

Rodzaj *Leptosphaeria* jako źródło potencjalnych alergenów grzybowych

Leptosphaeria genus as a source of potential mould's allergens

dr Agnieszka Grinn-Gofroń

Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii Uniwersytetu Szczecińskiego

Streszczenie: Zarodniki rodzaju *Leptosphaeria* (*Ascomycotina*) od niedawna podejrzewa się o bycie jedną z większych i ważniejszych grup aeroplanktonu grzybowego na świecie. Zarodniki (askospory) są niewielkie (rozmiar rzędu kilkudziesięciu mikrometrów), w zależności od gatunku przezroczyste lub brązowe, z wieloma przegrodami. Z powodu właściwości alergogennych zostały uznane za jeden z ważniejszych alergenów grzybowych, przede wszystkim w Anglii. Powodowały między innymi pozytywne reakcje w testach skórnych.

Abstract: *Leptosphaeria* (a member of the class *Ascomycotina*) has been noted as an important and prevalent group of fungal airspora worldwide. The color is dependant upon species from hyaline (colourless) to brown. It has subsequently been reported as having allergenic properties and has been implicated in the elicitation of respiratory allergic diseases especially in England. They are known to produce positive skin-prick test reactions.

Słowa kluczowe: aeroalergeny, *Leptosphaeria*, zarodniki, grzyby

Key words: aeroallergens, *Leptosphaeria*, spores, mould

Istnieją dwie podstawowe teorie dotyczące pochodzenia workowców: jedna za przodków tych grzybów uznaje krasnorosty właściwe (*Florideophyceae*), druga natomiast sprzężniowe (*Zygomycotina*).

Zwolennicy pierwszego poglądu powołują się na występowanie zadziwiających podobieństw dotyczących szczególnie rozmnażania płciowego. Zarówno lęgni krasnorostów, jak i workowców wykształcają wyraźny włostek, a jądro męskie dostarczane jest do niego za pomocą komórki biernie przenoszonej przez prąd wody (krasnorosty) lub powietrza (workowce). Dalsze podobieństwa dotyczą przede wszystkim pierwszych etapów rozwoju zapłodnionych lęgni.

Przeciwnicy omawianego poglądu wskazują na to, że między obiema grupami istnieją zasadnicze

różnice dotyczące przede wszystkim chemizmu ścian komórkowych. Ponieważ krasnorosty są grupą wysoko wyspecjalizowaną, więc obserwowane podobieństwa to prawdopodobnie wynik konwergencji.

Wskazują też, że wśród współcześnie żyjących grzybów znany formy łączące w sobie zarówno cechy sprzężniowych (*Zygomycotina*), jak i workowców (*Ascomycotina*). Obecność takich form spowodowała przechylenie szali na korzyść zwolenników pochodzenia workowców od *Zygomycotina*. Taki pogląd jest obecnie znacznie szerzej rozpowszechniony [14].

Do rodzaju *Leptosphaeria* należą gatunki o bardzo charakterystycznym wyglądzie i kształcie zarodników. Wszystkie są wrzecionowate, lekko wygięte, z kilkoma poprzecznymi przegrodami,

choć poszczególne taksony różnią się między sobą długością i szerokością spor. Zabarwienie zarodników zależy od konkretnego gatunku – niektóre są przezroczyste, inne brązowe lub brunatne. Zarodniki tego rodzaju są najliczniej notowane podczas opadów deszczu. W Wielkiej Brytanii pojawiły się doniesienia o prawdopodobnym alergogennym wpływie zarodników tego rodzaju. Odnotowano między innymi pozytywne reakcje w testach skórnych [9].

Rodzaj *Leptosphaeria* przez aerobiologów zaliczany jest do tzw. *mokrych spor* (*wet spores*). Są to taksony, których najwyższe stężenia w powietrzu pojawiają się w związku z opadami deszczu. Rodzaj ten jest notowany w powietrzu podczas opadów oraz w krótkich okresach przed- i podeszczowych. W Polsce (Szczecin) najwyższe koncentracje zarodników w powietrzu notowano w lipcu i sierpniu podczas okresów wilgotnych. Analiza statystyczna przeprowadzona metodą regresji wielokrotnej wykazała statystycznie istotną pozytywną korelację między stężeniem zarodników a opadami deszczu i temperaturą minimalną. Dynamika sezonów w latach 2004–2006 była zbliżona, poszczególne etapy nieznacznie różniły się długością. Najdłuższy sezon odnotowano w roku 2006, a najkrótszy w roku 2005 [4]. Prawdopodobnie miało to związek z ilością opadów w danym okresie – roczna suma opadów w Szczecinie w roku 2006 była o wiele wyższa niż rok wcześniej.

Bardzo silną pozytywną korelację (współczynnik Spearmana) między stężeniem zarodników *Leptosphaeria* a opadami deszczu zanotował Hasnain w Auckland w Nowej Zelandii [6]. Koncentracje tego taksonu wzrastały znacznie w dniu opadów. Statystycznie istotna korelacja wystąpiła również między stężeniem zarodników a temperaturą w środku nocy.

Li i Kendrick [10] podczas rocznego monitoringu aerobiologicznego w Waterloo w Kanadzie badali za pomocą analizy redundancyjnej w pakiecie CANOCO zależności statystyczne między koncentracją wybranych typów zarodników w powietrzu a parametrami meteorologicznymi podczas sezonu wegetacyjnego i poza nim. Poziom zarodników *Leptosphaeria* w sezonie wegetacyjnym (maj–październik) wykazał statystycznie istotną, pozytywną korelację z wysokością temperatury powietrza i wilgotnością względną. Poza sezonem (listopad–kwiecień) pozytywna korelacja wystąpiła w powiązaniu z temperaturą, opadami deszczu i wilgotnością względną. Podobne wyniki otrzymali także Mc Donald i O’Driscoll w Galway (Irlandia) [11], Beaumont i wsp. w północno-wschodniej Holandii [1] i Haławaży w Kuwejcie [5].

Pozytywna korelacja z wilgotnością względną i opadami deszczu związana jest najprawdopodobniej z uwalnianiem zarodników z worków. Ingold [7] pisze, że szczegółowy mechanizm otwierania worków nie jest do końca poznany. Przypuszcza, że wpływa nań zjawisko hydrolizy materiału komórkowego wypełniającego pory w ścianie komórkowej. Niezależnie od tych spekulacji ogólnie przyjęty pogląd mówi, że proces otwierania worków ma podłoże hydrostatyczne – zależy od ilości wody pobranej przez owocnik, w którym wzrasta ciśnienie osmotyczne. Z kolei zwiększenie ciśnienia powoduje przekształcenie osmotycznie nieaktywnych węglowodanów w osmotycznie aktywne cukry. Jednak plecha musi przez pewien czas pozostawać uwodniona, żeby mógł się rozpocząć proces uwalniania zarodników [8]. Czynniki deszczu w uwalnianiu zarodników wpływa na proces zarówno u gatunków z suchymi, jak i śluzowatymi konidiami, u których wiatr nie gra żadnej roli w uwalnianiu i rozprzestrzenianiu spor. Taksony z klasy workowców posiadające śluzowaciejące worki są ściśle zależne od deszczu, jeśli chodzi o proces uwalniania zarodników [13].

Burge [2] pisze, że podczas deszczu liczba askospor *Leptosphaeria* szybko wzrasta. Zarodniki tego rodzaju mają galaretowatą ściankę, co prawdopodobnie wpływa na związek poziomu ich stężenia z opadami deszczu.

Gonianakis i wsp. [3] w czasie ośmioletnich badań w Iraklionie na Krecie (Grecja) odnotowali, że rodzaj *Leptosphaeria* jest najliczniejszym przedstawicielem *Ascomycotina* w powietrznym mykoplanktonie. W sezonie rodzaj ten stanowił 6,54% całej mykoflory i 47,11% wśród wszystkich notowanych przedstawicieli workowców. Średnia dzienna koncentracja obliczona dla ośmioletniego cyklu badań wynosiła 14,3 zarodnika na metr sześcienny i wykazywała wyraźną tendencję wzrostową z 10 do 20 zarodników podczas całego roku, a wartość maksymalna, którą odnotowano w czerwcu, wyniosła 70 zarodników na metr sześcienny. W porównaniu z wynikami badań przeprowadzonych w innych krajach stężenie zarodników *Leptosphaeria* na Krecie było proporcjonalnie wyższe, co prawdopodobnie jest wynikiem specyficznych cech klimatu wyspy.

Podobne wyniki notowano podczas rocznego monitoringu aerobiologicznego prowadzonego przez Mitakakis i Guest [12] w Melbourne (Australia) w 1993 roku. Omawiany rodzaj był najliczniejszy i stanowił 14,9% wszystkich zarodników notowanych w powietrzu. Najwyższe dobowe stężenia wystąpiły latem i jesienią.

Ponieważ rodzaj *Leptosphaeria* i jego powiązania z czynnikami meteorologicznymi nie są jeszcze dobrze udokumentowane w literaturze światowej, warto przeprowadzić więcej badań aerobiologicznych w powiązaniu z dokładną analizą statystyczną i badaniami klinicznymi.

Piśmiennictwo:

1. Beaumont F., Kauffman H.F., van der Mark T.H., Sluiter H.J., de Vries K.: Volumetric aerobiological survey of conidial fungi in the North-East Netherlands. I.: Seasonal patterns and the influence of meteorological variables. *Allergy* 1985, 40: 173-180.
2. Burge H.A.: Some comments on the aerobiology of fungus spores. *Grana* 1986, 25: 143-146.
3. Gonianakis M., Neonakis I., Darivaniaki E., Gonianakis I., Bouros D., Kontou-Fili K.: Airborne Ascomycotina on the island of Crete: Seasonal patterns based on an 8-year volumetric survey. *Aerobiologia* 2005, 21: 69-74.
4. Grinn-Gofroń A., Mika A.: Selected airborne allergenic fungal spores and meteorological factors in Szczecin, Poland, 2004–2006. *Aerobiologia* 2008, 24: 89-97.
5. Halawagy M.: Seasonal airspora at three sites in Kuwait 1977-1982. *Mycological Research* 1989, 93: 208-213.
6. Hasnain S.M.: Influence of meteorological factors on the air spora. *Grana* 1993, 32: 184-188.
7. Ingold C.T.: *Fungal spores: their liberation and dispersal*. Clarendon Press, Oxford 1971.
8. Kendrick B.: *The fifth kingdom*. 2nd ed. Focus Texts, Newburyport, MA. 1992.
9. Lacey J.: Spore dispersal – its role in ecology and disease: the British contribution to fungal aerobiology. *Mycological Research* 1996, 100: 641-660.
10. Li D.W., Kendrick B.: A year-round study on functional relationships of airborne fungi with meteorological factors. *International Journal of Biometeorology* 1995, 39: 74-80.
11. McDonald M.S., O'Driscoll B.J.: aerobiological studies based in Galway. A comparison of pollen and spore counts over two seasons of widely differing conditions. *Clinical Allergy* 1980, 10: 211-215.
12. Mitakakis T.Z., Guest D.I.: A fungal spore calendar for the atmosphere of Melbourne, Australia, for the year 1993. Short communication. *Aerobiologia* 2001, 17: 171-176.
13. Moore-Landecker E.: *Fundamentals of the fungi*. Prentice-Hall, New Jersey 1982.
14. Szweykowska A., Szweykowski J.: *Botanika systematyczna*. Tom II. PWN, Warszawa 1999.

Adres do korespondencji:

Dr Agnieszka Grinn-Gofroń

Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii
Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu
Szczecińskiego
71-415 Szczecin, ul. Wąska 13
e-mail: agofr@univ.szczecin.pl