

PIOTR ŁAKOMY

Zdolność rozkładu drewna przez grzyby *Hypholoma fasciculare* (Huds:Fr.) Kummer, *Armillaria mellea* (Vahl:Fr.) Kummer i *Armillaria ostoyae* (Romagnesi) Herink

Wood Decay Capacity of *Hypholoma fasciculare* (Huds:Fr.) Kummer,
Armillaria mellea (Vahl:Fr.) Kummer and *Armillaria ostoyae*
(Romagnesi) Herink

Wstęp

Grzyby z rodzaju *Armillaria* (Fr.) Staude wywołują jedną z najważniejszych pod względem gospodarczym chorób drzew leśnych. Patogen ten zaliczany jest do najgroźniejszych sprawców szkód gospodarczych w leśnictwie na obszarze całego świata [4, 6, 7, 8, 14]. Na świecie opisano 36 gatunków z rodzaju *Armillaria*, które mogą wywoływać opieńkową zgniliznę korzeni i podstawy pnia [18]. Najważniejszymi organami odgrywającymi rolę w rozprzestrzenieniu się patogena w środowisku glebowym i w procesie infekcji spełniają ryzomorfy. Produkowane w olbrzymich ilościach z bazy pokarmowej jaką są pniaki i zamarte drzewa, przerastają glebę, a po dojściu do kontaktu z korzeniami żywych drzew następuje infekcja. Jedyną metodą pozwalającą na ograniczenie szkód wyrządzanych przez opieńki może być usunięcie pniaków przez ich karczowanie; bądź rozkład dokonywany przez organizmy saprofityczne.

Na świecie prowadzone są próby wykorzystywania różnych grzybów do rozkładu drewna pniakowego – np. *Hypholoma fasciculare* (Huds: Fr.) Kummer [11], *Phanerochaete velutina* (DC per Pers.: Fr.) Karst., *Steccherinum fimbriatum* (Pers.: Fr.) J. Erikss. [5] czy *Trametes versicolor* (L.exFr.) Pil. [1]. W Polsce także testowano i testuje się grzyby rozkładające drewno pniakowe drzew liściastych – *Polyporus borealis* Fr (żagiew północna), *Fomitopsis pinicola* (Swartz ex Fr.) P. Karsten [*Fomes marginatus* (Fr.) Gill – huba obrzeżona; 10], *Lentinus edodes* Fr., *Phlebiopsis gigantea* (Fr.: Fr) Jülich, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr) Kummer (bocznik ostrygowaty) czy *Trichoderma harzianum* Rifai [14, 16].

Hypholoma fasciculare (maślanka wiązkowa) jest grzybem saprofitycznym spotykanym na pniakach zarówno drzew iglastych jak i liściastych. Do tej pory biopreparat oparty na grzybni maślanki wiązkowej polecany był do stosowania na pniaki iglaste [14].

Celem pracy było określenie zdolności rozkładu drewna różnych gatunków drzew przez *Hypholoma fasciculare* w stosunku do *Armillaria mellea* i *A. ostoyae*.

Materiały i metody

Do badań użyto izolatu *Hypholoma fasciculare* wyizolowanego z biopreparatu HF oraz dwóch izolatów *Armillaria ostoyae* 94 093 i 94 113 (Nadleśnictwo Jamy, RDLP Toruń) i dwóch izolatów *Armillaria mellea* 94 056 i 94 080 (Węgry, Ursa, Soprow).

Do sterylnych kolb Kollego z 2% pożywką maltozową wyszczepiano izolaty *H. fasciculare*, *A. mellea*, *A. ostoyae*. Próbkki drewna sosnowego, świerkowego, dębowego, bukowego, grabowego i brzożowego o wymiarach 5,0 x 2,5 x 1,5 cm, wyrobione z drewna pniakowego, sterylizowano dwukrotnie (dzień po dniu przez godzinę) w autoklawie (120°C, 1 atm.). Następnie klocki suszono i ustalano ciężar suchej masy. Próbkki drewna w stanie powietrzno-suchym wykładano na grzybnię, która porosła całą powierzchnię pożywki w kolbach Kollego i inkubowanego przez cztery miesiące w temperaturze 24°C. Po tym czasie próbkki drewna wyjmowano, suszono i ustalano ponownie ciężar suchej masy. Utrata ciężaru klocka w stosunku do ciężaru pierwotnego w stanie suchym przedstawia procent rozłożonego drewna przez daną grzybnię w ciągu danego czasu [10]. Każdą kombinację wykonano w pięciu powtórzeniach. Przeprowadzono także jednoczynnikową analizę wariancji uzyskanych wyników.

Wyniki

Po czterech miesiącach inkubacji próbkki drewna wyciągano, suszono i ustalano ciężar suchej masy. Tabela przedstawia procentowy ubytek drewna spowodowany przez badane izolaty grzybów. Uzyskane wyniki wskazują, że *Hypholoma fasciculare* rozkłada drewno

TABELA

Średni procentowy ubytek drewna rozkładanego przez *Hypholoma fasciculare*, *Armillaria ostoyae* i *A. mellea*

Gatunek drewna	<i>H. fasciculare</i> 96016 ns	<i>A. ostoyae</i> 94093 ns	<i>A. ostoyae</i> 94113 ns	<i>A. mellea</i> 94056 ns	<i>A. mellea</i> 94080 ns
Sosna	15,56	6,99**	5,94**	11,4	10,01
Świerk	15,14	8,17	7,19	4,76	6,47
Brzoza	15,45	5,22	6,24	8,19	4,81
Buk	14,79	4,52	6,84	8,67	8,91
Dąb	15,94	4,78*	4,1*	7,94*	7,61*
Grab	18,49	6,08	4,78	6,89	5,61

ns – brak statystycznie istotnych różnic w ubytku drewna różnych gatunków drzew powodowanym przez dany izolat
 * – statystycznie istotne różnice na poziomie istotności 0,05 ubytku drewna dębowego powodowanym przez izolaty *A. mellea* i *A. ostoyae*
 ** – statystycznie istotne różnice na poziomie istotności 0,01 w ubytku drewna sosnowego powodowanym przez izolaty *A. ostoyae*

przynajmniej dwukrotnie szybciej niż testowane izolaty opieńki. Wyjątek stanowi drewno sosnowe, które rozkładane były w podobnym stopniu przez izolaty *A. mellea*.

Jednoczynnikowa analiza wariancji wykazała istotność różnic pomiędzy procentowym ubytkiem drewna rozkładanego przez *H. fasciculare* a ubytkiem powodowanym przez opieńki. Nie było natomiast istotnych różnic pomiędzy ubytkiem próbek drewna rozkładanego przez izolaty *A. ostoyae* i *A. mellea* a także pomiędzy dwoma gatunkami opieńki. Jedynie statystycznie istotne różnice wykazano dla rozkładu drewna sosnowego przez izolaty *A. ostoyae* oraz drewna dębowego pomiędzy *A. ostoyae* i *A. mellea*.

Jednoczynnikowa analiza wariancji nie wykazała statystycznie istotnych różnic w rozkładzie drewna różnych gatunków drzew powodowanym przez *H. fasciculare*.

Dyskusja

Badany izolat *H. fasciculare* rozkładał drewno dwu-, a nawet trzykrotnie szybciej niż użyte w doświadczeniu izolaty *Armillaria ostoyae* i *Armillaria mellea*. Wolny rozkład drewna powodowany przez opieńki może potwierdzać fakt, że grzybnia patogena może egzystować w pniakach bardzo długo i produkować ryzomorfy przez 30-40, a nawet 70 lat [12, 13]. Bardzo ważne jest również to, że *H. fasciculare* rozkłada drewno różnych gatunków drzew równomiernie i to zarówno liściastych jak i iglastych, co potwierdziła analiza wariancji. Twarowska [17] badała także zdolność rozkładu drewna *H. fasciculare*. Użyła w badaniach tylko drewna z twardej sosny. Klocki były lżejsze średnio o 2,38%. W niniejszej pracy próbki były rozkładane średnio w 15,56%, ale były to próbki wyrobione z drewna bielastego co mogło wpłynąć na ten wynik.

Orłóś przeprowadzał próby rozkładu drewna świerkowego, testując opieńkę, żagiew północną oraz hubę obrzeżną. Rozkład drewna świerkowego powodowany przez użyty izolat opieńki (5%) po trzech miesiącach był zbliżony do rozkładu powodowanego przez testowane izolaty w niniejszej pracy (po 4 miesiącach – od 4,6% do 8,17%). Testowane izolaty saprofitów rozkładały natomiast drewno świerkowe: – w 7,4% żagiew północna i w 27,8% huba obrzeżna. Sierota [15] stwierdził, że po sześciu miesiącach od inokulacji grzyb *Phlebiopsis gigantea* (Fr.: Fr) Jülich powoduje rozkład wyrażający się ubytkiem suchej masy drewna pniakowego sosny średnio 22,0%, zaś drewna korzeni bocznych 52,2%.

Okolo 15% rozkład drewna powodowany przez *H. fasciculare* po czterech miesiącach od inokulacji wydaje się być wystarczającym, aby podjąć próby terenowe z tym izolatem, stosując go w formie biopreparatu na pniaki drzew liściastych. Poza tym faktem, że izolat *H. fasciculare* powodował równomierny rozkład drewna różnych gatunków drzew świadczy o możliwości stosowania go na pniaki różnych gatunków drzew liściastych. Pearce i Malajczuk [11] wykazali, że *H. fasciculare* może skutecznie konkurować z opieńką w zasiedlaniu pniaków eukaliptusowych. Z kolei Dowson i inni [2] stwierdzili, że *H. fasciculare*, jako jeden z nielicznych grzybów, posiada zdolność wytwarzania sznurów grzybnionych i dzięki temu ma możliwość rozprzestrzeniania się i kolonizowania drewna pozostawionego w glebie. Badania przeprowadzone przez Nicolotti i innych [9] wykazały, że *H. fasciculare* bardzo szybko kolonizuje drewno i hamuje wzrost w nim różnych gatunków opieńki, a poza tym może kolonizować ryzomorfy doprowadzając do ich

zamierania. Z kolei Gallet i inni [3] stwierdzili, że *H. fasciculare* jest grzybem antagonicznym przeciwko *A. ostoyae*, zarówno w testach płytkowych jak i w drewnie. Oprócz *Gymnopilus spectabilis* (Fr.) Sing. i *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karsten maślanka wiązkowa była polecana do testów terenowych na pniakach sosnowych.

Dla stwierdzenia przydatności *H. fasciculare* w praktyce leśnej niezbędne jest przeprowadzenie doświadczeń terenowych.

Z Katedry Fitopatologii Leśnej
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego
w Poznaniu

Składam serdeczne podziękowanie mgr inż. Jerzemu Duxowi
– producentowi biopreparatów dla leśnictwa –
za przekazanie izolatu *Hypholoma fasciculare*
oraz dr Kari Korhonenowi z Finnish Forest Research Institute
za przesłanie izolatów *Armillaria mellea*.

Literatura

1. **Anselmi N.**, 1997. Biological control of *Heterobasidion annosum* in forest by non pathogenic wood-destroying fungi. Streszczenia: Root and Butt Rots 9th International Conference, Carcans, France 31.08.-07.09.1997, streszczenie nr 47.
2. **Dowson C.G., Rayner A.D.M., Boddy L.**, 1988. Inoculation of mycelial cord-forming basidiomycetes into woodland soil and litter, I. Initial establishment. *New Phytologist*. 109: 335-341.
3. **Gallet J.P., Lung-Escarmant B., Bracciano P., Taris B.**, 1994. Biological control of *Armillaria* root rot (*Armillaria ostoyae*) in pine forests in south-west of France. Screening in vitro of wood decay fungi. W: Johansson M. i Stenlid J. (red.) Proceedings of the Eighth International Conference on Root and Butt Rots. Wik, Sweden and Haikko, Finland, August 9-16, 1993. IUFRO Working Part S2.06.01. Swedish University of Agricultural Sciences, S-750 Uppsala, Sweden: 696-711.
4. **Gremmen J.**, 1970. The actual situation of research and control of the root rot fungus (*Fomes annosus*) in the Netherlands. 33-36. Proc. 3rd Int. Conf. on *Fomes annosus*, IUFRO, Denmark, 1968: 91-95.
5. **Hagle S.K., Show III, C.G.**, 1991. Avoiding and Reducing Losses from *Armillaria* Root Disease. W: Shaw C.G., III i Kile G.A. (red.). *Armillaria* Root Disease. U.S.D.A., Forest Service. Agricultural Handbook No 691. Washington, D. C.: 157-173.
6. **Hood I.A., Redfern D.B., Kile G.A.**, 1991. *Armillaria* in Planted Hosts. W: *Armillaria* Root Disease. United States Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook No. 691: 122-149.

7. **Kile G.A., McDonald G.I., Byler J.W.**, 1991. Ecology and Disease in Natural Forests. W: *Armillaria* Root Disease. United States Department of Agriculture Handbook No. 691: 102-121.
8. **Mańka K.**, 1992. Fitopatologia leśna. PWRiL, Warszawa.
9. **Nicolotti G., Gangemi F., Lanata F., Anselmi N.**, 1994. Antagonistic activity of wood decay *Basidiomycetes* against European *Armillaria* species. W: Johansson M. i Stenlid J. (red.) Proceedings of the Eighth International Conference on Root and Butt Rots. Wik, Sweden and Haikko, Finland, August 9-16, 1993. IUFRO Working Party S2.06.01. Swedish University of Agricultural Sciences, S-750 Uppsala, Sweden: 725-735.
10. **Orłóś H.**, 1957. Badania nad zwalczaniem opieńki miodowej (*Armillaria mellea* Vahl.) metodą biologiczną. Roczniki Nauk Leśnych, T. XV, nr 159: 195-235.
11. **Pearce M.H., Maljczuk N.**, 1990. Inoculation of *Eucalyptus diversicolor* thinning stumps with wood decay fungi for control of *Armillaria luteobubaliana*. Mycological Research 16: 243-259.
12. **Redfern D.B., Filip G.M.**, 1991. Inoculum and Infection. In: Show C.G., III i Kile G.A. (ed.) *Armillaria* Root Disease, U.S.D.A., Forest Service, Agriculture Handbook No 691, Washington, D. C.: 48-61.
13. **Rishbeth J.**, 1972. The production of rhizomorphs by *Armillaria mellea* from stumps. Eur. J. For. Path., 2: 193-205.
14. **Rykowski K.**, 1990. Opieńkowa zgnilizna korzeni. PWRiL, Poznań.
15. **Sierota Z.**, 1995. Rola grzyba *Phlebiopsis gigantea* (Fr.: Fr) Jülich w ograniczaniu huby korzeni w drzewostanach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na gruntach porolnych. IBL, nr 810.: 1-150.
16. **Sierota Z., Sternak A.**, 1993. Zagrożenie II generacji sosny ze strony huby korzeni na gruntach porolnych. Las Polski 19: 10-11.
17. **Twarowska I.**, 1972. Badania nad zwalczaniem huby korzeniowej metodą biologiczną. Prace IBL nr 405, Warszawa: 1-55.
18. **Watling R. Kile G.A., Burdsall H.H. Jr**, 1991. Nomenclature, Taxonomy, and Identification. In: *Armillaria* Root Disease. U. S. Department of Agriculture, Forest Service. Agricultural Handbook No 691: 1-9.

Summary

Wood Decay Capacity of *Hypholoma fasciculare* (Huds:Fr.) Kummer, *Armillaria mellea* (Vahl:Fr.) Kummer and *Armillaria ostoyae* (Romagnesi) Herink

Armillaria root rot is one of the most important disease in Polish Forest Economy. The main sources of pathogen on damaged areas are stumps after deciduous trees. So the attention in decreasing damaged caused by *Armillaria* must be pay to remove the pathogen from stumps.

Mechanical stamp removal is too expensive for Forest service, so the only method we can use is biological control of *Armillaria*. There had been some attempts to use other *Basidiomycetes* against *Armillaria* in Poland – *Hypholoma fasciculare*, *Polyporus borealis*, *Fomitopsis pinicola*, *Pleurotus ostreatus* or *Lentinus edodes*. The main purpose of this work was to check wood decay capacity of *H. fasciculare* isolate (used in biopreparation) in comparison to *A. mellea* and *A. ostoyae* isolates. There were used method described by Orłóś (1957). On well-grown mycelinum of each isolates in Kolle flasks the dry wood blocks, in size 1,5 x 2,5 x 5 cm, were put in the centre. There were used wood of *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Picea abies* and *Pinus sylvestris*. After four months the dry weight were estimated for all wood and the percentage of wood losses were counted. The *H. fasciculare* could decay wood of different species almost tree times quicker than used *A. ostoyae* and *A. mellea* isolates. The analyse of variance showed that there were no significant differences in percentage of different woodspecies for *H. fasciculare* decay and also for *A. mellea* and *A. ostoyae*. But in comparison the saprophyte with every isolate of pathogen there were significant differences in percentage of wood losses (Table). In addition there were no differences between *A. ostoyae* or *mellea* isolates.