

Początek sezonów pyłkowych olszy i leszczyny a początek pylenia w różnych warunkach siedliskowych Rzeszowa

Start of alder and hazel pollen seasons and start of pollination in different habitats in Rzeszów

dr Idalia Kasprzyk

Katedra Biologii Środowiska Uniwersytetu Rzeszowskiego

Streszczenie: Przeprowadzono obserwacje fenologiczne i monitoring aerobiologiczny leszczyny i olszy. Celem badań było porównanie terminów początku pylenia i początku sezonów pyłkowych. Obserwacje prowadzono na stanowiskach zlokalizowanych w różnych warunkach środowiskowych. Stwierdzono, że w 2006 r. leszczyna zakwitła najwcześniej na stanowiskach nasłonecznionych. Pyłki olszy i leszczyny z reguły pojawiały się przed rozpoczęciem pylenia. Gatunki te łatwo rozpoznać, więc obserwacje fenologiczne mogą być dobrym narzędziem do przygotowywania prognoz pyłkowych.

Abstract: Phenological and aerobiological monitoring of alder and hazel was provided. The aim of the study was to compare the data of the start of pollen season and the start of pollination. Phenological observations were conducted at several sites located in different environmental conditions. It was observed, that in 2006 at sunny habitats hazel started the earliest. Pollen grains of alder and hazel appeared a few days before pollination. Alder and hazel are easy to recognize and phenological observations can be good tool for pollen forecasting.

Słowa kluczowe: pylenie, sezon pyłkowy, olsza, leszczyna

Key words: pollination, pollen season, alder, hazel

Wstęp

Sezonowość występowania pyłku roślin jest ściśle zależna od rytmiki zakwitania, stąd wydaje się, że te dwa zjawiska powinny pokrywać się czasowo. Wiele parametrów atmosferycznych ma wpływ jednocześnie na pylenie, emisję i transport ziaren pyłku. Na terminy kwitnienia i jego dynamikę wpływają: pogoda, szczególnie temperatura i opady w okresie poprzedzającym, zmienność wewnątrz- i międzypopulacyjna wyrażająca się w polimorfizmie fenologicznym, struktura wiekowa populacji, relacje fitosocjologiczne i siedliskowe [2, 8]. Terminy sezonów pyłkowych w dużym stopniu zależą od innych czynników środowiskowych, również od

przebiegu pogody, ruchów mas powietrza na skalę lokalną, regionalną, a także w makroskali [16].

Pierwszymi zakwitającymi drzewami wiatropylnymi są olsza i leszczyna [18]. Leszczyna jest krzewem wiatropylnym produkującym duże ilości pyłku [10, 20]. Ziarna pyłku leszczyny zawierają alergeny o średnim znaczeniu klinicznym, jednak dające częste reakcje krzyżowe z alergenami ziaren pyłku olszy, brzozy, a także niektórymi alergenami pokarmowymi, np. selera czy orzecha laskowego [14]. W Polsce zwarte sezony pyłkowe tego taksonu trwają krótko, a dzienne stężenia rzadko przekraczają wartości progowe [20]. Cechą charakterystyczną jest

duża zmienność zarówno początków pylenia, jak i początków sezonów pyłkowych, co, jak wykazano, jest ściśle zależne od warunków pogodowych, a szczególnie temperatury [4, 7, 9, 11, 18]. Podobne zależności stwierdzono również w przypadku olszy [4, 17]. Pyłek tej rośliny występuje w powietrzu najczęściej równocześnie z pyłkiem leszczyny (przeważnie od drugiej dekady marca), jednak w wyraźnie wyższych stężeniach [19, 20].

Prognozy pyłkowe dla alergików są ważnym narzędziem w profilaktyce alergii pyłkowych i w ustaleniu ich przyczyn. W Polsce sieć posterunków monitoringu aerobiologicznego nie jest duża, stąd komunikaty pyłkowe dla rejonów oddalonych od stacji lub wyróżniających się roślinnością, mikroklimatem, rzeźbą terenu obarczone są pewnym błędem. Gniazdowski i Klimas [3] oraz Alméráz i wsp. [1] wskazali na potencjalne możliwości wykorzystania obserwacji fenologicznych do ustalenia przyczyn alergii pyłkowych.

Celem prezentowanej pracy jest próba odpowiedzi na pytanie: czy i w jakim stopniu obserwacje fenologiczne początku pylenia leszczyny i olszy pokrywają się z początkiem sezonów pyłkowych oraz czy występuje synchronizacja pylenia pomiędzy stanowiskami oddalonymi od siebie i w różnych warunkach siedliskowych.

Materiał i metody

Zarówno monitoring aerobiologiczny, jak i obserwacje fenologiczne prowadzone były w Rzeszowie (50°01'N; 22°02'E) w latach 2005–2006. Aparat do pomiaru aeroplanktonu (Lanzoni) ustawiony został na dachu budynku, na wysokości około 12 m. Ziarna pyłku były oznaczane i zliczane z 12 pionowych pasów przy powiększeniu 400×, a wynik wyrażono jako średnią dobową liczbę ziaren pyłku w 1 m³ powietrza. Początek atmosferycznego sezonu pyłkowego leszczyny wyznaczono metodami sum kumulacyjnych. Dla leszczyny początek sezonu pyłkowego to dzień, w którym kumulacyjna suma ziaren pyłku od 1 stycznia wyniosła 5 (Σ5), 10 (Σ10) oraz 25 (Σ25), a dla olszy 10 (Σ10), 15 (Σ15) oraz 25 (Σ25).

Obserwacje fenologiczne były prowadzone na kilkunastu stanowiskach w mieście i poza miastem. W przypadku leszczyny dokonano podziału stanowisk na dobrze nasłonecznione, uznane później za sprzyjające pyleniu, oraz na stanowiska zacienione i wilgotne, które uznano za niesprzyjające. Pierwsze pyłące kwiaty w kwiatostanie uznawano za początek kwitnienia. Obserwacje prowadzono co 10, 7, 5 dni, w zależności od przebiegu pogody i tempa rozwoju kwiatostanów. Zastosowano test T-Studenta do weryfikacji hipotezy

zerowej o braku różnic w średnich terminach początku pylenia olszy i leszczyny na stanowiskach zlokalizowanych w różnych siedliskach i odległościach od stacji monitoringu aerobiologicznego.

Leszczyna pospolita (*Corylus avellana* L.) jest często spotykana we florze miasta. Blisko aparatu pomiarowego w obrębie 100 m występuje grupa 3 krzewów. W odległości kilkuset metrów występują pojedyncze okazy olszy czarnej (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.), a w odległości kilku, kilkunastu kilometrów, na starorzeczach Wisłoka, jest to gatunek bardzo często spotykany.

Wyniki

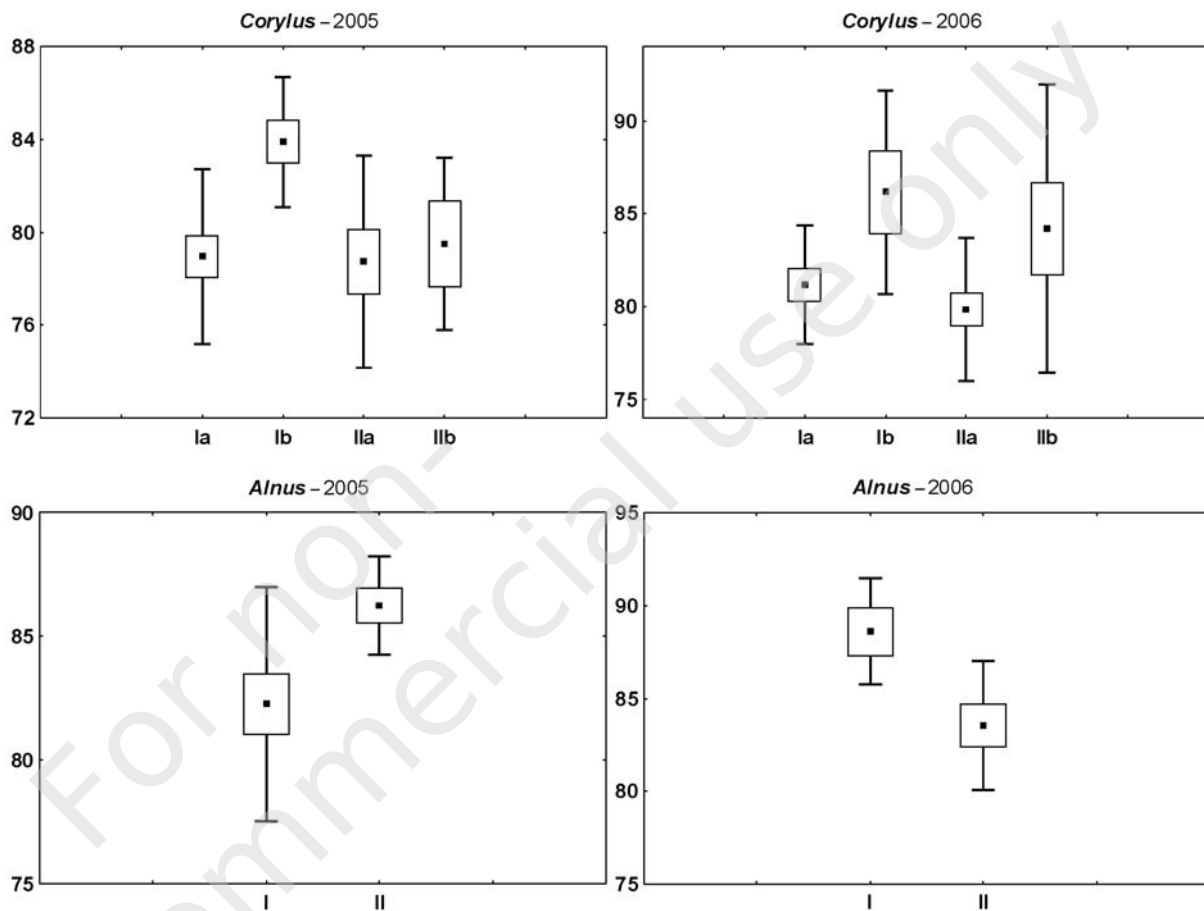
Atmosferyczne sezony pyłkowe leszczyny w latach 2005 i 2006 niezależnie od przyjętej metody rozpoczęły się w drugiej dekadzie marca. Różnice między latami i w zależności od metod były niewielkie, na ogół kilkudniowe. W 2006 roku wg metod Σ5 i Σ10 atmosferyczny sezon pyłkowy rozpoczął się w tym samym dniu.

W przypadku terminów początku pylenia różnice były większe. W 2005 roku nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic (test T-Studenta; $\alpha < 0,05$) w terminach pylenia w zależności od typu siedliska i położenia ich względem siebie. Synchronizacja pylenia, szczególnie na stanowiskach zacienionych położonych dalej od miasta, była duża, o czym mogą świadczyć przedziały ufności. Dla 2006 roku stwierdzono istotne statystycznie różnice (test T-Studenta; $\alpha < 0,05$) między średnimi terminami początku pylenia w zależności zarówno od typu siedliska w mieście, jak i w przypadku stanowisk położonych więcej niż kilkanaście kilometrów od stacji monitoringu aerobiologicznego. Na stanowiskach nasłonecznionych leszczyna rozpoczynała pylenie od 4 do 9 dni wcześniej. Poza miastem na stanowiskach zacienionych różnica między najwcześniejszym a najpóźniejszym terminem początku pylenia leszczyny wyniosła ponad miesiąc.

W 2005 roku pierwsze ziarna pyłku (Σ5) stwierdzono nieco wcześniej (~2 dni) niż średnie terminy początku pylenia na stanowiskach nasłonecznionych w mieście i jego okolicy. Na stanowiskach zacienionych pylenie notowano średnio tydzień po początku sezonu pyłkowego wg metody Σ5. W następnym roku sytuacja była odwrotna, tj. ziarna pyłku stwierdzono po rozpoczęciu pylenia na stanowiskach nasłonecznionych. Różnice wyniosły 2–3 dni. Można stwierdzić, że początek sezonu pyłkowego leszczyny w tym roku pokrył się ze średnimi datami początku pylenia na stanowiskach nasłonecznionych w mieście i w jego okolicach (ryc. 1).

Rycina 1. Średnie terminy początku pylenia olszy i leszczyny na różnych stanowiskach w Rzeszowie w 2005 i 2006 r. (średnia; $\pm SE$; $\pm SD$).

a – stanowisko nasłonecznione; b – stanowisko zacienione; I w mieście; II. w promieniu kilkunastu km od punktu monitoringu aerobiologicznego



Różnice w terminach sezonów pyłkowych olszy, wyznaczonych 3 metodami były niewielkie, w 2006 roku dla metod $\Sigma 10$ i $\Sigma 15$ był to ten sam dzień. W pierwszym roku badań wg dwóch pierwszych metod sezon pyłkowy olszy rozpoczął się 4–6 dni wcześniej.

Początek pylenia olszy czarnej obserwowano na stanowiskach zlokalizowanych w mieście i poza nim. Różnice między średnimi terminami początku pylenia na stanowiskach położonych w mieście i poza nim nie były istotne statystycznie. W 2005 roku w mieście początek pylenia olszy zanotowano średnio 4 dni wcześniej niż poza nim, a rok później 4 dni później. W wyznaczonych grupach stanowisk synchronizacja początków pylenia była duża. Współczynniki zmienności są względnie niskie. Największe różnice, ponad 2 tygodnie, pomiędzy najwcześniejszym a najpóźniejszym terminem stwierdzono w 2005 roku w mieście (ryc. 1).

W 2005 roku pierwszych 15 ziaren pyłku olszy zanotowano w powietrzu na kilka dni przed obserwowanym początkiem pylenia w mieście i regionie. Również w 2006 roku sezon pyłkowy rozpoczął się przed początkiem pylenia.

Należy zaznaczyć, że terminy początków sezonów pyłkowych leszczyny i olszy były bardzo zbliżone w obu latach badań. Początek sezonu pyłkowego leszczyny wyznaczonego metodami $\Sigma 5$, $\Sigma 10$ był niemal taki sam jak dla olszy przy metodach odpowiednio $\Sigma 10$, $\Sigma 15$. Dla metody $\Sigma 25$ terminy dla obu taksonów były takie same.

Dyskusja

Temperatura powietrza jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na pylenie olszy i leszczyny. W przypadku olszy czynnikiem istotnie wpływającym na początek pylenia jest temperatura ostatnich 10 dni [9]. Stosunki termiczne powietrza w znacznym stopniu wpływają także na zakwitanie leszczyny. Sokołowska [18] podaje, że izofeny zakwitania leszczyny (linie łączące punkty o tych samych datach zakwitania) wykazują dużą zgodność z przebiegiem pewnych izoterm marca (dane dla lat 50.). Tym samym różnice mogą wynosić kilka tygodni. Duże różnice w terminach pylenia leszczyny oraz olszy stwierdzono również w Czechach [4].

Tabela 1. Średnie terminy początku pylenia leszczyny na różnego typu siedliskach w Rzeszowie i okolicach w latach 2005–2006.

a – stanowisko nasłonecznione; *b* – stanowisko zacienione; *I* – w mieście; *II* – w promieniu kilkunastu km od punktu monitoringu aerobiologicznego; ± – przedział ufności dla średniej; SD – odchylenie standardowe; V% – współczynnik zmienności; R – rozstęp.

Lata	Stanowisko	Średnia	SD	V%	R
2005	la	20.03 ±1,3	3,8	4,8	16
	lb	25.03 ±1,8	2,8	3,3	8
	IIa	20.03 ±2,7	4,6	5,8	16
	IIb	21.03 ±3,6	3,7	4,7	8
2006	la	22.03 ±1,7	3,2	3,9	11
	lb	27.03 ±2,7	5,5	6,4	13
	IIa	21.03 ±1,0	3,9	4,8	15
	IIb	25.03 ±5,1	7,8	9,2	32

Tabela 2. Terminy początku atmosferycznego sezonu pyłkowego leszczyny wg trzech metod w Rzeszowie w latach 2005–2006.

	Σ5	Σ10	Σ25
2005	18.03	22.03	25.03
2006	25.03	25.03	26.03

Tabela 3. Średnie terminy początku pylenia olszy na różnego typu siedliskach w Rzeszowie i okolicach w latach 2005–2006.

I – w mieście; *II* – w promieniu kilkunastu km od punktu monitoringu aerobiologicznego; ± – przedział ufności dla średniej; SD – odchylenie standardowe; V% – współczynnik zmienności; R – rozstęp.

Lata	Stanowisko	Średnia	SD	V%	R
2005	I	23.03 ±2,4	4,7	5,7	15
	II	27.03 ±1,4	2,0	2,3	5
2006	I	29.03 ±2,6	2,9	3,2	6
	II	25.03 ±2,3	3,5	4,1	9

Tabela 4. Terminy początku atmosferycznego sezonu pyłkowego olszy wg trzech metod w Rzeszowie w latach 2005–2006.

	Σ10	Σ15	Σ25
2005	18.03	20.03	25.03
2006	24.03	24.03	26.03

Analizy wykazały, że terminy pylenia leszczyny mogą zależeć od charakteru stanowiska. W miejscach silnie nasłonecznionych, osłoniętych od wiatru, blisko budynków pylenie rozpoczynało się kilka dni wcześniej. Nawet kilkugodzinny wzrost temperatury sprzyja

pyleniu leszczyny. W miastach temperatura jest często wyższa niż poza nimi, dlatego spodziewano się różnic w terminach pylenia na stanowiskach położonych w Rzeszowie i poza nim. Takiego faktu jednak nie stwierdzono.

Każdego roku terminy początku sezonu pyłkowego olszy i leszczyny były zbliżone. Podobną synchronizację stwierdzono w innych miastach Polski. W 2006 roku w Krakowie i w Lublinie sezony pyłkowe tych dwóch taksonów rozpoczynały się w tym samym dniu. W Warszawie i we Wrocławiu sezon pyłkowy olszy rozpoczął się kilka dni po sezonie leszczyny [6, 12]. Taka zgodność może świadczyć o podobnych wymaganiach pod względem środowiska, szczególnie temperatury i opadów, oraz o podobnych reakcjach na zmiany, które są utrwalone genetycznie [7]. Ranta i Satri [13] podają, że w Finlandii, w konkretnym roku terminy sezonów pyłkowych, a także obfitość produkcji pyłku gatunków drzew blisko ze sobą spokrewnionych są bardzo podobne.

W badanym okresie pyłek olszy pojawiał się w powietrzu jeszcze przed rozpoczęciem pylenia. We wcześniejszych latach (1999–2001) sytuacja była podobna [5]. W cytowanej pracy przedstawiono dane fenologiczne również dla olszy szarej. Gatunek ten kwitnie z reguły wcześniej od obserwowanej olszy czarnej. W późniejszych latach w mieście stanowiska, na których prowadzono obserwacje, zostały zlikwidowane, nie można jednak wykluczyć ich obecności w innych dzielnicach miasta. Nawet pojedyncze drzewo może być ważnym źródłem pyłku. W Lublinie w 2008 roku pyłek leszczyny zanotowano w powietrzu przed rozpoczęciem pylenia w lokalnych populacjach, jednak okres maksymalnych koncentracji pyłku w powietrzu pokrywał się z okresem pełni pylenia [20]. Ziarna pyłku występujące w powietrzu mogły być nawiane z okolic, gdzie populacje zarówno olszy czarnej, jak i szarej rozpoczęły pylenie jeszcze wcześniej. Transport dalszy i daleki jest zjawiskiem często notowanym [16]. Mimo że pyłki olszy i leszczyny pojawiały się w powietrzu jeszcze przed rozpoczęciem pylenia lokalnych populacji, to dobowe stężenia nie przekraczały wartości, przy których pacjenci manifestują objawy alergii [15].

W wielu ośrodkach europejskich obserwacje fenologiczne są niezwykle ważne dla przygotowania modeli prognostycznych. Użyteczność danych fenologicznych dla leszczyny i olszy jest tym większa, że są to gatunki łatwe do rozróżnienia dla przeciętnej osoby/pacjenta. Zimą i wczesną wiosną na bezlistnych gałęziach olszy i leszczyny widać licznie występujące kwiatostany męskie (zwane „kotkami”). Na gałęziach olszy oprócz charakterystycznych kwiatostanów

Fot. 1. Kwiatostany męskie leszczyny w okresie spoczynku (aut. A. Wojton).



Fot. 2. Kwiatostany męskie leszczyny w okresie pełni pylenia (aut. G. Pitucha).



Fot. 3. Kwiatostany męskie olszy w okresie spoczynku (aut. G. Pitucha).



Fot. 4. Kwiatostany męskie olszy w okresie pełni pylenia (aut. D. Myszkowska).



widąc zeszloroczne zdrewniałe owocostany tworzące szyszeczki. Przed rozpoczęciem pylenia kwiatostany męskie olszy i leszczyny są zwarte, brązowe lub lekko zieleniejące. Wydłużanie się, zmiana barwy to oznaki zbliżającego się pylenia (fot. 1, 3). Od tego momentu należałoby częściej obserwować leszczyny i olsze. W okresie pełni pylenia kwiatostany męskie są długie, luźne, nawet przy lekkim dotknięciu wysypuje się z nich pyłek (fot. 2, 4). Analizy danych dla leszczyny wskazują, że terminy pylenia populacji w miejscach nasłonecznionych pokrywają się z sezonami pyłkowymi, dlatego do obserwacji należałoby wybrać okazy rosnące właśnie w takich warunkach. Obserwacje fenologiczne prowadzone przez pacjenta w miejscu jego zamieszkania mogą być doskonałym narzędziem do ustalenia przyczyny alergii wziewnej i dalszego leczenia. Stopień nasilenia się objawów chorobowych zależy od stężenia pyłku w miejscu, w którym pacjent przebywa [14].

Piśmiennictwo:

1. Almérz T, Calleja M, Farmeria I.: A tool for forecasting allergic risk based on plant phenological models. W: Third European Symposium on Aerobiology. Worcester, UK 2003: 77.
2. Chałupka W., Krawiarz K.: Fizjologia wzrostu i rozwoju. W: Brzozy. *Betula L.* Białobok S. (red.). PWN, Warszawa 1979.
3. Gniazdowski R., Klimas F.: Wykorzystanie obserwacji palinologicznych i fenologicznych w ustaleniu szczegółowej etiologii pyłkowicy. *Otolaryngologia Polska* 1976, 30: 21-27.
4. Hajkova L., Nekovar J., Richterova D.: Temporal and spatial variability in allergy-triggering phenological phases of hazel and alder in Czechia. *Folia Oecolog.* 2009, 36(1): 8-18.

5. Kasprzyk I.: Flowering phenology and airborne pollen grains of chosen tree taxa in Rzeszów (SE Poland). *Aerobiologia* 2003, 19: 113-120.
6. Malkiewicz M., Weryszko-Chmielewska E., Myszkowska D., Piotrowska K., Tarasewicz A., Lipiec A., Puc M., Chłopek K.: Analiza stężenia pyłku leszczyny w wybranych miastach Polski w 2006 r. *Alergoprofil* 2006, 2(2): 31-36.
7. Myszkowska D., Jenner B., Puc M., Stach A., Nowak M., Malkiewicz M., Chłopek K., Uruska A., Rapiejko P., Majkowska-Wojciechowska B., Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Kasprzyk I.: Spatial variations in dynamics of *Alnus* and *Corylus* pollen seasons in Poland. *Aerobiologia* (w druku).
8. Nienstaedt H.: Genetic variation some phenological characteristic of forest trees. W: *Phenology and Seasonality Modeling*. Lieth H. (red.). Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg 1974: 389-400.
9. Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K.: Fizjologia wzrostu i rozwoju. W: *Olsze. *Alnus Mill.* Białobok S. (red.). PWN, Warszawa 1980.*
10. Piotrowska K.: Ecological features of flowers and the amount of pollen released in *Corylus avellana* (L.) and *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. *Acta Agrobot.* 2008, 61(1): 33-39.
11. Piotrowska K., Kaszewski B.M.: The influence of meteorological conditions on the start of the hazel (*Corylus L.*) pollen season in Lublin, 2001-2009. *Acta Agrobot.* 2009, 62(2): 59-66.
12. Puc M., Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Grinn-Gofroń, Myszkowska D., Rapiejko P., Antonik P., Malkiewicz M., Puc M.: Stężenie pyłku olszy w powietrzu wybranych miast Polski w 2006 r. *Alergoprofil* 2006, 2(2): 37-42.
13. Ranta H., Satri P.: Synchronized inter-annual fluctuation of flowering intensity affects the exposure to allergic tree pollen in North Europe. *Grana* 2007, 46: 274-284.
14. Rapiejko P.: Alergeny pyłku olszy. *Alergoprofil* 2007, 3(3): 28-33.
15. Rapiejko P., Lipiec A., Wojdas A., Jurkiewicz D.: Threshold pollen concentration necessary to evoke allergic symptoms. *Int. Rev. Allergol. Clin. Immunol.* 2004, 10(3): 91-94.
16. Skjøth C.A., Sommer J., Stach A., Smith M., Brandt J.: The long-range transport of birch (*Betula*) pollen from Poland and Germany causes significant pre-season concentrations in Denmark. *Clin. Exp. Allergy* 2007, 37: 1204-1212.
17. Smith M., Emberlin J., Stach A., Czarnecka-Operacz M., Jaworowicz D., Silny W.: Regional importance of *Alnus* pollen as an aeroallergen: A comparative study of *Alnus* pollen counts from Worcester (UK) and Poznań (Poland). *Ann. Agric. Environ. Med.* 2007, 14: 123-128.
18. Sokolowska J.: Izofeny kwitnienia leszczyny (*Corylus avellana* L.). *Rocznik Dendrol.* 1962, 16: 137-151.
19. Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski. Weryszko-Chmielewska E. (red.). Lublin 2006.
20. Weryszko-Chmielewska E., Sulborska A., Piotrowska K.: Porównanie fenologii kwitnienia i pylenia leszczyny *Corylus* spp. w różnych dzielnicach Lublina w 2008 roku. W: *X Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie*. Kraków 2008: 18-20.

Adres do korespondencji:

dr Idalia Kasprzyk

Katedra Biologii Środowiska

Uniwersytet Rzeszowski

35-959 Rzeszów, ul. Stanisława Pigonia 6

e-mail: idalia@univ.rzeszow.pl