

Wojciech Szewczyk<sup>1,2</sup>, Iwona Wiercioch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, e-mail: wszew@up.poznan.pl

<sup>2</sup>Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

## WYSTĘPOWANIE CHORÓB INFEKCYJNYCH KORZENI SOSNY ZWYCZAJNEJ W UPRAWACH LEŚNYCH NADLEŚNICTWA MIROŚLAWIEC

### *OCCURRENCE OF ROOT ROT DISEASES IN SCOTS PINE PLANTATION IN MIROŚLAWIEC FOREST DISTRICT*

**Słowa kluczowe:** sosna zwyczajna, uprawa leśna, opieńka, huba korzeni,

*Key words:* Scots pine, forest plantation, *Heterobasidion*, *Armillaria*

**Abstract.** The paper presents the results of observations of Scots pine plantation from the angle of infestation by fungi that cause root diseases. The research carried out the assessment of the vitality and quality of crops pine as well as measured some of the growth characteristics of trees. After analyzing the results, there was no relationship between the measured characteristics and infection by pathogenic fungi roots.

### WSTĘP

Grzyby rodzaju *Armillaria* (Fr.) Staude oraz *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. wywołują najważniejsze pod względem gospodarczym choroby drzew leśnych. Grzyby te zaliczane są do najgroźniejszych sprawców szkód w drzewostanach na obszarze całego świata [Rykowski 1990, Hood i in. 1991, Mańka 2005]. Oba patogeny porażają drzewostany sosnowe wszystkich klas wieku, powodując liczne wypadki oraz luki, które trudno jest uproduktywnić. Ochrona przed tymi chorobami jest bardzo utrudniona ze względu na sposób rozprzestrzenienia się patogenów. Niewątpliwie na porażenie duży wpływ mają czynniki stresowe osłabiające kondycję drzew w postaci zanieczyszczeń powietrza, deficytu opadów i związanego z tym obniżania się poziomu wód gruntowych, gradacji szkodników owadzych oraz chorób aparatu asymilacyjnego, które upodabniają drzewa na infekcje ze strony *Armillaria* spp. i *H. annosum* [Schoeneweiss 1981, Rykowski 1990, Wargo i Harrington 1991, Kolk i in. 1994, Mańka 2005]. W 2000 roku szkody spowodowane przez opieńkę w drzewostanach I klasy wieku wystąpiły na powierzchni 19 tys. ha Lasów Państwowych, a w starszych drzewostanach areał występowania tej choroby wynosił 125 tys. ha. W przypadku huby korzeni powierzchnia występowania choroby we wszystkich klasach wieku jest jeszcze większa i wynosi 193 tys. ha [Sierota i in. 2000]. *Heterobasidion annosum* atakuje głównie młode drzewostany sosnowe zakładane

na gruntach porolnych [Bernadzki i Kowalski 1982, Mańka 2005, Sierota i Sternak 1993, Sierota 1995, 1996]. Celem niniejszej pracy było prześledzenie występowania infekcyjnych chorób korzeni drzew drzewostanów sosnowych I klasy wieku w zależności od niektórych cech wzrostowych, żywotności i jakości drzew.

## METODYKA

Badania przeprowadzono na 6 powierzchniach zlokalizowanych na terenie Nadleśnictwa Mirosławiec, które położone jest w południowej części Pojezierza Wałeckiego, pomiędzy 15°59' a 16°21' długości geograficznej wschodniej i 53°14' a 53°24' szerokości geograficznej północnej. Nadleśnictwo charakteryzuje się przeciętną żyznością siedlisk. Siedliska borowe z dominującym udziałem boru mieszanego świeżego (BMśw) zajmują 58,4% powierzchni leśnej.

Głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna pospolita. Obserwacje zostały przeprowadzone na 6 powierzchniach na siedlisku BMśw z sosną jako gatunkiem panującym. Dla zbadania różnic w występowaniu chorób w zależności od wieku drzew wybrano po dwie powierzchnie w tym samym wieku. Powierzchnia 1 i 2 to sosna w wieku 4 lat, powierzchnia 3 i 4 z sosną w wieku 5 lat oraz powierzchnia 5 i 6 to sosna w wieku 6 lat. Na powierzchniach wybrano losowo po 100 drzew rosnących w grupie. Na tych drzewach zostały pomierzone wysokości, długość korony, średnica pędu przy szyi korzeniowej oraz policzono żywe roczniki igieł. Kolejnym etapem było kreślenie jakości drzewek, które oceniono w skali: 1 – dobra (strzałka jest prosta, drzewko równomiernie ugałęzzone, bez wad i uszkodzeń), 2 – średnia (występują niewielkie skrzywienia strzałki, korona jest nieco słabiej rozwinięta, z niewielkimi uszkodzeniami pędów bocznych), 3 – zła (występują duże skrzywienia strzałki, korona jest krótka i rozwinięta nierównomiernie, sadzonka posiada liczne uszkodzenia i wady takie jak: wielowierzchołkowość, dwójki, regeneracja po uszkodzeniach, itp.). Z kolei żywotność określano w skali: 1 – drzewko żywotne (igły są duże, gęste i ciemnozielone, duże i wyraźne przyrosty oraz pąki wierzchołkowe), 2 – średnio żywotne (igły są delikatniejsze – o średniej wielkości, pąki i przyrosty nieco mniejsze), 3 – osłabione (ulistnienie jest rzadsze, małe i o jasnej barwie, przyrosty niewielkie, a pąki słabo wykształcone). Na podstawie symptomów chorobowych na wybranych drzewach określono % porażenia przez hubę korzeni oraz opieńkową zgniliznę korzeni. Policzono wartość średnią mierzonych parametrów oraz błąd standardowy (SE). Ocenę wpływu powierzchni na badane cechy wykonano na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji. Jako miarę współzależności między średnimi cechami zastosowano korelację rang Spearmana.

## WYNIKI

Na wszystkich powierzchniach obserwacyjnych stwierdzono występowanie zarówno opieńkowej zgnilizny korzeni jak i huby korzeni. Porażenie drzew na powierzchniach występowało w różnym nasileniu. Najwięcej porażonych drzew przez opieńkę stwierdzono na powierzchni 6, najmniej zaś na powierzchniach 2 i 4. Hubę korzeni stwierdzono w największym nasileniu na powierzchni 1. Wysokość drzew w tym samym wieku zlokalizowanych na różnych powierzchniach różniła się dosyć znacznie, podobnie jak długość korony. Dosyć znaczne były również różnice w średnicach pędu przy szyi korzeniowej drzew w tym samym wieku między powierzchniami. Różnice te można również zauważyć w pozostałych parametrach jak liczba roczników igieł, żywotność czy jakość drzewek. Wartości poszczególnych cech przedstawiono w tab. 1. Korelacja między średnimi nie wykazała wpływu badanych cech jakościowych i wzrostowych drzew na porażenie przez patogeny korzeni.

**Tab. 1.** Wyniki obserwacji cech jakościowych i wzrostowych drzew sosny na powierzchniach badawczych

Obserwowana cecha	Numer powierzchni					
	1	2	3	4	5	6
Średnia wysokość drzew (cm)	95,56	110,8	151,24	128,84	163,12	176,84
Średnia długość korony (cm)	76	88,88	125,92	111,88	130,44	151,84
Średnia średnica pędu przy szyi korzeniowej (cm)	1,88	2,58	3,97	4,71	3,22	5,32
Średnia jakość	2,32	1,32	2,28	1,32	2,96	1,84
Średnia żywotność	2,28	1,16	2	1,36	2,76	1,72
Średnia liczba roczników igieł	2,16	2,48	2,92	2,36	3,64	3,12
Liczba porażonych drzew przez opieńkę (%)	2	8	6	2	3	10
Liczba porażonych drzew przez hubę korzeni (%)	17	8	12	1	5	3

*Źródło: Opracowanie własne.*

## DYSKUSJA WYNIKÓW I PODSUMOWANIE

Duże różnice w porażeniu drzew na powierzchniach obserwacyjnych wskazuje na prawdopodobne zróżnicowanie w patogeniczności, zarówno w stosunku do opieńki jak i huby korzeni. Podobne wyniki uzyskał Szewczyk (2005) podczas badań nad monitoringiem chorób infekcyjnych korzeni sosny I klasy wieku. Jest to zgodne z teorią struktury genetycznej populacji patogenu,

który zazwyczaj składa się z wielu różnych ras fizjologicznych, z kilkoma dominantami [Burdon 1993]. Należy zwrócić uwagę również na predyspozycje chorobowe poszczególnych proveniencji sosny zwyczajnej czy poszczególnych osobników [Rykowski i Sierota 1988, Sierota i Lech 1997]. Na podstawie uzyskanych wyników trudno jest określić związek z badanymi cechami wzrostowymi drzew a porażeniem przez patogeny. Zdaniem Morrisona i in. [1991] oraz Rykowskiego [1975] nie ma istotnej korelacji pomiędzy objawami na nadziemnych częściach drzew porażonych opieńką zgnilizną korzeni, a kondycją zdrowotną korzeni. W starszych drzewostanach zmniejszenie przyrostu na wysokość obserwował Singh [1981], a w przypadku porażenia przez *H. annosum* Rykowski i Sierota [1988] wskazali na występowanie różnic pomiędzy długością pędów drzew porażonych i nieporażonych. Trudno również dopatrywać się w uzyskanych wynikach różnic w stopniu porażenia drzew w odniesieniu do wieku. Śmiertelność drzew spowodowana przez grzyby z rodzaju *Armillaria* w drzewostanach iglastych maleje z wiekiem uprawy [Morrison i in. 1991], może się jednak zaczynać niekiedy już 3-6 miesięcy po posadzeniu [van der Pas 1981] albo w wieku 6-7 lat [Morrison 1993]. Wyraźne zmniejszenie się porażenia sosen w wieku 8 lat obserwował Redfern [1978], ale zdaniem Morrisona [1993] w wieku 10 lat dopiero następowało nasilenie wypadów z 1 do 35 drzew na hektarze w ciągu roku. Łakomy [1998] obserwował kulminację wypadów spowodowanych przez opieńkę w różnym wieku – od 3 do 6 lat po założeniu uprawy. Żółciak [1999] w swoich badaniach nie stwierdziła wyraźnych preferencji *Armillaria* spp. względem wieku drzewostanów, z wyjątkiem *A. ostoyae*, który preferował drzewostany w I klasie wieku [89,4% prób zebranych w tej klasie wieku].

Reasumując, można stwierdzić, że nie zaobserwowano istotnego wpływu badanych cech jakościowych i wzrostowych drzew sosny I klasy wieku na porażenie przez patogeny korzeni. We wszystkich drzewostanach stwierdzono występowanie zarówno opieńki jak i huby korzeni. Wynika stąd, że istnieje realne zagrożenie porażania tych drzewostanów również w późniejszym terminie. Obecnie większym zagrożeniem jest huba korzeni, ze względu na większą liczbę zamarłych drzew, na których stwierdzono oznaki etiologiczne tego patogenu.

## LITERATURA

- Bernadzki, E., Kowalski, M. (1982). *Sosna czy brzoza na gruntach porolnych?* Las Polski, 8, 16-17.
- Burdon, J. J. (1993). *The structure of pathogen populations in natural plant communities*. Ann. Rev. Phytopathol., 31, 305–328.
- Hood, I. A., Redfern, D. B., Kile, G. A. (1991). *Armillaria in Planted Host*. W: *Armillaria Root Diseases*. Red. C.G. Show III, G.A.Kile. Agricultural Handbook No 691. Washington, D. C.; 122-149: U.S.D.A., Forest Service.
- Kolk, A., Sierota, Z., Małecka, M. (1994). *Ocena wpływu zagrożeń biotycznych (szkodników leśnych i chorób infekcyjnych) na stan lasów w Polsce w latach 1970-1992*. Warszawa: Państw. Insp. Ochr. Środ., Bibl. Monit. Środ.

- Łakomy, P. (1998). *Monitoring huby korzeni i opieńkowej zgnilizny korzeni wybranych uprawach sosnowych krainy Wielkopolsko-pomorskiej*. Zeszyt 283. Roczn. AR Pozn. Rozprawy Naukowe,.
- Mańka, K. (2005). *Fitopatologia leśna*. Warszawa: PWR i L.
- Morrison, D., J., Williams, R. E., Whitney R.D. (1991). *Infection, disease development, diagnosis and detection*. W: *Armillaria Root Disease*. Red.: C. G. Shaw III, G. A. Kile. U.S.D.A., Forest Service. Agricultural Handbook No. 691, Washington, D. C., 62-75.
- Morrison D. J. (1993). *Development of Armillaria root disease in a 25-year-old Douglas-fir plantation*. W: Red. D. J. Morrison. Proceedings 7th International Conference on Root and Butt Rots, 1988 August 9-16, Vernon and Victoria, BC: International Union of Forestry Research Organizations, 584-589.
- Redfern, D. B. (1978). *Factors Affecting Host resistance and the Severity of disease*. Forestry, 51, 121-135.
- Rykowski, K. (1975). *Modalité d'infection des pins sylvestres par l'Armillaria mellea (Vahl.) Karst*. European Journal of For. Pathol., 5, 65-82.
- Rykowski, K., (1990). *Opieńkowa zgnilizna korzeni*. Folder nr 4 z serii Choroby Drzew Leśnych. Poznań. PWRiL.
- Rykowski, K., Sierota, Z. (1988). *Zmienność niektórych cech morfologicznych i chemicznych igieł sosny w ogniskach porażenia przez hubę korzeni Heterobasidion annosum (Fr.) Karst*. Pr. Inst. Bad. Leśn. 667, 25-56.
- Schoeneweiss, D. F. (1981). *The role of environmental stress in diseases of woody plants*. Plant Dis. 65, 4, 308-314.
- Sierota, Z. (1995). *Rola grzyba Phlebiopsis gigantea (Fr.: Fr.) Jülich w ograniczaniu huby korzeni w drzewostanach sosny zwyczajnej (Pinus sylvestris L.) na gruntach porolnych*. Pr. Inst. Bad. Leśn. Ser. A, 810.
- Sierota, Z., Lech, P. 1997. *Monitoring fitopatologiczny w lasach gospodarczych. II. Ocena zmienności pierśnic drzew i zasiedlania pniaków przez grzyby*. Sylwan, 1, 35-47.
- Sierota, Z., Lech, P., Małecka, M., Stocka T. (2000). *Choroby infekcyjne*. W: Ocena występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 1999 roku oraz prognoza ich pojawu w 2000 roku. IBL, Warszawa.
- Sierota, Z., Sternak, A. (1993). *Zagrożenia II generacji sosny ze strony huby korzeni na gruntach porolnych*. Las Polski, 19, 10-11.
- Singh, P. (1981). *Some observations on the behaviour of Armillaria mellea and the damage cause to Scots pine in Newfoundland*. In: Root and Butt rots in Scots Pine Stands. PAN, Poznań, Poland, 78-91.
- Szewczyk, W. (2005). *Monitoring Armillaria root rot in young (up to 20 yrs) Scots pine plantation in Zielonka Forest District*. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 4, 91-100.
- Wargo, P. M., Harrington, T. C. (1991). *Host stress and susceptibility*. In: Armillaria Root Disease. US Dep Agric, For Serv, Washington, DC, Agric Handbook 691, 88-101
- Żółciak, A. (1999). *Występowanie grzybów z rodzaju Armillaria (Fr.: Fr.) Statute w kompleksach leśnych w Polsce*. Pr. Inst. Bad. Leśn. Ser. A, 888, 21-40.

## STRESZCZENIE

Grzyby rodzaju *Armillaria* (Fr.) Staude oraz *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. wywołują najważniejsze pod względem gospodarczym choroby drzew leśnych. Grzyby te zaliczane są do najgroźniejszych sprawców szkód w drzewostanach na obszarze całego świata. Celem

niniejszej pracy było prześledzenie występowania infekcyjnych chorób korzeni drzew drzewostanów sosnowych I klasy wieku w zależności od niektórych cech wzrostowych, żywotności i jakości drzew. Badania przeprowadzono na terenie Nadleśnictwa Mirosławiec. Obserwacje zostały przeprowadzone na 6 powierzchniach na siedlisku BMśw z sosną jako gatunkiem panującym. Wybrano po dwie powierzchnie w tym samym wieku. Powierzchnia 1 i 2 to sosna w wieku 4 lat, powierzchnia 3 i 4 z sosną w wieku 5 lat oraz powierzchnia 5 i 6 to sosna w wieku 6 lat. Na powierzchniach wybrano losowo po 100 drzew rosnących w grupie. Na tych drzewach zostały pomierzone wysokości, długość korony, średnica pędu przy szyi korzeniowej oraz policzono żywe roczniki igieł. Kolejnym etapem było określenie jakości i żywotności drzewek. Na podstawie symptomów chorobowych na wybranych drzewach określono % porażenia przez hubę korzeni oraz opieńkową zgniliznę korzeni. Na wszystkich powierzchniach obserwacyjnych stwierdzono występowanie zarówno opieńkowej zgnilizny korzeni jak i huby korzeni. Porażenie drzew na powierzchniach występowało w różnym nasileniu. Nie zaobserwowano wpływu badanych cech jakościowych i wzrostowych drzew na porażenie przez patogeny korzeni.

## SUMMARY

*Armillaria* (Fr.) Staude and *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. cause economically important diseases of forest trees. These fungi are among the most dangerous causes of damage in stands all over the world. The aim of this study was to investigate the prevalence of infectious diseases of Scots pine tree roots of the first age class depending on certain characteristics of growth, vitality and quality of trees. The study was conducted in the Mirosławiec Forest District. The observations were carried out on the six areas of BMśw habitat with Scots pine as the dominant species. There were chosen two areas of the same age, and so the area 1 and 2 are pines at the age of 4 years, the area 3 and 4 of pines at the age of 5 years, and the area 5 and 6 are pines at the age of 6 years. On the areas 100 trees were randomly selected in a group. The height, crown length and diameter at the root collar momentum were measured on these trees and alive classes of needles were counted. The next step was the determination of the quality and vitality of trees. On the basis of the symptoms of the disease in selected trees there was specified % of infestation by *Heterobasidion* roots rot and *Armillaria* root rot. At all observation plots there were found both kinds of fungi. The paralysis of the trees occurred to different extent in the areas. There were no effects of the quality characteristics and growth of trees on the infection by the pathogens of roots.