

Katarzyna DĄBROWSKA
Kazimiera CHŁOPEK

Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Śląski
Kierownik:
Prof. UŚ dr hab. Edward Gluchowski

Słowa kluczowe:

- sezon pyłkowy
- stężenie pyłku
- warunki meteorologiczne
- leszczyna
- olsza
- jesion

Key words:

- pollen season
- pollen count
- meteorological conditions
- hazel
- alder
- ash

Wpływ czynników pogodowych na sezonowe zmiany koncentracji pyłku wybranych taksonów drzew w Sosnowcu

W pracy przedstawiono wpływ warunków meteorologicznych na wybrane cechy sezonów pyłkowych leszczyny, olszy i jesionu w powietrzu Sosnowca w latach 1997-2006. Badania prowadzono metodą wolumetryczną aparatem typu Burkard. Początek i długość sezonu wyznaczono metodą 98% rocznej sumy. W pracy przeanalizowano wpływ temperatury średniej, maksymalnej i minimalnej, wilgotności względnej i opadu atmosferycznego na początek i długość sezonów pyłkowych oraz na sumy roczne omawianych taksonów.

The influence of weather parameters on the seasonal pollen concentration of chosen tree taxa in Sosnowiec

The aim of this study was to analyze the relationship between the meteorological conditions and different aspects of pollen seasons of hazel, alder and ash in Sosnowiec in the years 1997-2006. The studies were carried out using volumetric method and Burkard apparatus. The pollen seasons were estimated using the 98% method. The average, minimum and maximum temperature of air, relative humidity and precipitation were taken into account.

Wstęp

Czas zakwitania roślin, ilość produkowanego przez nie pyłku, jak również możliwości rozprzestrzeniania się pyłku w powietrzu zależy od wielu czynników wzajemnie na siebie oddziałujących. Jednym z czynników są warunki pogodowe [1,2]. Ziarna pyłku leszczyny i olszy występują najobficiej na przełomie zimy i wiosny, jesionu wiosną. W tym czasie mają miejsce częste anomalie pogodowe, cechujące się znacznymi ociepleniami lub nagłymi powrotami warunków zimowych. Pociąga to za sobą wahania w sezonach pyłkowych leszczyny, olszy i jesionu, mimo iż charakteryzuje je duża odporność na niekorzystne warunki meteorologiczne [3]. Liczne badania dowodzą, że w naszej strefie klimatycznej na termin rozpoczęcia oraz dynamikę pylenia taksonów zakwitających na przełomie wiosny i zimy istotny wpływ mają zmieniające się warunki meteorologiczne, a w szczególności temperatura powietrza [4-6]. Z tego względu jakiegokolwiek prognozowanie dotyczące początku sezonu pyłkowego tych taksonów jest niezmiernie trudne [7].

W pracy przedstawiono 10-letnie badania opadu pyłku leszczyny, olszy i jesionu w Sosnowcu. Alergeny pyłku tych taksonów mają silne działanie uczulające [8-10]. W Polsce stanowią one najczęstszą przyczynę alergii pyłkowej [11].

Celem pracy było zbadanie wpływu temperatury średniej, minimalnej i maksymalnej oraz wilgotności względnej i opadu atmosferycznego na termin rozpoczęcia i długość sezonu pyłkowego oraz na sumę roczną pyłku leszczyny, olszy i jesionu.

Materiał i metody

Do określenia koncentracji pyłku w powietrzu zastosowano metodę wolumetryczną. Aparat Burkarda umieszczono na wysokości 20 m nad poziomem gruntu w dzielnicy o luźnej zabudowie bloków mieszkalnych. Dane meteorologiczne udostępniło Obserwatorium Meteorologiczne i Laboratorium Dynamiki Środowiska oraz Katedra Klimatologii Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego.

Początek sezonu i koniec sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 98%. W pracy przedstawiono analizy dla trzech taksonów drzew, których pyłek ma działanie uczulające: leszczyny, olszy i jesionu. Do oceny wpływu czynników pogodowych na zmiany koncentracji pyłku tych taksonów wykorzystano średnie dobowe i miesięczne wartości temperatury, wilgotności względnej oraz opadu atmosferycznego. Między warunkami meteorologicznymi a wybranymi cechami sezonów pyłkowych wyliczono współczynniki korelacji Pearsona ($p < 0,05$).

Wyniki i omówienie

W ciągu 10 lat badań stwierdzono znaczne różnice w przebiegu sezonów pyłkowych oraz w całkowitych sumach rocznych pyłku leszczyny, olszy i jesionu (tabela I, rycina 1). Wydaje się wielce prawdopodobne, że na te wahania miały wpływ warunki pogodowe przed i w czasie trwania sezonów pyłkowych, a zwłaszcza temperatura na początku roku [6].

Początek sezonów pyłkowych leszczyny i olszy w omawianym dziesięcioleciu notowano pomiędzy 24.01. a 21.03. Różnice w terminach rozpoczęcia sezonów wynosiły dla leszczyny 9-49 dni i dla olszy 2-50 dni. Warunki termiczne przed sezonem pyłkowym leszczyny i olszy wykazały duży wpływ na jego początek. Dla leszczyny stwierdzono największy wpływ temperatury minimalnej i maksymalnej z 40 dni poprzedzających sezon pyłkowy. Współczynnik korelacji między temperaturą a początkiem sezonu wynosił odpowiednio $r = -0,81$ i $r = -0,73$. Natomiast na początek sezonu pyłkowego olszy istotny wpływ miała temperatura średnia i minimalna z 30 dni przed sezonem (współczynnik korelacji $r = -0,81$ i $r = -0,79$). Oznacza to, że niskie temperatury opóźniają start sezonu pyłkowego tych taksonów. Potwierdzają to badania prowadzone dla olszy w Gdańsku [12]. Sezon pyłkowy leszczyny i olszy najwcześniej rozpoczął się w 1998 roku (tabela I), temperatury minimalne i maksymalne stycznia ($-1,6^{\circ}\text{C}$, $4,6^{\circ}\text{C}$) i lutego ($0,2^{\circ}\text{C}$, $7,6^{\circ}\text{C}$) tego roku, były najwyższe w omawianym dziesięcioleciu. Początek sezonu pyłkowego leszczyny i olszy odnoto-

Address/Adres do korespondencji:

Katarzyna Dąbrowska
Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytet Śląski
41-200 Sosnowiec ul. Będzińska 60
Tel.: (032) 3689 474
e-mail: kdabrow@wnoz.us.edu.pl

Tabela I

Charakterystyka sezonów pyłkowych leszczyny, olszy i jesionu w Sosnowcu.
Characteristics of hazel, alder and ash pollen seasons in Sosnowiec.

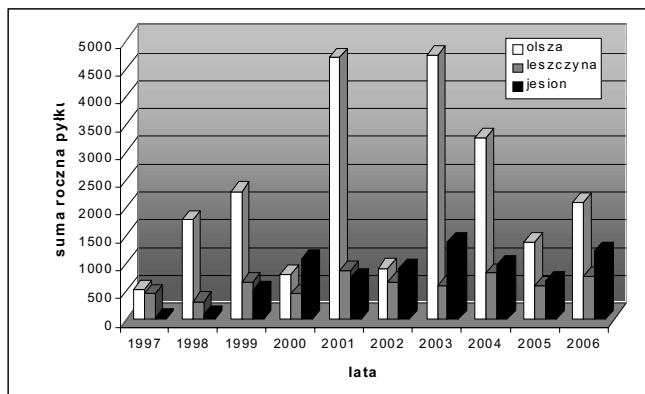
Takson	Rok	Sezon pyłkowy		Max stężenie p/m ³ (Data max stężenia)	Suma roczna
		Czas trwania sezonu pyłkowego	Długość sezonu (dni)		
leszczyna <i>Corylus</i>	1997	19.02. - 6.04.	46	75 (24.02.)	463
	1998	24.01. - 21.03.	56	70 (21.02.)	329
	1999	8.02. - 27.03.	47	304 (3.03.)	667
	2000	3.02. - 3.04.	60	91 (29.02.)	466
	2001	7.02. - 31.03.	52	99 (12.03.)	875
	2002	2.02. - 19.03.	45	86 (12.02.)	680
	2003	8.03. - 3.05.	56	106 (26.03.)	593
	2004	4.02. - 3.04.	59	191 (18.03.)	892
olsza <i>Alnus</i>	1997	21.02. - 15.04.	53	109 (2.03.)	553
	1998	30.01. - 23.03.	52	211 (22.02.)	1788
	1999	5.02. - 14.04.	68	476 (3.03.)	2302
	2000	4.02. - 2.05.	88	85 (29.02.)	823
	2001	9.02. - 4.04.	54	1172 (12.03.)	4707
	2002	1.02. - 2.05.	90	76 (19.02.)	931
	2003	11.03. - 20.04.	40	1213 (27.03.)	4718
	2004	6.02. - 12.04.	66	996 (18.03.)	3280
jesion <i>Fraxinus</i>	1997	14.04. - 17.05.	33	13 (5.05.)	33
	1998	4.03. - 2.05.	59	13 (3.04.)	94
	1999	25.03. - 1.05.	37	70 (19.04.)	529
	2000	3.04. - 16.05.	43	145 (19.04.)	1087
	2001	3.04. - 9.05.	36	92 (29.04.)	750
	2002	9.03. - 7.05.	59	73 (18.04.)	916
	2003	1.04. - 8.05.	37	169 (26.04.)	1400
	2004	20.03. - 6.05.	47	159 (19.04.)	990
2005	4.04. - 3.05.	39	186 (17.04.)	692	
	8.04. - 20.05.	42	240 (23.04.)	1234	

wano w 2002r. tylko o kilka dni później, niż w 1997r. (9 i 2 dni). Temperatury średnie stycznia (-0,3°C) i lutego (4,6°C) w 2002r. były również wysokie. Ponadto wpływ na początek sezonu pyłkowego obydwu taksonów mają warunki termiczne lutego oraz opad atmosferyczny stycznia. Obfite opady atmosferyczne w styczniu opóźniają start sezonu pyłkowego leszczyny i olszy. Mroźny luty i długo zalegająca pokrywa śnieżna również wpływa negatywnie na rozpoczęcie sezonów pyłkowych tych taksonów [13]. Takie warunki pogodowe panowały w 2005r. opóźniając początek sezonu leszczyny i olszy (14.03.). Dla leszczyny był to najpóźniej notowany początek sezonu w omawianym dziesięcioleciu. Początek sezonu pyłkowego olszy najpóźniej zarejestrowano w roku 2006 (tabela I).

Początek sezonu pyłkowego jesionu najwcześniej notowano w 1998 i 2002r., najpóźniej w 1997r. (tabela I). Jednak nie stwierdzono żadnych istotnych korelacji (nieistotny statystycznie współczynnik korelacji *Pearsona*) z warunkami meteorologicznymi przed sezonem. Najprawdopodobniej różnice w początku sezonu pyłkowego w poszczególnych latach spowodowane są uwarunkowaniami biologicznymi niezależnymi od warunków pogodowych.

Wysokie koncentracje pyłku w sumach rocznych wszystkich omawianych taksonów wykazały zależność od warunków meteorologicznych w roku poprzedzającym sezon [14]. Wysoka produkcja pyłku tych drzew wskazuje, że w roku poprzednim, kiedy zawiązywała się tkanka sporogenna warunki pogodowe były sprzyjające [15]. Dla żadnego z badanych taksonów nie znaleziono natomiast znaczących korelacji z warunkami pogodowymi w sezonie pylenia.

Istotny wpływ na sumę roczną pyłku leszczyny wykazała wilgotność względna maja i czerwca roku poprzedniego, potwierdzona współczynnikiem korelacji ($r=-0,81$ i $r=-0,72$). Najniższa suma roczna w 1998 roku była najprawdopodobniej spowodowana wysoką wilgotnością względną w maju i czerwcu 1997 roku. Na sumę roczną pyłku olszy największy wpływ miały temperatury średnie sierpnia w poprzednim roku [12]. Najniższą sumę roczną, wynoszącą 553 ziarna stwierdzono w 1997 roku, warunki termiczne w sierpniu 1996 roku nie były sprzyjające, temperatura średnia wyniosła 17,5°C. Najwyższą sumę roczną odnotowano w 2003 roku i w 2001r. (4718 i 4707 ziarn), temperatura średnia



Rycina 1

Porównanie rocznych sum ziarn pyłku leszczyny, olszy i jesionu w latach 1997-2006.

Comparison of annual total sums of hazel, alder and ash pollen grains in 1997-2006.

sierpnia roku poprzedniego wyniosła 20°C i 20,3°C. Warunki termiczne (temperatury średnie, minimalne i maksymalne) z lipca roku poprzedniego wykazały największy wpływ na sumę roczną pyłku jesionu. Najwyższą sumę roczną, wynoszącą 1400 ziarn stwierdzono w 2003 roku (rycina 1). Temperatury średnie, minimalne i maksymalne lipca roku 2002 były wysokie, najwyższe w omawianym dziesięcioleciu. W roku 2000 i 2006 zanotowano również wysokie sumy roczne (1087 i 1234 ziarn). Temperatury lipca w latach poprzedzających były wysokie.

Korelacje warunków meteorologicznych z długością sezonów pyłkowych omawianych taksonów dały pomyślne rezultaty tylko w przypadku leszczyny i jesionu. Wysokie temperatury przyczyniają się do skrócenia sezonu pyłkowego leszczyny. Najkrótszy sezon pyłkowy leszczyny trwający 27 dni zanotowano w 2005 roku (tabela I), w tym roku temperatury średnie i maksymalne w sezonie były najwyższe z całego dziesięciolecia. Najdłuższy sezon pyłkowy (67 dni) stwierdzono w 2006 roku, temperatury średnie i maksymalne były niemal dwukrotnie niższe niż w roku 2005. Podobne korelacje stwierdzono w przypadku jesionu, co potwierdza wielkość współczynnika korelacji dla temperatury średniej $r=-0,80$, temperatury minimalnej $r=-0,84$ i dla temperatury maksymalnej $r=-0,72$. Najdłuższe sezony pyłkowe trwające 59 dni zanotowano w 1998 i w 2002 roku (tabela I). W tych latach odnotowano również najniższe temperatury średnie, minimalne i maksymalne w latach badań. Ponadto na skrócenie sezonu pyłkowego jesionu wpływa opad atmosferyczny kwietnia. Niski opad w kwietniu 1998 i 2002 roku, wynoszący odpowiednio 10,7 mm i 23,1 mm wydłużył sezon pyłkowy jesionu. Istotnych zależności między warunkami meteorologicznymi a długością sezonu pyłkowego olszy nie stwierdzono.

Wnioski

- Przebieg sezonów pyłkowych leszczyny, olszy i jesionu wykazał dużą zmienność w ciągu 10 lat badań.
- Początek sezonu pyłkowego leszczyny i olszy zależy od warunków termicznych i opadu przed sezonem.
- Warunki pogodowe w roku poprzedzającym sezon pyłkowy wpływają na sumy roczne wszystkich omawianych taksonów.
- Wysokie temperatury w sezonie pylenia przyczyniają się do skrócenia okresu rozprzestrzeniania się ziarn pyłku leszczyny i jesionu w powietrzu.
- Stwierdzono brak istotnych korelacji między warunkami meteorologicznymi a długością sezonu pyłkowego olszy i początkiem sezonu pyłkowego jesionu.

Piśmiennictwo

1. Kasprzyk I. Analiza porównawcza opadu pyłku w 3 punktach w środkowej Polsce. Mat. I Ogólno. Konf. Nauk. "Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylenia roślin". Lublin 1997; 210-214.
2. Galan C, Alcazar P, Carninanoz P, Garcia H, Dominguez-Vilches E. Meteorological factors affecting daily Urticaceae pollen counts in southwest Spain. Int J Biometeorol 2000; 43: 191-195.
3. Obrębska-Starkłowa B. Typologia i regionalizacja fenologiczno-klimatycz-

na na przykładzie dorzecza górnej Wisły. Rozprawy habilitacyjne, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 1977.

4. **Sokołowska J.** Izofeny kwitnienia leszczyny (*Corylus avellana* L.). Roczny Dendrologiczny 1962; 16: 137-151.

5. Kozłowski TT. (eds): Growth and Development of Trees, Tom 1. Academic Press: New York, London 1971.

6. **Frenguelli G, Spieksma FThM, Bricchi E, Romano B, Minigrucci G, Nikkels AH, Dankaart W, Ferranti P.** The influence of air temperature on the starting dates of the pollen season of *Alnus* and *Populus*. Grana 1991; 30: 196-200.

7. **Tomaszewska T, Rutkowski Z.** Fenologiczne pory roku i ich zmienność w wieloletniu 1951-1990. Mat. Badawcze IMGW, ser. Meteorologia 1999; 28: 1-38.

8. **Jäger S, Horak F.** Allergenic Pollen and Pollinosis in Austria. [W:] G. D'Amato, FTh M. Spieksma, S. Bonini (eds), Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe. Blackwell Sci. Publ.: Oxford, 1991; 137-140.

9. **Matthiesen F, Ipsen H, Lowenstein H.** Pollen allergens. [W:] G.D'Amato, FThM. Spieksma, S. Bonini (eds), Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe. Blackwell Sci. Publ.: Oxford, 1991; 36-44.

10. **Vik H, Florvaag E, Elsayed S.** Allergenic significance of *Betula* (Birch) Pollen. [W:] G. D'Amato, FThM. Spieksma, S. Bonini (eds), Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe, Blackwell Sci. Publ.: Oxford, 1991; 94-97.

11. **Rapiejko P.** Pyłkowica. [W:] Zawisza E., Smoliński B. (red), Choroby alergiczne. 1998. PZWL, Warszawa.

12. **Uruska A.** Wpływ wybranych czynników meteorologicznych na zmianę koncentracji ziarn pyłku drzew w atmosferze Gdańska. 2003; Annales UMCS, Sectio EEE XIII: 293-301.

13. **Myszkowska D, Dyga W, Piotrowicz K.** Sezony pylenia leszczyny i olszy w Krakowie w roku 2005na tle ostatnich ośmiu lat. Alergologia. Immunologia 2006; 1-2: 34-37

14. **Norris-Hill J.** A method to forecast the start of the *Betula*, *Platanus* and *Quercus* pollen seasons in North London, *Aerobiologia* 1998; 14: 165-170.

15. **Sarvas R.** Investigation on the annual cycle of development of forest trees. Active period. *Comm Inst Fenn*, 1972; 73: 3