

ROZKŁAD TWARDZIELI SOSNY ZWYCZAJNEJ PRZEZ *PORODAEDEALEA PINI IN VITRO**

Wojciech Szewczyk¹✉, Robert Korzeniewicz²

¹Katedra Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

²Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

ABSTRAKT

Wstęp. *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill jest grzybem często występującym w drzewostanach sosnowych, gdzie stanowi stałe zagrożenie dla drzew i powoduje znaczne straty surowca drzewnego. Największe straty odnotowano na terenie RDLP w Olsztynie, RDLP w Toruniu i RDLP w Białymstoku.

Cel badań. Trudno jest stwierdzić jednoznacznie, dlaczego w niektórych regionach kraju grzyb występuje częściej, dlatego postanowiono określić w warunkach kontrolowanych wpływ temperatury oraz zacielenia na rozkład drewna sosnowego oraz zmiany jego odczynu przez *Porodaedalea pini*.

Metody. Zastosowano pięć wariantów doświadczenia: 1. temperatura 21°C w całkowitej ciemności; 2. temperatura 21°C w warunkach dzień/noc; 3. temperatura 14°C w całkowitej ciemności; 4. temperatura 4°C w całkowitej ciemności; 5. naturalny termoperiod (warunki polowe) od 1 marca do 31 sierpnia.

Wyniki. We wszystkich badanych wariantach grzyb powodował zróżnicowany rozkład drewna. Wykazano, że na rozkład drewna bardziej wpłynęła temperatura i zacielenie niż cechy osobnicze izolatów grzyba. Rozkładając drewno, grzyb obniżał jego odczyn pH. W pracy wykazano, że *P. pini* zachowuje zdolność rozwoju w temperaturze 4°C, czyli panujące w Polsce warunki termiczne ze średnią temperaturą roczną 6–8°C sprzyjają rozwojowi *P. pini*.

Słowa kluczowe: *Porodaedalea pini*, rozkład drewna, pH, drewno twarde

WSTĘP

Zgnilizna biała jamkowata sosny jest powodowana przez grzyb *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill – pasożyta, który jest często spotykany w litych i mieszanych drzewostanach sosnowych oraz w zadrzewieniach z udziałem sosny. Zasięgiem obejmuje cały obszar Europy, północną Azję oraz Amerykę Północną. Grzybnia *P. pini* przerasta porażoną tkankę drewna w sposób aktywny. Wynikiem działalności enzymów grzyba jest powstanie licznych jamek (kieszonek) wypełnionych

białą celulozą, odznaczających się na ciemnym brązowoczerwonym tle (Krzysik, 1978; Ważny, 1968; Wiertelak, 1933). Wraz z upływem czasu rośnie także zasięg zgnilizny w drewnie twarde, w starych drzewostanach rozwój zgnilizny może być szybszy niż tempo przyrostu objętości nieporażonej tkanki drzewa (Mańka i Mańka, 1993). *P. pini* stanowi stałe zagrożenie i powoduje znaczne straty surowca drzewnego. Jeszcze przed II wojną światową zgnilizna powodowana przez

*Badania sfinansowane z badań statutowych Katedry Fitopatologii Leśnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

✉wszew@up.poznan.pl

P. pini była stwierdzana w 80% drzewostanów na terenie ówczesnej Polski (Filipowski 1937, za Sierota, 1998). Pasożyt wpływa na funkcjonowanie ekosystemu leśnego, przyczyniając się do podatności drzew na złamanie z powodu wiatru (Sierota, 1998). Największe straty surowca drzewnego z powodu bytowania opisywanego grzyba odnotowano na terenie RDLP Olsztyn, RDLP Toruń i RDLP Białystok (Kolk i Sierota, 2013). Trudno jest stwierdzić jednoznacznie, dlaczego w niektórych regionach kraju występuje on częściej, dlatego postanowiono określić w warunkach kontrolowanych wpływ temperatury oraz zacienienia na rozkład drewna sosnowego oraz zmiany jego odczynu przez *Porodaedalea pini*.

MATERIAŁY I METODY

Do przeprowadzenia badań nad rozkładem drewna sosny zwyczajnej przez *P. pini* w różnych warunkach termicznych hodowli wybrano sześć izolatów grzyba pochodzących z różnych regionów Polski. Testowi poddano drewno twardzielowe pozyskane z jednego fragmentu drewna sosny zwyczajnej z drzewostanu na siedlisku BMśw w wieku 105 lat (Nadleśnictwo Doświadczalne Zielonka). Badanie rozkładu drewna zostało wykonane według normy PN-EN 350-2016-10. Przygotowane próby drewna o wymiarach 5,0×2,5×1,5 cm były suszone przez 72 h w suszarce elektrycznej w temperaturze 105°C, do uzyskania stanu absolutnie suchego. Następnie próby drewna zważono na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 0,01 g. Do badań wybrano próbki z podobną wartością masy (odchylenie standardowe = 0,5348). Do sterylnych kolb Collego (30 min w autoklawie w temp. 121°C) z 2-procentową

pożywką maltozową (2% ekstraktu maltozowego, 2% agaru) wyszczepiano grzybnię *P. pini*. Po 7 dniach na wyrosłą grzybnię wkładano po sześć losowo wybranych prób drewna, które wcześniej były moczone przez 1 h w sterylnej wodzie (Piętka, 2013). Zastosowano pięć wariantów doświadczenia: 1. temperatura 21°C w całkowitej ciemności; 2. temperatura 21°C w warunkach dzień/noc; 3. temperatura 14°C w całkowitej ciemności; 4. temperatura 4°C w całkowitej ciemności; 5. naturalny termoperiod (warunki polowe) od 1 marca do 31 sierpnia. Po 6 miesiącach inkubacji próby ponownie oczyszczono z zewnętrznej grzybni powietrznej oraz ponownie suszono w suszarce elektrycznej przez 72 h w temperaturze 105°C, do uzyskania stanu absolutnie suchego, oraz ważono na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 0,01 g. Kolejnym etapem było określenie odczynu wszystkich prób drewna z poszczególnych wariantów, które wykonano metodą Graya (1958). Tą samą metodą określono odczyn kontrolnych prób drewna. Do analizy statystycznej zebranego materiału wykorzystano oprogramowanie Statistica v. 13.1. Dane wyrażone w procentach poddano transformacji według formuły Bliss'a $y = \arcsin$ (Kała, 2002).

WYNIKI

Średni udział rozłożonego w próbce drewna w całym doświadczeniu wyniósł ponad 14%. Blisko połowę stanowią wyniki powyżej średniej doświadczenia. Wartości rozkładu drewna cechuje duża zmienność. Potwierdza to dwuczynnikowa analiza wariancji, która wykazała istotne różnice w ubytku masy drzewnej [%], zarówno pomiędzy badanymi wariantami doświadczenia, jak i pomiędzy izolatami (tab. 1). Na wynik

Tabela 1. Wynik dwuczynnikowej analizy wariancji na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ dla ubytku masy drzewnej
Table 1. The result of a two-factor analysis of variance on the significance level $\alpha = 0,05$ for the loss of wood mass

Efekt Effect	SS	Stopnie swobody Degrees of freedom	MS	F	p
Wyraz wolny – Absolute term	64 469,36	1	64 469,36	4 872,435	0,00
Wariant – Variant	9 141,63	4	2 285,41	172,725	0,00
Izolat – Strain	361,70	5	72,34	5,467	0,00
Wariant×izolat – Variant×strain	2 478,06	20	123,90	9,364	0,00
Błąd – Error	1 587,77	120	13,23		

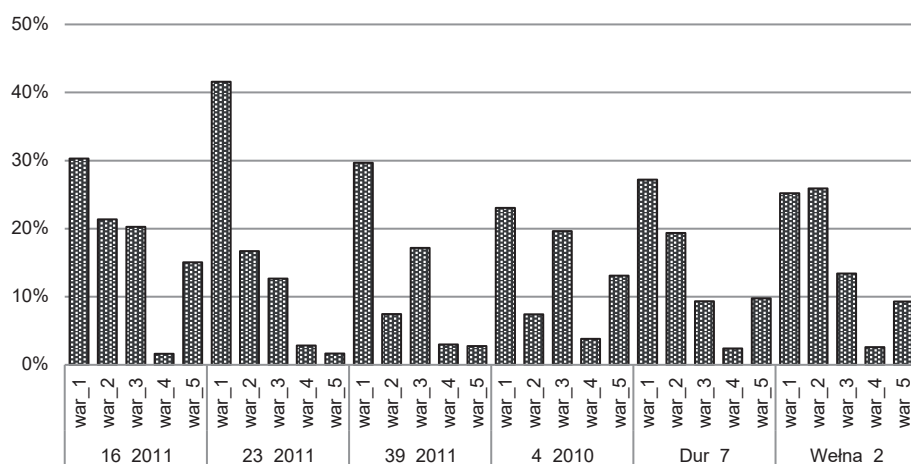
doświadczenia bardziej wpłynął czynnik termiczny i świetlny (warianty 1–5) w porównaniu z izolatami grzyba. Wynik analizy wskazuje także na istotną interakcję pomiędzy badanymi czynnikami. Grupowanie

na poziomie istotności $\alpha = 0,05$, za pomocą testu Duncan, wyodrębniło 13 grup jednorodnych, przy czym nie są to grupy rozdzielne (tab. 2). W jedynej niezależnej grupie znalazły się wyniki próbek zainfekowanych

Tabela 2. Grupy statystycznie jednorodne wyznaczone testem Duncan, na poziomie istotności $\alpha = 0,05$, dla efektu procentu ubytku masy drzewnej [%] w różnych wariantach doświadczenia z próbkami poddanymi inokulacji wybranych izolatów *P. pini*

Table 2. Statistically homogeneous groups determined by the Duncan test on the significance level $\alpha = 0.05$, for the effect of the percentage of loss of wood mass [%] in different variants of the experiment with samples subjected to inoculation of selected *P. pini* strains

Wariant Variant	Izolat Strain	Grupy jednorodne – Homogeneous groups (test Duncan $\alpha = 0,05$; $MS = 13,231$, $df = 120,00$)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
war_4	16_2011	█												
war_5	23_2011	█												
war_4	Dur_7	█												
war_5	39_2011	█												
war_4	Wełna_2	█												
war_4	39_2011	█												
war_4	23_2011	█												
war_4	4_2010	█	█											
war_2	4_2010	█	█	█										
war_2	39_2011	█	█	█	█									
war_3	Dur_7	█	█	█	█	█								
war_5	Wełna_2	█	█	█	█	█	█							
war_5	Dur_7	█	█	█	█	█	█	█						
war_3	23_2011	█	█	█	█	█	█	█	█					
war_5	4_2010	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
war_3	Wełna_2	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
war_5	16_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
war_2	23_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
war_3	39_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_2	Dur_7	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_3	4_2010	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_3	16_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_2	16_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_1	4_2010	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_1	Wełna_2	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_2	Wełna_2	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_1	Dur_7	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_1	39_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_1	16_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
war_1	23_2011	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

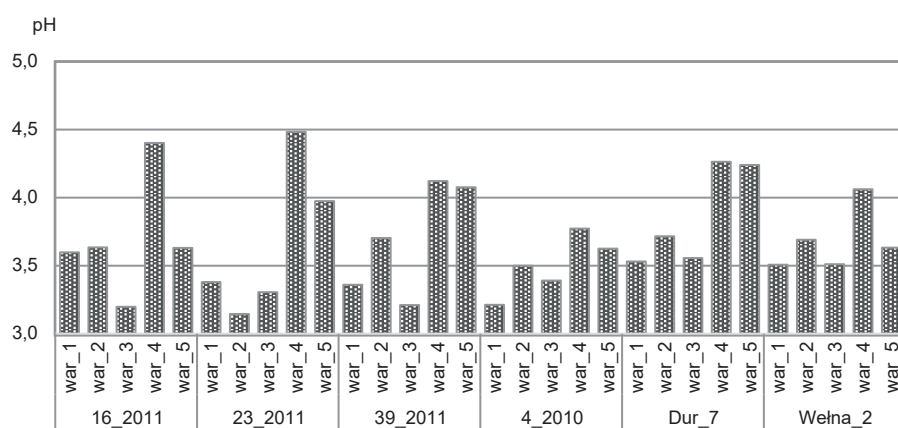


Rys. 1. Procent ubytku masy drzewnej poddanej inokulacji wybranymi izolatami *P. pini* w wariantach doświadczenia

Fig. 1. Percentage of loss of wood mass subjected to inoculation with selected *P. pini* isolates in variants of the experiment

izolatem 23_2011 w wariacie 1 doświadczenia. W nich ubytek masy drzewnej jest najwyższy i wynosi 41,6% (rys. 1). W wariacie 1 zaistniały najkorzystniejsze warunki rozkładu także dla izolatów 16_2011, 39_2011 i Dur_7, w których rozłożona masa stanowiła 1/3 badanej próbki. W wariacie 4 eksperymentu (temp. 4°C, brak oświetlenia) ubytek próbek nie przekroczył 5% masy badanych próbek drewna.

Wyniki pomiarów pH przedstawiono na rysunku 2. Odczyn kontrolny dziesięciu próbek drewna zawierał się w przedziale od 4,71 pH do 4,89 pH. Kwasowość próbek drewna zainfekowanych wybranymi izolatami *P. pini* w zmieniających się warunkach termicznych i świetlnych wahała się w przedziale od 3,14 pH do 4,48 pH (średnio 3,68 pH). Najmniejszą wartość pH zanotowano w wariacie 2; izolat 23_2011, natomiast



Rys. 2. Średnia wartość pH w próbkach masy drzewnej poddanych inokulacji wybranymi izolatami *P. pini* w wariantach doświadczenia

Fig. 2. Average pH value in samples of wood subjected to inoculation with selected *P. pini* isolates in experiment variants

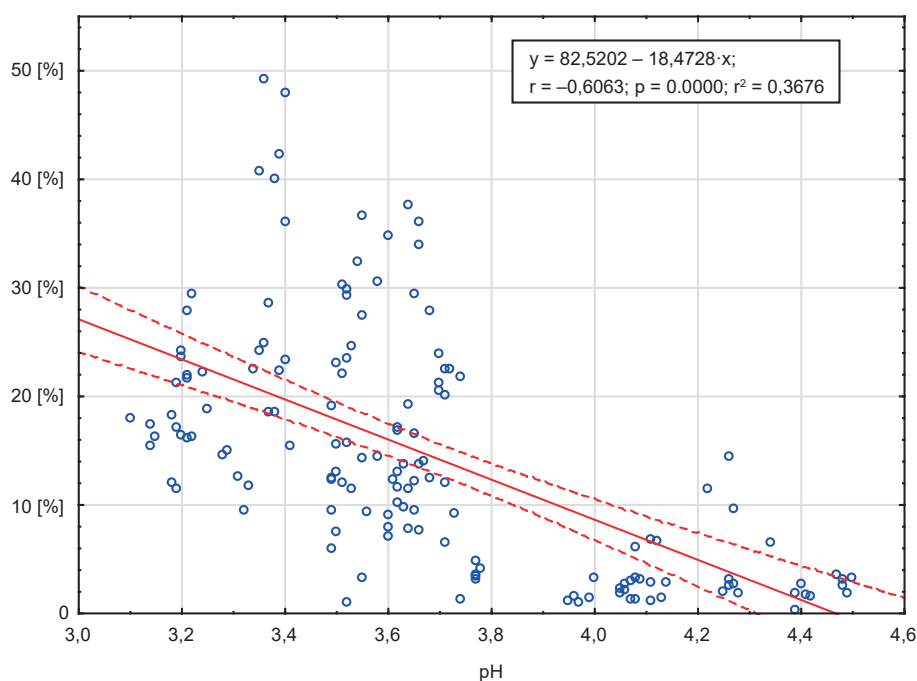
Tabela 3. Wynik dwuczynnikowej analizy wariancji na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ dla zmiany odczynu pH
Table 3. The result of a two-factor analysis of variance at the significance level of $\alpha = 0.05$ for a change in pH

Efekt Effect	SS	Stopnie swobody Degrees of freedom	MS	F	p
Wyraz wolny – Absolute term	2 032,538	1	2 032,538	2 821 663	0,00
Wariant – Variant	13,927	4	3,482	4 834	0,00
Izolat – Strain	1,652	5	0,330	459	0,00
Wariant×izolat – Variant×strain	4,103	20	0,205	285	0,00
Błąd – Error	0,086	120	0,001		

najwyższy wynik (średnio pH = 4,48) w wariantcie 4 w próbce drewna zainfekowanej także izolatami 23_2011. Dwuczynnikowa analiza wariancji wykazała istotne różnice w poziomie odczynu badanych próbek drewna, zarówno między badanymi wariantami doświadczenia, jak i między izolatami (tab. 3). Uzyskany wynik analizy wskazuje na interakcję pomiędzy badanymi czynnikami. Grupowanie na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ za pomocą testu Duncana wyodrębniło 15 rozdzielnych grup statystycznie jednorodnych

(tab. 4). Zaobserwowano, że wyższe wartości pH u większości badanych izolatów uzyskano w 4 i 5 wariantcie doświadczenia.

Rozkład drewna powodowany przez badane w doświadczeniu izolaty grzyba *P. pini* wywoływał zmiany kwasowości próbki drewna (rys. 3). Odwrotnie proporcjonalny związek, chociaż istotny ($p = 0,0000$), nie jest silny ($r^2 = 0,3676$). Bardziej rozłożone drewno wykazywało odczyn bardziej kwaśny.



Rys. 3. Zależność między procentowym ubytkiem masy drzewnej a pH
Fig. 3. The relationship between the percentage of wood mass loss and pH

Tabela 4. Grupy statystycznie jednorodne wyznaczone testem Duncan, na poziomie istotności $\alpha = 0,05$, dla efektu w doświadczeniu zmiany pH w różnych wariantach doświadczenia z próbkami poddanymi inokulacji wybranymi izolatami *P. pini*
Table 4. Statistically homogeneous groups determined by the Duncan test at the significance level $\alpha = 0.05$ for the effect in the experiment of pH change in different variants of the experiment with samples subjected to inoculation of selected *P. pini* strains

Wariant Variant	Izolat Strain	Grupy jednorodne – Homogeneous groups (test Duncan $\alpha = 0,05$; $MS = 0,00072$, $df = 120,00$)																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15															
war_2	23_2011	■																													
war_3	16_2011		■																												
war_3	39_2011			■																											
war_1	4_2010				■																										
war_3	23_2011					■																									
war_1	39_2011						■																								
war_1	23_2011							■																							
war_3	4_2010								■																						
war_2	4_2010									■																					
war_1	Wełna_2										■																				
war_3	Wełna_2											■																			
war_1	Dur_7												■																		
war_3	Dur_7													■																	
war_1	16_2011														■																
war_5	4_2010															■															
war_5	16_2011																■														
war_5	Wełna_2																	■													
war_2	16_2011																		■												
war_2	Wełna_2																			■											
war_2	39_2011																				■										
war_2	Dur_7																					■									
war_4	4_2010																						■								
war_5	23_2011																							■							
war_4	Wełna_2																								■						
war_5	39_2011																									■					
war_4	39_2011																										■				
war_5	Dur_7																											■			
war_4	Dur_7																												■		
war_4	16_2011																													■	
war_4	23_2011																														■

DYSKUSJA

Wszystkie użyte izolaty rozkładały drewno w największym stopniu w temperaturze 21°C. Grzyby rozkładające drewno uzyskują optymalny wzrost

w umiarkowanej temperaturze 24–32°C (Piętka, 2013), a według Schwarzego i in. (2000) grzyby maksymalnie rosną w przedziale temperatur od 20°C do 30°C. Uzyskane wyniki wskazują, że istnieją indywidualne cechy szczepów (izolatów), które w obrębie

tego samego gatunku determinują różne tempo rozkładu drewna. Właściwość tę opisali wcześniej Cartwright i Findlay (1934) w odniesieniu do *Lentinula*. Użyty w doświadczeniu izolat 23_2011 w warunkach opisywanego doświadczenia wykazał największą zdolność rozkładu drewna. Izolat pozyskano z owocnika zebranego w lasach Nadleśnictwa Rudka (Szewczyk i in., 2014). W badaniu możliwości rozkładu drewna przez różne izolaty *P. pini* również on spowodował największy rozkład drewna. Nie stracił więc swoich właściwości, mimo 6-letniego przechowywania w chłodni, podobnie jak użyte izolaty 16_2011, 39_2011 czy 4_2010. Różna reakcja grzybni w rozkładzie drewna, w stosunku do wybranego wariantu, wskazuje na duże zróżnicowanie między wybranymi szczepami grzyba. Najwyraźniej widać to zjawisko w wariancie 5, gdzie zastosowano naturalne zmienne warunki termiczne. Być może właśnie takie zróżnicowanie między szczepami jest jednym z elementów wpływających na opisane zróżnicowanie występowania *P. pini* w drzewostanach sosnowych (Szewczyk, 2008). Zwraca również uwagę wyraźna rozbieżność między wariantami 1 i 2, które różniły się czynnikiem światła. Wyraźnie mniejszy rozkład drewna w wariancie 2 wskazuje na ograniczającą rolę światła w rozwoju grzybni *P. pini*. Być może światło ma związek z tworzeniem się owocników, które nie zawsze są stwierdzane na sosnach porażonych przez tego grzyba. Moore i in. (2008) donoszą, iż morfogeneza owocników grzybów zależy od wielu czynników, m.in. odpowiedniej temperatury, dostępności, światła, ale także interakcji z innymi grzybami i bakteriami. Wyniki badań potwierdziły, że w trakcie rozkładu drewna przez grzybnię *P. pini* dochodzi do obniżenia jego odczynu. Odczyn drewna twardzielowego sosny wynosi 4,58 według Zenktelea i Woźniaka (1965). Próby kontrolne użyte w doświadczeniu miały odczyn nieco wyższy (4,71–4,89) i były wartościami podanymi przez Wróblewską i Spławę-Neymana (1995). Każdy testowany izolat powodował obniżenie wartości pH proporcjonalnie do stopnia rozkładu drewna. Jednak najmniejsze wartości pH odnotowano w przypadku rozkładu drewna w temperaturze 15°C. Zmianę pH przez różne szczepy grzybni tego samego gatunku opisał wcześniej Ważny (1960). Wykazał on między innymi, że wzrost grzybni na pożywce powoduje obniżenie pH tejże pożywki. Zmiana odczynu według Schmidta

(2006) jest wynikiem aktywności metabolicznej grzybów. Dla grzybów chorobotwórczych ważne jest pH otoczenia, ponieważ determinuje zdolność patogenu do skutecznej kolonizacji i atakowania docelowego gospodarza za pomocą wydzielonych czynników patogenności (Eshel i in., 2002; Prusky i in., 2001; Rolins, 2003; Yakoby i in., 2000).

PODSUMOWANIE

Panujące w Polsce warunki termiczne, ze średnią temperaturą roczną powietrza 6–8°C, sprzyjają rozwojowi *P. pini*, który zachowuje zdolność rozwoju w temperaturze 4°C. Uwzględniając rozmieszczenie drzewostanów w Polsce z dużym stopniem porażenia przez *P. pini* oraz izotermę powietrza, można przyjąć, że temperatura nie ma wpływu na zasięg i intensywność rozwoju choroby. Grzybnia *P. pini* w warunkach laboratoryjnych reaguje na światło wolniejszym wzrostem. *P. pini* powoduje obniżenie wartości pH rozkładanego drewna, co może wpływać na łatwiejsze zasiedlanie rozkładanego drewna przez owady.

PIŚMIENNICTWO

- Cartwright, K. S. G., Findlay, W. P. K. (1934). Studies in the physiology of wood-destroying Fungi: II. Temperature and rate of growth. *Ann. Botany*, 2, 481–495.
- Eshel, D., Miyara, I., Ailing, T., Dinooor, A., Prusky, D. (2002). pH regulates endoglucanase expression and virulence of *Alternaria alternata* in persimmon fruits. *Mol. Plant-Microb. Interact.*, 15, 774–779.
- Gray, V. R. (1958). The acidity of wood. *J. Inst. Wood Sci.*, 1, 58–64.
- Kala, R. (2002). *Statystyka dla przyrodników*. Poznań: Wyd. AR.
- Dell (2016). Dell Statistica (data analysis software system), version 13. software.dell.com.
- Kolk, A., Sierota, Z. (2013). Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w roku 2001. Warszawa: IBL.
- Krzysik, F. (1978). *Nauka o drewnie*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Mańka, K., Mańka, M. (1993). *Choroby drzew i krzewów leśnych*. Warszawa: Wyd. Świat.
- Mańka, M. (2011). *Choroby drzew leśnych*. Warszawa: PWRiL.

- Moore, D., Gange, A. C., Gange, E. G., Boddy, L. (2008). Fruit bodies: Their production and development in relation to environment. W: L. Boddy, J. C. Frankland, P. van West (red.), Ecology of saprotrophic Basidiomycetes (s. 79–103). London: Elsevier Academic Press.
- Piętka, J. (2013). Czynna ochrona zagrożonych grzybów nadrzewnych w lasach. Rozpr. Nauk. Monogr. SGGW, 437.
- Prusky, D., McEvoy, J. L., Leverenz, B., Conway, W. S. (2001). Local modulation of host pH by *Colletotrichum species* as a mechanism to increase virulence. Mol. Plant-Microb. Interact., 14, 1105–1113.
- Rollins, J. A. (2003). The Sclerotiniasclerotium pac1 gene is required for sclerotial development and virulence. Mol. Plant-Microb. Interact., 16, 785–795.
- Schmidt, O. (2006). Wood and tree fungi. Biology, damage, protection, and use. Berlin–Heidelberg: Springer.
- Schwarze, F., Engels, J., Mattheck, C. (2000). Fungal strategies of wood decay in trees. Berlin–Heidelberg–New York: Springer.
- Sierota, Z. (1998). Choroby infekcyjne – ocena występowania i wpływ na gospodarkę leśną. Sylwan, 142, 1, 21–37.
- Szewczyk, W. (2008). Occurrence of *Phellinus pini* (Brot.) Bondarsterrt Singer in selected Scots pine stands of Northern Poland. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lign., 7(4), 23–26.
- Szewczyk, W., Kwaśna, H., Behnke-Borowczyk, J., Baranowska-Wasilewska, M. (2014). Phylogenetic relationships among *Porodaedalea pini* from Poland and related *Porodaedalea* species. Open Life Sci., 9(6), 614–627.
- Ważny, J. (1960). Badania nad wartością pH grzybni niektórych grzybów niszczących drewno. Acta Soc. Bot. Pol., 29(2), 315–330.
- Ważny, J. (1968). Wpływ działania grzybów *Coniophora cerebella* Pers. i *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. na skład mineralny drewna sosny, świerka i buka. Folia For. Pol. Ser. B. Drzewnictwo, 8, 83–93.
- Wiertelak, J. (1933). The effect of decay caused by white rot fungi on the chemical composition of wood. Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Serie B: Sciences Naturelles (I), Année 1932, Cracovie. Imprimerie de l'Université.
- Wróblewska, H., Splawa-Neyman, S. (1995). Właściwości chemiczne drewna sosny zwyczajnej [*Pinus sylvestris* L.] a więźba zakładanych upraw. Folia For. Pol. Ser. B. Drzewnictwo, 26, 63–71.
- Yakoby, N., Kobilier, I., Dinoor, A., Prusky, D. (2000). pH regulation of pectate lyase secretion modulates the attack of *Colletotrichum gloeosporioides* on avocado fruits. Appl. Environ. Microbiol., 66, 1026–1030.
- Zenkteler, M., Woźniak, H. (1965). Odczyn drewna niektórych krajowych gatunków drzew. Sylwan, 109(92), 49–53.

WOOD DECOMPOSITION BY *PORODAEDALEA PINI* IN VITRO

ABSTRACT

Introduction. *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill often occurs in Scots pine stands, where it is a constant threat and causes significant losses of wood raw material.

Objective. It is difficult to clearly determine why in some regions of the country the fungus is more often found, therefore it was decided to determine the effect of temperature on the distribution of pine wood by *Porodaedalea pini*. This experiment was also used to determine the change in pH of the wood.

Methods. Five variants of the experiment were used: 1. temperature 21°C in total darkness; 2. temperature 21°C in day/night conditions; 3. temperature 14°C in total darkness; 4. temperature 4°C in total darkness; 5. natural thermo-period (field conditions) from March 1 to August 31.

Results. In all the variants studied, the fungus caused the decomposition of wood. It was shown that the result of the experiment was influenced most by the thermal and light factors than the individual characteristics of the fungal isolates. By spreading the wood, the fungus lowered the pH. The thermal conditions prevailing in Poland with an average annual temperature of 6–8°C favour the development of the *P. pini*, which is able to develop at a temperature of 4°C. Taking into account the distribution of tree stands in Poland with a high degree of infection by *P. pini*, it can be assumed that the temperature does not affect this state of affairs.

Keywords: *Porodaedalea pini*, wood decomposition, pH, heartwood