zagrożenie to było niższe, a liczba dni z przekroczonym stężeniem progowym wahała się od 4 do 9. Indeks SPI był najwyższy w Szczecinie i Warszawie, a najniższy w Krakowie (tab. 1).

Analiza statystyczna danych pogodowych i pyłkowych ze Szczecina wykazała istotny statystycznie wzrost stężenia pyłku olszy wraz ze wzrostem prędkości wiatru i temperatury powietrza oraz spadek koncentracji przy dużej wilgotności względnej, kiedy to obserwuje się zamykanie pylników (tab. 2, ryc.1).

Omówienie wyników

Porównanie danych pyłkowych z różnych miast Polski w 2009 r. wskazuje na bardzo dużą zależność zjawiska kwitnienia i pylenia olszy od składu lokalnej flory, ale przede wszystkim od wpływu czynników pogodowych [2, 3, 4, 5].

Zagrożenie alergenami *Alnus* w 2009 r. zarejestrowano stosunkowo późno, dopiero pod koniec lutego i na początku marca. Podobna sytuacja miała miejsce w 1995 roku, co wykazali Kasprzyk i wsp. [4], analizując sezon pyłkowy olszy w siedmiu miastach Polski.

W kalendarzach pyłkowych wielu miast naszego kraju początek sezonu pyłkowego olszy notowany jest na przełomie stycznia i lutego. Początkowe, niskie koncentracje występują nawet w trzeciej dekadzie stycznia. Stężenia maksymalne notuje się natomiast w marcu, rzadziej w lutym [12]. W 2009 roku początek pylenia olszy wystąpił dopiero na przełomie lutego i marca. Wyjątkowo w Szczecinie zanotowano wczesny początek kwitnienia olszy szarej, która zakwita najwcześniej spośród polskich olch, według Kasprzyk [3] nawet 3 tygodnie przed olszą czarną.

Sezon pyłkowy *Alnus* w 2007 r. (przedstawiony przez Malkiewicz i wsp. [5]) oraz w 2008 r. (opisany przez Chłopek i wsp. [2]) rozpoczął się o miesiąc wcześniej w stosunku do sezonu tegorocznego. Porównanie obrazów pylenia olszy w latach 2007–2009 wykazuje, że wartości maksymalne pyłku wystąpiły we wszystkich sezonach podobnie, w drugiej dekadzie marca, natomiast największe zagrożenie alergenami pyłku omawianego taksonu obserwowano w roku 2008.

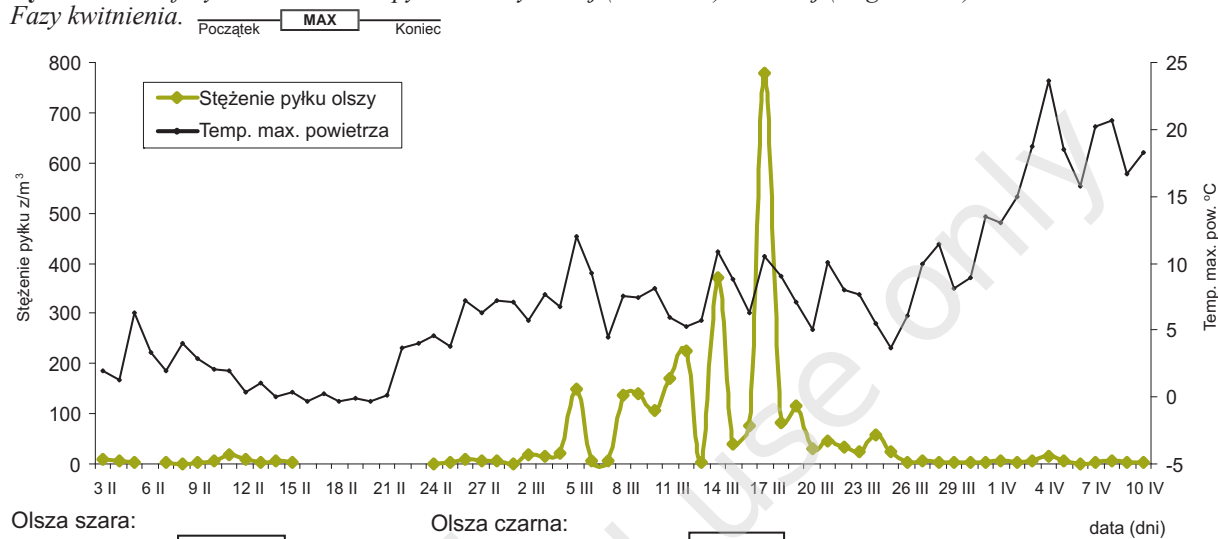
Spadek stężenia pyłku rejestrowany w okresie kwitnienia i pylenia spowodowany jest głównie czynnikami pogodowymi. Stężenie pyłku olszy w powie-

Tabela 2. Wpływ czynników meteorologicznych na koncentrację pyłku olszy w Szczecinie w 2009 roku w regresji wielokrotnej i korelacji Pearsona.

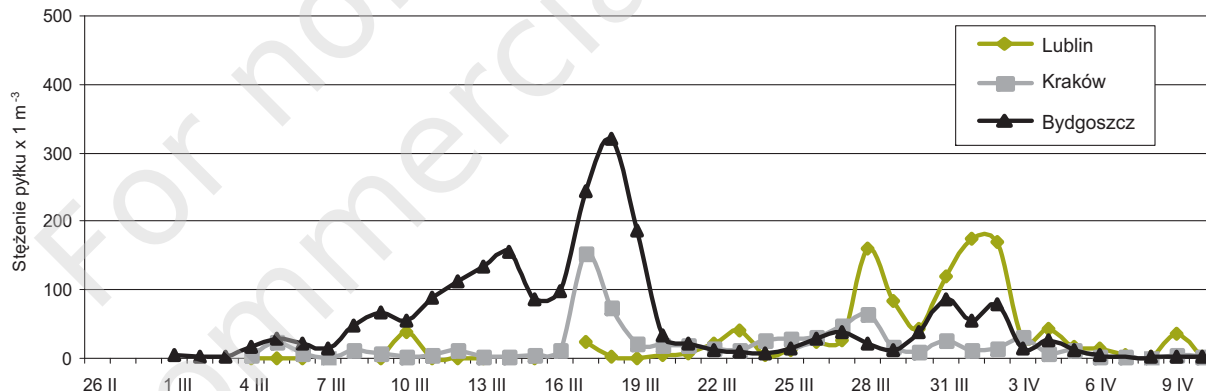
Takson	Analizowany okres/liczba przypadków (N)	Analiza wariancji przy $\alpha=0,05$	Siła związku (R)	Zmienne niezależne	Wartości zmiennych (R2)	Korelacja w regresji wielokrotnej	Współczynnik korelacji Pearsona
Olsza	14.02–10.04 N = 59	F = 63,3329 P = 0,000001	0,98765	Temp. max. Wilgotność wzgl. Pręd. wiatru max. Opad	0,142 -0,870 0,345 -0,091	- + + -	0,5223* -0,8124* 0,1763 -0,0256

* współczynnik korelacji Pearsona istotny statystycznie

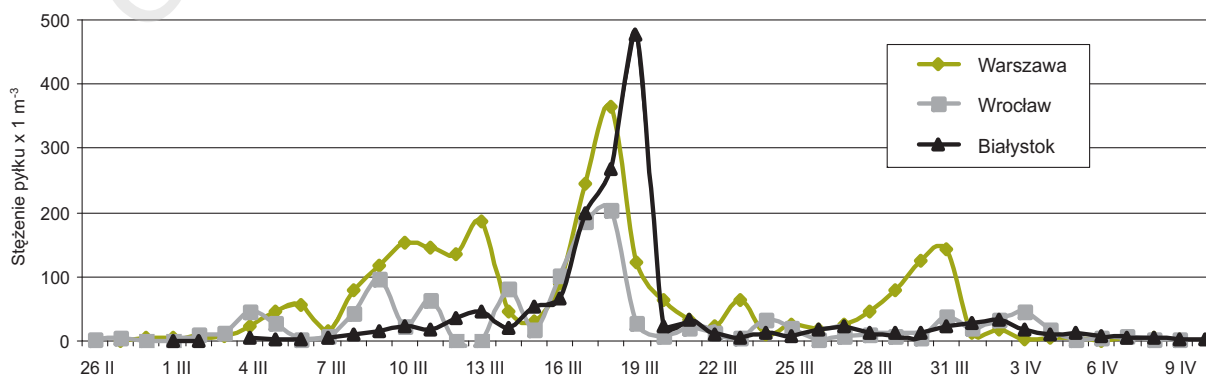
Rycina 1. Fenofazy kwitnienia oraz pylenia olszy szarej (*A. incana*) i czarnej (*A. glutinosa*) w Szczecinie w 2009 r. Fazy kwitnienia.



Rycina 2. Stężenie pyłku olszy w Lublinie, Krakowie i Bydgoszczy w 2009 r.



Rycina 3. Stężenie pyłku olszy w Białymstoku, Warszawie i Wrocławiu w 2009 r.



trzu Szczecina było dodatnio skorelowane z prędkością wiatru i temperaturą powietrza oraz ujemnie – z wilgotnością względną. Podobne zależności obserwowali m.in. Kasprzyk i wsp. [4] oraz Weryszko-Chmielewska i wsp. [12]. Badania prowadzone przez Parrado i wsp. [7] oraz Rodriguez-Rajo i wsp. [8] wykazały, że na pojawianie się i obecność pyłku olszy w powietrzu największy wpływ ma temperatura po-

wietrza, natomiast opady i wilgotność, chociaż obniżają stężenie tego pyłku, mają niewielką siłę oddziaływania.

Wnioski

Początek sezonu pyłkowego olszy w 2009 r. zanotowano na przełomie lutego i marca, wyjątkowo w Szczecinie na początku lutego. Zostało to najpraw-

dopodobniej spowodowane kwitnieniem olszy szarej, pomimo występującej wtedy pokrywy śnieżnej.

Największe zagrożenie alergenami pyłku olszy wystąpiło w 2009 r. w Szczecinie, Bydgoszczy i Warszawie, gdzie okres z przekroczonym stężeniem progowym trwał 2–3 tygodnie.

Stężenie pyłku *Alnus* w powietrzu Szczecina było istotnie statystycznie skorelowane z analizowanymi parametrami pogodowymi, z wyjątkiem opadu atmosferycznego.

Piśmiennictwo:

1. 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.
2. Chłopek K., Puc M., Malkiewicz M., Świebocka E., Modrzyński M., Rapiejko P., Piotrowska K., Weryszko-Chmielewska E., Myszkowska D., Dąbrowska-Zapart K.: *Analiza stężenia pyłku olszy w wybranych miastach Polski w 2007 roku*. *Alergoprofil* 2008, 4(2): 37-41.
3. Kasprzyk I.: *Flowering phenology and airborne pollen grains of chosen three taxa in Rzeszów (SE Poland)*. *Aerobiologia* 2003, 19: 113-120.
4. Kasprzyk I.: *Regional differentiation in the dynamics of the pollen season of *Alnus*, *Corylus*, and *Fraxinus* in Poland (preliminary results)*. *Aerobiologia* 2004, 20: 141-151.
5. Malkiewicz M., Chłopek K., Myszkowska M., Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Rapiejko A., Lipiec A., Puc M.: *Analiza stężenia pyłku olszy w wybranych miastach Polski w 2007 r.* *Alergoprofil* 2007, 3(2): 35-40.
6. Mandrioli P., Comtois P., Dominguez E., Galan C., Isard S., Syzdek L.: *Methods in Aerobiology. Sampling: Principles and Techniques*. W: Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.). Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998, 47-112.
7. Parrado A.G., Barrera R.M.V., Rodriguez C.R.F., Maray A.M.V., Romero R.P., Fraile R., Gonzales D.F.: *Alternative statistical methods for interpreting airborne Alder (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertner) pollen concentrations*. *Int. J. Biometeorol.* 2009, 53: 1-9.
8. Rodriguez-Rajo J., Gonzalez M.D., Maray A.V., Suarez F.J., Barrera R.M., Jato V.: *Biometeorological characterization of the winter in the north-west Spain based on *Alnus* pollen flowering*. *Grana* 2006, 45: 288-296.
9. Rapiejko P., Stankiewicz W., Szczygielski K., Jurkiewicz D.: *Progowe stężenia pyłku roślin niezbędne do wywołania objawów alergicznych*. *Otolaryngol. Pol.* 2007, 61 (4): 591-594.
10. Sandner H., Wójcik Z.: *Kalendarz przyrody*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1983: 405.
11. Seneta W.: *Drzewa i krzewy liściaste. Tom I A–B*. WN PWN, Warszawa 1991: 331.
12. Pylek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. Weryszko-Chmielewska E. (red.): *Wyd. Katedry i Zakładu Farmakognozji Wdz. Farmaceutycznego Akad. Medycznej im. Prof. F. Skubiszewskiego*. Lublin 2006.
13. 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