

Okres kwitnienia olszy i leszczyny w 2008 roku a zagrożenie alergenami pyłku tych drzew

Hazel and alder blossoming period in 2008 vs. the threat to pollen allergens these trees

**dr Monika Myśliwy¹, dr Agnieszka Grinn-Gofroń¹, dr Małgorzata Puc², dr Tomasz Wolski³,
dr n. med. Piotr Rapiejko^{4,5}, dr n. med. Jarosław Sieczka⁶, dr Mirosław I. Puc⁷, mgr Maciej Gofroń⁸**

1. Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii Uniwersytetu Szczecińskiego
2. Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Szczecińskiego
3. Zakład Oceanografii Fizycznej Instytutu Nauk o Morzu Uniwersytetu Szczecińskiego
4. Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
5. Klinika Otolaryngologii Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie
6. Katedra i Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie
7. Instytut Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Szczecińskiej
8. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 7 w Szczecinie

Streszczenie: Celem pracy była analiza sezonu pyłkowego i fenologii kwitnienia leszczyny i olszy w 2008 roku oraz określenie korelacji wybranych warunków pogodowych ze stężeniem pyłku tych drzew w powietrzu. Pomiar stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Lanzoni 2000. Sezon pyłkowy wyznaczono jako ten okres, w którym w powietrzu występuje 98% rocznej sumy ziaren pyłku. Sezon pyłkowy leszczyny i olszy rozpoczął się w trzeciej dekadzie stycznia i trwał do pierwszej dekady marca. Maksymalne stężenie pyłku leszczyny (19 ziaren $\times m^{-3}$) zanotowano 7 lutego, a olszy (284 ziarna $\times m^{-3}$) 5 lutego. Różnice pomiędzy okresem kwitnienia a obecnością ziaren pyłku w powietrzu są spowodowane oddziaływaniem czynników pogodowych i odmiennymi warunkami siedliskowymi panującymi w miejscu występowania poszczególnych okazów. Stężenie pyłku badanych taksonów wykazuje istotną statystycznie korelację z temperaturą powietrza i wilgotnością względną.

Abstract: The aim of the study was to analyse of hazel and alder pollen season and flowering phenology. Measurements were performed by the volumetric method (VPPS Lanzoni 2000 pollen sampler). Pollen season was defined as the period in which 98% of the total annual catch occurred. The pollen season of hazel and alder started in the third decade of January and lasted to the first decade of March. The highest airborne hazel concentration of 19 pollen grains $\times m^{-3}$ was noted on the 7th of February and in case of alder (284 pollen grains $\times m^{-3}$) on 9th of February. The differences between blooming and occurrence of pollen grains in the air are caused by meteorological factors and habitat conditions. Statistically significant correlation was found between the pollen count of examined taxa and the maximum air temperature and relative humidity.

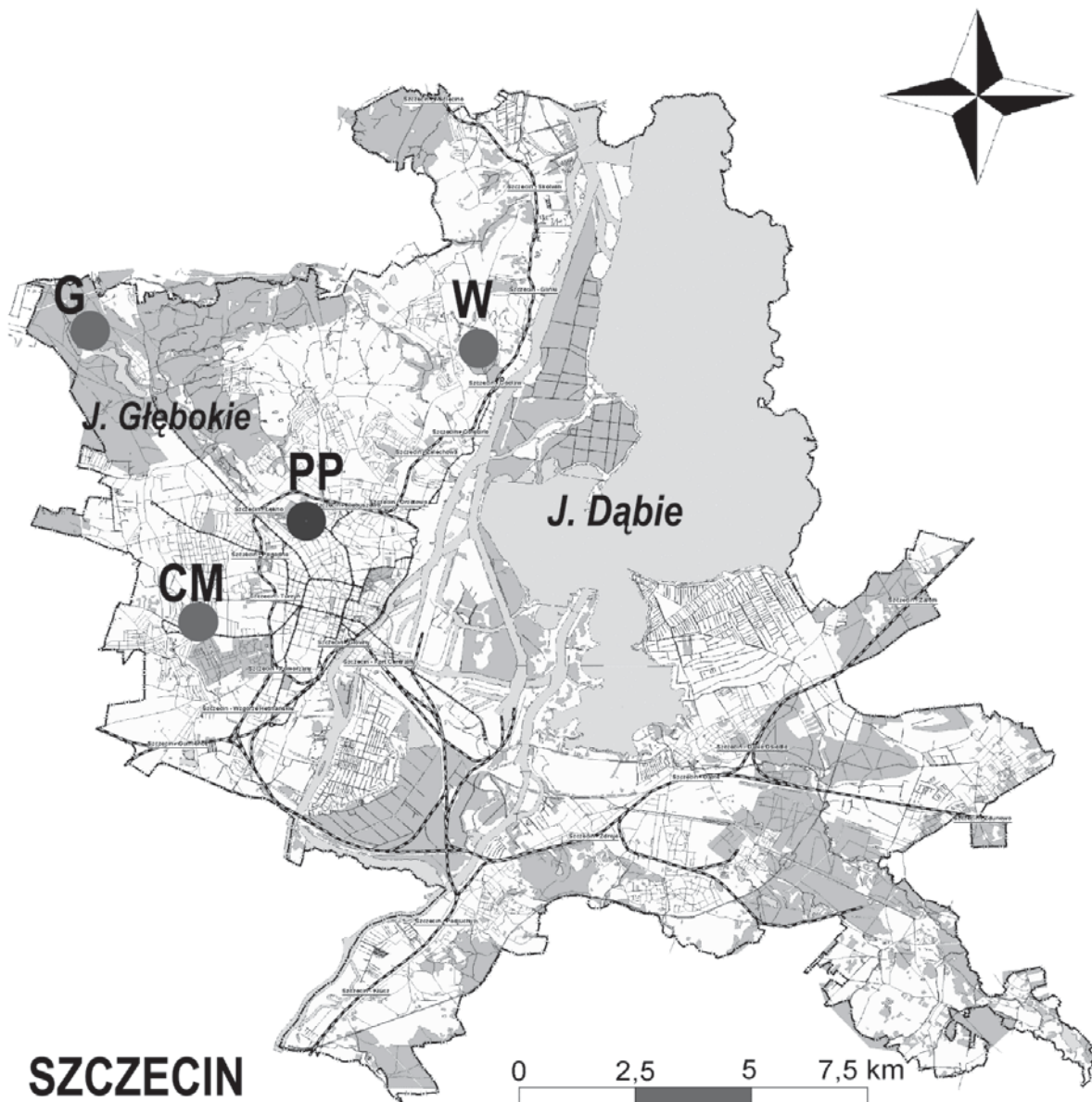
Słowa kluczowe: aeroalergeny, stężenie pyłku, fenologia, kwitnienie, pylenie, pogoda, leszczyna – *Corylus*, olsza – *Alnus*, 2008 r.

Key words: aeroallergens, pollen count, phenology, flowering, pollination, weather, Hazel – *Corylus*, Alder – *Alnus*, 2008

Rodzaj leszczyna *Corylus* liczy około 15 gatunków, występujących w Europie, Azji i Ameryce Północnej. W Polsce dziko rośnie tylko

leszczyna pospolita *C. avellana*, natomiast w uprawie spotyka się jeszcze kilka gatunków. Są to przeważnie krzewy do kilku metrów wysokości, rzadko

Rycina 1. Lokalizacja stanowisk badań fenologicznych (CM, G, W) i stanowisko aparatu do pomiaru stężenia pyłku w powietrzu (PP).



drzewa [1]. Kwiaty leszczyny są rozdzielnopłciowe, jednopienne, drobne i pozbawione okwiatu. Zapylane są przez wiatr i wykazują samosterylnosć, to znaczy wymagają zapylenia pyłkiem innego genetycznie okazu. Kwiatostany męskie formują się już w lecie w kątach liści i zimują bez okrycia. Mają postać skrótconych bazi (kotek), które na przedwiośniu wydłużają się, osiągając do 12 cm długości i pyłą bardzo obficie. Kwiaty żeńskie są ukryte w pęczkach kwiatowych i na wiosnę ukazują się tylko czerwone znamiona słupków [13].

Leszczyna jest dla fenologów gatunkiem wskaźnikowym. Początek jej kwitnienia, przypadający na początek marca, a w czasie łagodnych zim już w lutym, wyznacza początek przedwiośnia [11].

Progowe stężenie pyłku leszczyny, przy którym występują objawy alergii u osób z nadwrażliwością, wynosi dla Polski 45 ziaren/m³ [10]. Natomiast przy stężeniu 80 ziaren/m³ pyłkowica występuje już u wszystkich osób uczulonych na alergeny tego pyłku.

Rodzaj olsza *Alnus* liczy około 50 gatunków, występujących głównie w umiarkowanej i chłodnej strefie półkuli północnej. W Polsce dziko rosną trzy gatunki: olsza zielona *A. viridis* – krzew górski, olsza szara *A. incana* – drzewo częste na południu kraju, schodzące dolinami rzek ku północy, czasem uprawiane na Pomorzu Zachodnim, oraz olsza czarna *A. glutinosa* – gatunek pospolity w całym kraju [1]. Kwiaty olszy są rozdzielnopłciowe, jednopienne, wiatropyłne, drobne i bez okwiatu. Kwiaty męskie tworzą wąskie,

walcowate, fioletowo-brunatne kotki (bazie), natomiast kwiaty żeńskie – kwiatostany jajowate, szyszczekowate. Jedne i drugie powstają na końcach pędów jeszcze przed zimą i rozwijają się przed rozwojem liści [12].

Kwitnienie olszy czarnej rozpoczyna się w okresie przedwiosna, zwykle w marcu, i trwa do kwietnia. Olsza szara zakwita do dwóch tygodni wcześniej [11].

Progowe stężenie pyłku olszy, przy którym obserwowujemy pierwsze objawy alergii, wynosi dla Polski 45 ziaren/m³ [10]. Natomiast przy stężeniu 85 ziaren/m³ pyłkowica występuje u wszystkich uczulonych osób.

Cel

Celem pracy była charakterystyka fenologii kwitnienia i przebiegu sezonu pyłkowego leszczyny i olszy w 2008 roku oraz określenie korelacji wybranych warunków pogodowych ze stężeniem pyłku tych drzew w powietrzu.

Materiał i metody

Stężenie pyłku *Alnus* i *Corylus* analizowano na podstawie danych ze Szczecina w okresie od stycznia do marca 2008. Pomiary koncentracji pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatu Lanzoni 2000 [7]. Aparat pomiarowy znajduje się na dachu budynku Wydziału Nauk Przyrodniczych, w dzielnicy Śródmieście, na wysokości 21 m od

poziomu gruntu (52 m n.p.m.). Dane meteorologiczne pochodzą ze stacji meteorologicznej Vaisala (Finlandia), zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie aparatu wolometrycznego. W dzielnicy występuje luźna zabudowa blokowa z wieloma skwerami i parkami.

Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 98%, przyjmując za jego początek i koniec dni, w których pojawiło się odpowiednio 1% i 99% rocznej sumy ziaren pyłku [2].

Dane fenologiczne pochodzą z trzech stanowisk. Wyboru lokalizacji (ryc. 1) dokonano na podstawie ich odległości od aparatu pomiarowego Lanzoni 2000. Stanowisko 1 (G) znajduje się na północnym brzegu Jeziora Głębokie (północne obrzeża Szczecina) w odległości 7 km od aparatu. Egzemplarze olszy czarnej rosną w klasycznym zbiorowisku typu oles. Krzewy leszczyny pospolitej rosną pojedynczo na obrzeżach boru sosnowego w sąsiedztwie brzozy brodawkowatej i sosny zwyczajnej. Stanowisko 2 (W) znajduje się w nowszej dzielnicy Szczecina, na osiedlu Bukowo, na Wzgórzach Warszawskich (północna część miasta), w odległości 5,5 km od aparatu. Egzemplarze olszy czarnej w liczbie 30 sztuk rosną na zdegenerowanym siedlisku grądu lub łągu, w sąsiedztwie topoli osiki, dębu szypułkowego i klonu zwyczajnego. Egzemplarze leszczyny pospolitej rosną

Tabela 1. Charakterystyka sezonu pyłkowego oraz okresu kwitnienia leszczyny i olszy w 2008 r. w Szczecinie.

Takson	Początek i czas trwania kwitnienia na stanowisku:			Czas trwania sezonu pyłkowego i liczba dni	Najwyższe odnotowane stężenie ziarna × m ³ powietrza; (data)	Liczba dni ze stężeniem powyżej wartości progowych
	CM	W	G			
Leszczyna	24.01–27.02 (35)	20.01–3.03 (43)	20.01– 5.03 (45)	19.01– 7.03 (49)	19 (7.02)	0
Olcha	25.01–5.03 (40)	7.02–7.03 (30)	23.01– 7.03 (44)	22.01–8.03 (51)	284 (5.02)	19

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

Takson	Analizowany okres / liczba przypadków N	Analiza wariancji przy α=0,05	Siła związku R	Zmienne niezależne	Wartości zmiennych (R2)	Korelacja w regresji wielokrotnej	Współczynnik korelacji Pearsona *- istotny statyst.
Leszczyna	19.01–07.03 N=41	F=2,009028 P=0,083668	0,5466	Temp. średnia	1,823	+	0,1189
				Temp. min.	-1,201	+	-0,0038
				Wilgotność wzgl.	-0,128	-	-0,1636
				Pręd. wiatru max	0,405	-	0,3331*
				Opad	0,010	-	-0,0758
Olsza	22.01–08.03 N=46	F=1,125166 P=0,368005	0,4143	Temp. średnia	0,368	-	0,4937*
				Temp. min.	-0,330	-	0,3481
				Wilgotność	-0,291	-	-0,3881*
				Pręd. wiatru max	0,321	-	0,3290
				Opad	-0,132	-	-0,1010

w pobliżu lasu, na skarpie strumienia, przy drodze. Stanowisko 3 (CM) znajduje się na Cmentarzu Centralnym, w odległości 3,5 km od aparatu pomiarowego. Egzemplarze olszy zwyczajnej rosną na brzegach strumienia przecinającego całą południową część nekropolii. Jest to pozostałość naturalnego ekosystemu. Krzewy leszczyny pospolitej rosną w otoczeniu sosny zwyczajnej, świerka pospolitego i brzozy brodawkowatej. Z każdego stanowiska, dwa razy w tygodniu zbierano 20 sztuk kwiatostanów rosnących w różnych partiach drzewa. Dla każdego kwiatostanu oceniano długość w centymetrach i procent otwartych kwiatów, w przedziale 25% (0%, 25%, 50%, 75% i 100%).

Do analizy statystycznej wykorzystano średnie arytmetyczne dziennych wartości temperatury powietrza, wilgotności względnej, opadu atmosferycznego i prędkości wiatru. Stopień korelacji między poszczególnymi parametrami a koncentracją pyłku został opisany przy użyciu współczynnika korelacji Pearsona oraz regresji wielokrotnej.

Na podstawie danych z literatury wyznaczono liczbę dni ze stężeniem pyłku badanych taksonów przekraczającym wartość progową, przy której u osób z nadwrażliwością obserwuje się objawy chorobowe [10].

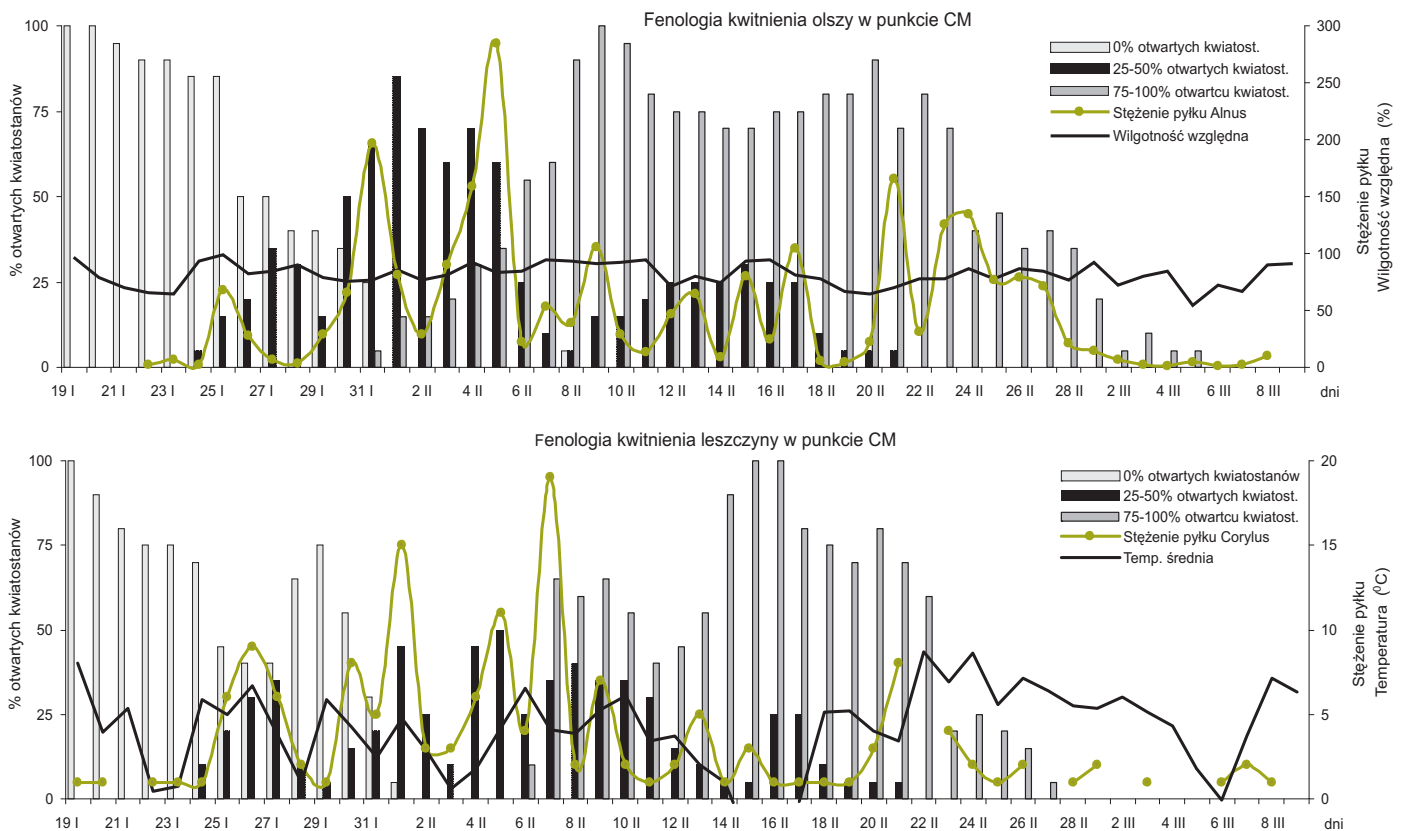
Wyniki

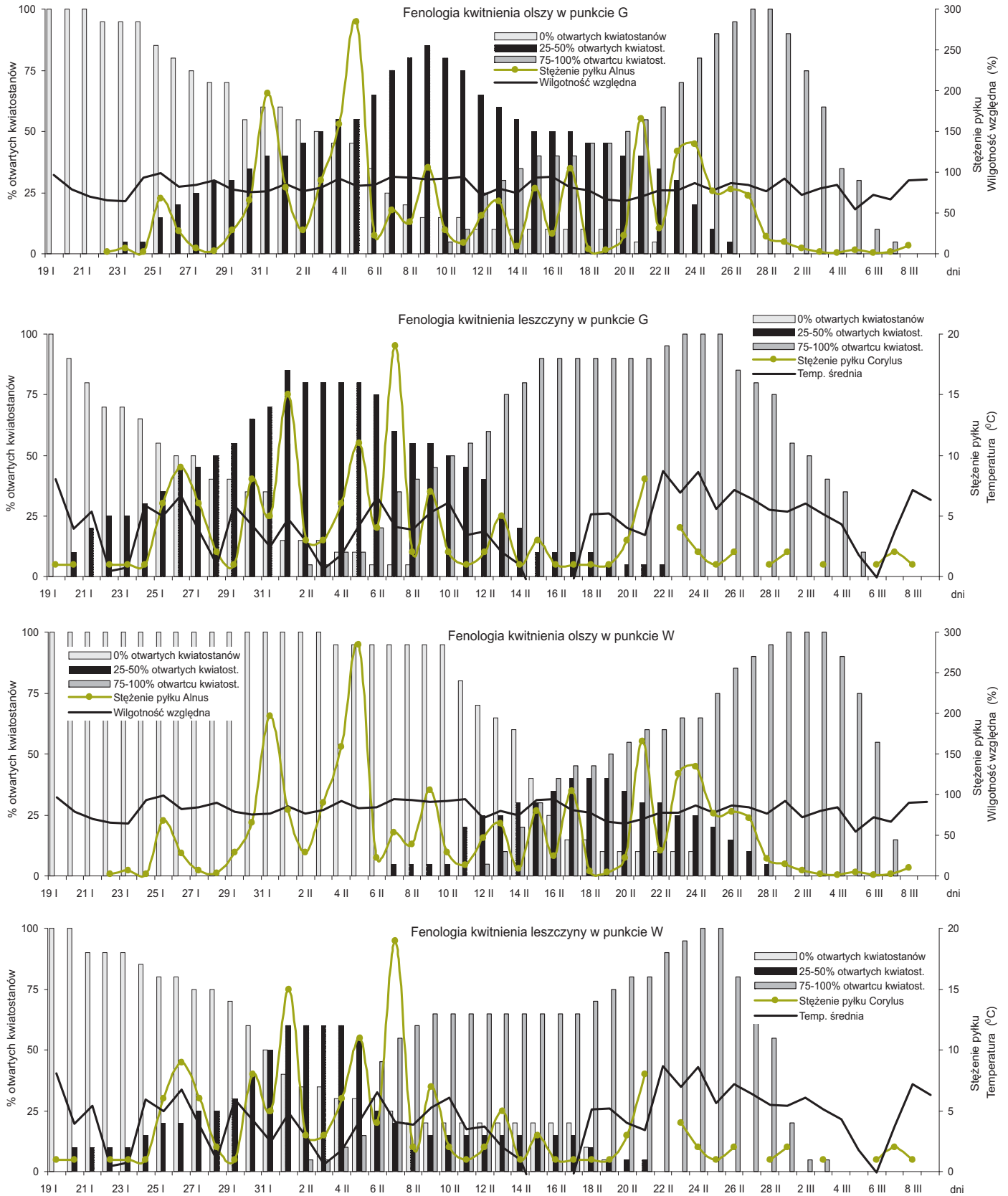
Pierwsze ziarna leszczyny zarejestrowano w powietrzu 19 stycznia, a olszy – 22 stycznia. Sezon pyłkowy obu taksonów trwał do pierwszej dekady marca. Maksymalne stężenie leszczyny ($19 \text{ ziaren} \times \text{m}^{-3}$) zanotowano 7 lutego, a olszy ($284 \text{ ziarna} \times \text{m}^{-3}$) 5 lutego. Koncentracja pyłku *Corylus* była niska, nie przekroczyła wartości progowych wywołujących pierwsze objawy alergii u osób uczulonych, natomiast zagrożenie alergenami pyłku *Alnus* okazało się bardzo wysokie i w szczycie sezonu wielokrotnie przekraczało wartości progowe.

Sezon pyłkowy badanych taksonów jest uzależniony od pór fenologicznych, a okres występowania ziaren pyłku w powietrzu i okres kwitnienia *Alnus* oraz *Colrylus* w tym sezonie znacznie się różnił (tab. 1, ryc. 2). Kwitnienie obu taksonów przypadło na koniec stycznia, luty i początek marca. Obserwowane okazy leszczyny zakwitły 1–5 dni po pojawieniu się pierwszych ziaren w aeroplanktonie, natomiast w przypadku olszy pyłek notowano w powietrzu 5–16 dni przed początkiem kwitnienia.

Największe różnice dotyczące czasu trwania sezonu pyłkowego i okresu kwitnienia zanotowano

Rycina 2. Kwitnienie a przebieg sezonów pyłkowych leszczyny i olszy w Szczecinie w 2008 r.





u *Alnus* na stanowisku W oraz u *Corylus* na stanowisku CM. Nierównoczesne zakwitanie roślin zależy od odmiennych warunków siedliskowych. Niskie stężenie pyłku rejestrowane w okresie intensywnego kwitnienia

spowodowane jest również czynnikami pogodowymi (tab. 2, ryc. 2).

Analiza statystyczna wykazała wyraźną, istotną statystycznie korelację stężenia pyłku leszczyny i olszy

z temperaturą powietrza w ciągu czterech spośród pięciu badanych sezonów. Znotowano również istotny statystycznie wzrost koncentracji pyłku olszy wraz ze spadkiem wilgotności względnej powietrza (tab. 2).

Omówienie wyników

Zjawiska fenologiczne charakteryzują się wyraźną okresowością związaną ze zmianą pór roku i czynnikami pogodowymi. Prawidłowości występujące w przebiegu tych procesów, zarejestrowane w Szczecinie, zostały potwierdzone w licznych badaniach fenologicznych i aeropalinologicznych [3, 4, 14]

Porównanie przebiegu sezonów pyłkowych i okresu pylenia w Szczecinie pozwala stwierdzić, że ziarna pyłku występują w powietrzu dłużej, niż trwa kwitnienie poszczególnych taksonów. Oddziaływanie to jest wyraźnie widoczne w odniesieniu do taksonów zakwitających wczesną wiosną. Najwyższe stężenie pyłku rejestrowano jednak w czasie kwitnienia badanych roślin, a ziarna występujące poza okresem kwitnienia stanowiły niewielki odsetek rocznej sumy pyłku. Analogiczne wyniki uzyskała Longo [5] w Trieście, Szczepanek [14] w Krakowie, Piotrowska-Weryszko [9] w Lublinie, Jato i in. [3] w Galicji (Hiszpania).

Badania prowadzone przez Lorenzoni i wsp. [6] w Padwie wykazały, że różnice między okresem kwitnienia i występowania pyłku w powietrzu mogą być spowodowane również lokalizacją punktów pomiarowych i zjawiskiem dalekiego transportu. Podobne zjawisko obserwowano w Szczecinie. Pojawianie się ziaren pyłku w aeroplanktonie przed sezonem pyłkowym jest najprawdopodobniej spowodowane występowaniem gatunków o różnym czasie zakwitania w obrębie tej samej rodziny (olsza szara zakwita 2 tygodnie wcześniej niż olsza czarna) oraz lokalnymi czynnikami pogodowymi wpływającymi na nierównoczesne terminy kwitnienia w sąsiednich, zróżnicowanych siedliskach [9]. Ponadto pierwsze kwiaty w przypadku drzew mogą rozwijać się w szczytowych częściach koron, co pozostaje poza zasięgiem obserwacji. W trakcie prowadzonych w Szczecinie badań zanotowano, że początek kwitnienia olch rosnących na stanowisku W nastąpił dopiero w drugiej połowie sezonu pyłkowego.

Badania prowadzone w Szczecinie, a także w innych miastach w Europie i na świecie, wykazały, że przebieg sezonu pyłkowego w danym punkcie pomiarowym może nie pokrywać się z obserwacjami fenologicznymi [3, 4, 14, 15]. Dlatego równoległe z monitoringiem aeropalinologicznym należy prowadzić obserwacje kwitnienia taksonów alergogennych.

Pozwoli to na przewidywanie początku oraz przebiegu sezonów pyłkowych w kolejnych latach.

Stężenie pyłku olszy i leszczyny w powietrzu Szczecina było dodatnio, istotnie statystycznie skorelowane z temperaturą powietrza. Podobną zależność na południu Polski, w Rzeszowie, obserwowała również Kasprzyk [4]. Natomiast wzrost stężenia pyłku w powietrzu wraz ze spadkiem wilgotności względnej notowali w Londynie Norris-Hill i Emberlin [8].

Wnioski

Różnice między okresem kwitnienia a obecnością ziaren pyłku w powietrzu są najprawdopodobniej spowodowane oddziaływaniem czynników pogodowych i odmiennymi warunkami siedliskowymi panującymi w miejscu występowania poszczególnych okazów.

Okres maksymalnych stężeń pyłku *Corylus* i *Alnus* jest notowany, gdy kwiatostany są otwarte co najmniej w 50%.

Stężenie pyłku leszczyny i olszy w powietrzu wykazuje istotną statystycznie korelację z temperaturą powietrza, w przypadku olszy korelacja ta dotyczy także wilgotności względnej.

Stężenie pyłku leszczyny nie przekroczyło wartości progowych, przy których występują objawy alergii u osób uczulonych, natomiast największe zagrożenie alergenami pyłku olszy notowano w ciągu 19 dni, pomiędzy 25 stycznia a 27 lutego.

Podziękowania

Dane ze Szczecina finansowane ze środków na naukę w latach 2005–2008 jako projekt badawczy nr 2 P04G 099 29.

Piśmiennictwo:

1. Bugala W.: *Drzewa i krzewy dla terenów zieleni*. PWRiL, Warszawa 1991: 595.
2. Corden J.M., Stach A., Millington W.M.: *A comparison of Betula pollen seasons at two European sites; Derby, UK and Poznan, Poland (1995-1999)*. *Aerobiologia* 2002, 18: 45-53.
3. Jato V M., Méndez J., Rodríguez-Rajo J., Seijo C.: *The relationship between the flowering phenophase and airborne pollen of Betula in Galicia (N. W. Spain)*. *Aerobiologia* 2002, 18: 55-64.
4. Kasprzyk I.: *Flowering phenology and airborne pollen grains of chosen three taxa in Rzeszów (SE Poland)*. *Aerobiologia* 2003, 19: 113-120.

5. Longo L.R.: Anthesis and pollination of some trees in the surroundings of Trieste. *Studia Geobotanica* 1990, 10: 147-159.
6. Lorenzoni F.Ch., Giorato M., Marcer G.: Phenological and aerobiological monitoring of allergenic flora in Padua (Italy). Preliminary data. *Aerobiologia* 1998, 14: 285-289.
7. 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.
8. Norris-Hill J., Emberlin J.: The incidence of increased pollen concentrations during rain fall in the air of London. *Aerobiologia* 1993, 9: 27-32.
9. Piotrowska-Weryszko K.: Analiza Zawartości Ziarn Pyłku w Aeroplanktonie Lublina w latach 1995-1999. Rozprawa Doktorska. Archiwum Katedry Botaniki Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin 2001.
10. Rapiejko P., Lipiec A., Wojdas A., Jurkiewicz D.: Threshold pollen concentration necessary to evoke allergic symptoms. *Int. Rev. Allergol. Clin.* 2004, 10 (3):91-93.
11. Sandner H., Wójcik Z.: *Kalendarz przyrody*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1983: 405.
12. Seneta W.: *Drzewa i krzewy liściaste. Tom I A-B*. PWN, Warszawa 1991: 331.
13. Seneta W.: *Drzewa i krzewy liściaste. Tom II C*. PWN, Warszawa 1994: 318.
14. Szczepanek K.: Pollen calendar for Cracow (Sout. Poland) 1982-1991. *Aerobiologia* 1994, 10(1): 65-75.
15. Zanotti A. L., Puppi G.: Phenological surveys of allergenic species in the neighbourhood of Bologna (Italy). *Aerobiologia* 2000, 16: 199-206.

Adres autorów:

Dr Monika Myśliwy

Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii,

Uniwersytet Szczeciński

ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin

e-mail: nikabot@univ.szczecin.pl

tel. 091 4441671

ECAP

Badanie Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce prowadzone jest przez Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych Akademii Medycznej w Warszawie z inicjatywy Ministra Zdrowia.

W badaniu wykorzystane zostały międzynarodowe ankiety ECRHS II European Community Respiratory Health Survey II (Europejskie Badania dot. Chorób Układu Oddechowego) oraz ISAAC International Study of Asthma and Allergies in Childhood (Międzynarodowe Badania ad Astmą i Alergią u Dzieci) adaptowane do warunków Europy Środkowej i Wschodniej.

Badanie ECAP przeprowadzane jest na losowo wybranej przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, ze zbioru PESEL grupie 9.000 dzieci (ankieta ISAAC dla grup wiekowych 6-7 lat oraz 13-14) i 13.500 dorosłych (ankieta ECRHS dla grupy wiekowej 20-44 lat), na obszarze 9 regionów Polski.

Łącznie przebadanych będzie 22,5 tysięcy osób, z czego dodatkowo jedna trzecia respondentów ma okazję przejść bezpłatne badanie lekarskie na obecność alergii.

Projekt składa się z dwóch głównych etapów:

Etap I: badanie kwestionariuszowe (22,5 tysięcy respondentów)

Etap II: uzupełniające badanie medyczne (7 tysięcy badanych)

Szczegóły: www.ecap.pl