

BADANIA ZBIOROWISKA GRZYBÓW KORZENI NALOTÓW JODŁY POSPOLITEJ W WYBRANYM DRZEWOSTANIE LEŚNEGO ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO W KRYNICY

Stefan Kowalski, Zbigniew Krzan

Akademia Rolnicza w Krakowie

Trudności z samosiewnym odnawianiem się jodły w niektórych drzewostanach górskich stanowią coraz większy problem gospodarczy. Zjawisko to [3] przejawia się między innymi małym ilościowym przechodzeniem siewek od grupy nalotu do podrostu. Oprócz abiotycznych czynników ekologicznych wpływających na stopień przeżycia siewek jodły [4], duży wpływ mogą mieć tutaj czynniki biotyczne związane między innymi z występowaniem grzybów pasożytniczych, powodujących zamieranie korzeni. Podjęcie więc badań zmierzających do poznania składu jakościowego i ilościowego grzybów zasiedlających korzenie nalotów jodły wydaje się być w pełni uzasadnione i celowe.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w drzewostanie jodłowym położonym na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy, leśnictwo Kopciowa, dział 15n. Był to drzewostan na siedlisku lasu górskiego, różnowiekowy, wielopiętrowy, położony na wysokości 600-670 m n.p.m. W piętrze górnym dominowała jodła (80% jodła, 10% świerk) w wieku 85-95 lat, a pojedynczo występowała także jodła w wieku 120 lat. Piętro niższe składało się z jodły i pojedynczo występującego świerka w wieku około 50 lat. Na 40% powierzchni drzewostanu występował podrost jodłowy w wieku 5-20 lat. Zwarcie drzewostanu było umiarkowane, zadrzewienie 0,5; gleba brunatna zdegradowana, wytworzona z piasku gliniastego mocnego, średnio-szkieletowa, głęboka, świeża.

W wybranym do badań drzewostanie, gdzie odnowienie jodły było zadowalające, wytypowano 4 czteroarowe powierzchnie próbne. Po-

Tabela 1

Liczba izolatów grzybów i siewek, z korzeni których grzyby te otrzymano na powierzchniach próbných

Grzyby	Liczba siewek (izolatów grzybów)					
	na powierzchniach próbných				ogółem	
	I	II	III	IV	liczba	%
1	2	3	4	5	6	7
Grzyby pasożytnicze						
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten	1(1)	1(2)	1(1)	5(10)	8(14)	9,3(5,9)
<i>Cytospora curreyi</i> Sacc.	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	2(2)	2,3(0,8)
<i>Fomes annosus</i> (Fr.) Cke	—(—)	2(3)	—(—)	1(1)	3(4)	3,5(1,7)
<i>Phanerochaete gigantea</i> (Fr. ex Fr.) Parm. [= <i>Peniophora gigantea</i> (Fr. ex Fr.) Masee]	2(2)	1(3)	—(—)	1(1)	4(6)	4,7(2,5)
<i>Phoma pinastrella</i> Sacc.	—(—)	—(—)	1(2)	4(5)	5(7)	5,8(2,9)
<i>Resinicium bicolor</i> (Alb. et Schw. ex Fr.) Parm.	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk (= <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn)	1(2)	—(—)	—(—)	—(—)	1(2)	1,2(0,8)
Grzyby nie pasożytnicze						
<i>Acremonium killiense</i> Grütz	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Aspergillus umbrosus</i> Bainier et Sartory	1(1)	—(—)	1(1)	—(—)	2(2)	2,3(0,8)
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuillemin) Thiraboshi	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnawd	—(—)	1(2)	1(1)	—(—)	2(3)	2,3(1,3)
<i>Botrytis terrestris</i> Jensen	1(2)	—(—)	—(—)	—(—)	1(2)	1,2(0,8)
<i>Chaetomium indicum</i> Corda	1(1)	—(—)	1(1)	—(—)	2(2)	2,3(0,9)
<i>Cirrhomyces caudiger</i> Höhnel	2(2)	—(—)	—(—)	—(—)	2(2)	2,3(0,8)
<i>Cladosporium herbarum</i> (Persoon) Link.	1(2)	—(—)	—(—)	1(1)	2(3)	2,3(1,3)
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Geotrichum</i> Link. sp.	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Hyalopus ater</i> Corda	7(12)	6(7)	7(8)	2(2)	22(29)	25,6(12,2)
<i>Mortierella parvispora</i> Linneman	3(7)	—(—)	1(1)	2(4)	6(12)	7,0(5,1)
<i>Mortierella ramanniana</i> (Moeller) Linn.	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Mortierella vinacea</i> Dixon — Steward	2(1)	—(—)	—(—)	1(2)	3(3)	3,5(1,3)
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Mycelium radialis atrevirens</i> Melin	8(18)	10(23)	5(13)	7(13)	30(67)	34,8(28,3)
<i>Penicillium camemberti</i> Thom	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Penicillium corymbiferum</i> Westling	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Penicillium expansum</i> (Link.) Thom	1(1)	1(2)	2(2)	1(1)	5(6)	5,8(2,5)
<i>Penicillium granulatum</i> Bainier	2(2)	—(—)	—(—)	—(—)	2(2)	2,3(0,8)
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Penicillium waksmani</i> Zaleski	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Pseudogymnoascus vinaceus</i> Raillo	1(1)	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Schizosacharomyces</i> Lindner sp.	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Synnematium Speare</i> sp.	—(—)	—(—)	1(1)	1(1)	2(2)	2,3(0,8)
<i>Thysanophora penicillioides</i> (Roum) Kendrick	1(1)	1(1)	—(—)	4(4)	6(6)	7,0(2,5)
<i>Trichocladium canadense</i> Hughes	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1(1)	1,2(0,4)
<i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz.	1(1)	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
Nie zarodnikujące No 101	2(3)	2(4)	1(1)	4(4)	9(12)	10,5(5,1)
115	—(—)	2(3)	1(3)	—(—)	3(6)	3,5(2,5)
1	2(3)	1(1)	2(1)	—(—)	5(5)	5,8(2,1)
114	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	4(4)	4,7(1,7)
132	—(—)	2(2)	—(—)	—(—)	2(2)	2,3(0,8)
15	1(2)	—(—)	—(—)	—(—)	1(2)	1,2(0,8)
45	1(2)	—(—)	—(—)	—(—)	1(2)	1,2(0,8)
48	1(1)	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
28	1(1)	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
134	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
105	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
85	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
103	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
106	—(—)	1(1)	—(—)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
194	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
214	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
211	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
215	—(—)	—(—)	1(1)	—(—)	1(1)	1,2(0,4)
260	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1(1)	1,2(0,4)
261	—(—)	—(—)	—(—)	1(1)	1(1)	1,2(0,4)

wierzchnie te różniły się ilością nalotu jodły w wieku 1 do 5 lat. Z każdej z wytypowanych powierzchni, w różnych punktach, pobierano do badań po 25 żywych siewek jodły. Korzenie tych siewek oczyszczano z gleby i po obmyciu wodą, wycinano z nich pięciocentymetrowej długości odcinki o grubości 0,5-1,0 mm, z których po uprzedniej dezynfekcji powierzchniowej, izolowano grzyby. Dezynfekcję powierzchniową prowadzono metodą alkohol - sublimat (95% alkohol — 5 sek., 0,1% sublimat — 3 sek., płukanie w trzech kolejnych wodach sterylnych — 10 minut), a odcinki korzeni w liczbie 6 inokulów z każdej siewki, wykładano na pożywkę Melina i Rama-Das [10]. Ogółem izolowano grzyby ze 100 siewek wykładając na pożywkę 600 inokulów. Po tygodniu inkubacji,

kiedy z inokulów zaczęły wyrastać grzybnie, przeszczepiono je do próbek na pożywkę maltozową zestaloną na skos. Z kolei przystępowano do identyfikowania wyizolowanych grzybów.

WYNIKI BADAŃ

Pozytywny wynik izolacji grzybów otrzymano z korzeni 86 siewek jodły. Ogółem wyizolowano 237 izolatów grzybów należących do 55 gatunków. Ilościowy i jakościowy udział gatunków grzybów oraz ilości siewek, z korzeni których grzyby te wyizolowano na badanych powierzchniach, przedstawiono w tabeli 1. Z danych tych wynika, że *Mycelium radicans atrovirens* był najliczniej izolowany na wszystkich badanych powierzchniach. Izolowano go z 34,8% wszystkich badanych siewek. Grzyby potencjalnie pasożytnicze (*Cylindrocarpon destructans*, *Cytospora curreyi*, *Fomes annosus*, *Phanerochaete gigantea*, *Phoma pinastrella*, *Resinicium bicolor* i *Thanatephorus cucumeris*) wyizolowano z 28,0% siewek. Najliczniejszym w tej grupie grzybów był *C. destructans* — 14 izolatów z 9,3% siewek. Grzyb ten stwierdzono przede wszystkim na IV powierzchni próbnej (10 izolatów). Większość pozostałych grzybów paso-

Tabela 2

Porównanie ilości siewek jodły zasiedlonych przez grzyby pasożytnicze i *Mycelium radicans atrovirens* na badanych powierzchniach próbnych

Grzyby i siewki jodły	Siewki jodły na powierzchni próbnej							
	I		II		III		IV	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
Grzyby pasożytnicze	4	18	6	26	2	11	12	52
<i>Mycelium radicans atrovirens</i>	8	36	10	44	5	28	7	30
Siewki pobrane do izolacji grzybów z korzeni	22	—	23	—	18	—	23	—
Wszystkie siewki rosnące na powierzchni	142	—	164	—	117	—	105	—

żytniczych wyizolowanych z korzeni siewek jodły, występowała na badanych powierzchniach próbnych pojedynczo, lub w niewielkiej ilości. Na uwagę zasługują jednak pewne zależności między procentem siewek z grzybami pasożytniczymi i ogólną liczbą siewek rosnących na powierzchniach próbnych, a procentem siewek, z których wyizolowano *M. radicans atrovirens*. Zależności te przedstawiono w tabeli 2. Z tabeli tej wynika, że na powierzchni próbnej IV, gdzie rosło najmniej siewek (105) było stosunkowo najwięcej (52%) siewek, z korzeni których wyizo-

lowano grzyby pasożytnicze. Jednocześnie na tej samej powierzchni było najmniej siewek (30%), z których izolowano *M. radialis atrovirens*. Natomiast na powierzchni próbnej II, na której rosło najwięcej siewek (164) stwierdzono o połowę mniej siewek, z których korzeni otrzymano grzyby pasożytnicze (26%) i równocześnie stosunkowo najwięcej siewek z *M. radialis atrovirens* na korzeniach (44%). Nie jest wykluczone, że powyższe układy mogły być wynikiem określonych antagonistycznych oddziaływań między *M. radialis atrovirens* i grzybami pasożytniczymi na badanych powierzchniach.

Zwrócono również uwagę na relacje między wiekiem i liczbą siewek, z których wyizolowano grzyby pasożytnicze i *M. radialis atrovirens*. Z tabeli 3 wynika, że najwięcej grzybów pasożytniczych wyizolowano z korzeni siewek 1-letnich i 5-letnich, liczba siewek z korzeniami zasiedlo-

Tabela 3

Grzyby pasożytnicze i *Mycelium radialis atrovirens* wyizolowane z korzeni a wiek siewek jodły

Grzyby	Siewki									
	1-letnie		2-letnie		3-letnie		4-letnie		5-letnie	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	1	3,6	4	12,6	—	—	—	—	3	21,6
<i>Cytospora curreyi</i>	—	—	—	—	1	9,0	—	—	1	7,2
<i>Fomes annosus</i>	1	3,6	1	3,2	—	—	—	—	1	7,2
<i>Phanerochaete gigantea</i> (= <i>Peniophora gigantea</i>)	—	—	1	3,2	2	18,2	—	—	1	7,2
<i>Phoma pinastrella</i>	5	23,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Resinicium bicolor</i>	—	—	—	—	—	—	1	11,1	—	—
<i>Thanatephorus cucumeris</i> (= <i>Rhizoctonia solani</i>)	—	—	1	3,2	—	—	—	—	—	—
Ogółem grzyby pasożytnicze	7	30,7	7	22,2	3	27,2	1	11,1	6	43,2
<i>Mycelium radialis atrovirens</i>	6	27,3	9	29,0	4	36,4	4	44,4	7	50,0
Ogólna liczba siewek z korzeni których izolowano grzyby	21	—	31	—	11	—	9	—	14	—

nymi przez *M. radialis atrovirens* wzrastała natomiast wraz z wiekiem zbadanych siewek, odpowiednio od 27,3% do 50,0%. Na uwagę zasługuje również wyizolowanie z siewek jednorocznych, dwuletnich i pięcioletnich *Fomes annosus*. Przedstawione wyniki badań z uwagi na małą liczbę siewek, z których izolowano grzyby (po 25 z każdej powierzchni) mają charakter sygnałny.

DYSKUSJA

Spośród 86 siewek, z korzeni których otrzymano izolaty grzybów, z 30 wyizolowano *M. radialis atrovirens*, a z 24 siewek grzyby potencjalnie pasożytnicze. Fakt tak liczego występowania tych grzybów wskazuje na ważną rolę, jaką one prawdopodobnie odgrywają na badanych powierzchniach w środowisku roślin drzewiastych. *M. radialis atrovirens*, w zależności od warunków ekologicznych i właściwości szczepowych, może tworzyć z korzeniami drzewek związki pseudomikoryzowe [9], zachowywać się jak pasożyt [11], lub tworzyć typowe mikoryzy ektotroficzne [5], zabezpieczając w ten sposób korzenie siewek przed infekcją przez grzyby pasożytnicze, należące między innymi do rodzaju *Fusarium* [8]. W badanym drzewostanie jodła odnawia się dobrze sposobem naturalnym i równocześnie stosunkowo licznie stwierdzono występowanie *M. radialis atrovirens* na korzeniach siewek. Na powierzchniach próbnych, gdzie grzyb ten był izolowany najliczniej (pow. II — 44⁰/₀ i powierzchnia I — 36⁰/₀) rosło też znacznie więcej siewek (164 i 142) niż na powierzchni próbnej IV, gdzie *M. radialis atrovirens* występował mniej licznie (30⁰/₀), liczba siewek była najmniejsza (105), a występowanie grzybów pasożytniczych — największe. Ponadto na powierzchni próbnej IV, szczególnie dwa gatunki grzybów pasożytniczych — *Cylindrocarpon destructans* i *Phoma pinastrella* wykazywały pewne tendencje do dominowania, podczas gdy na powierzchni próbnej II grzyby pasożytnicze występowały jednostkowo. Wynik taki mógłby wskazywać na buforujący wpływ *M. radialis atrovirens* na grzyby pasożytnicze na badanych powierzchniach, co byłoby zgodne z badaniami Mańki i współpracowników [6], którzy brak *M. radialis atrovirens* na korzeniach uważają za przyczynę pośrednią umożliwiającą porażenie siewek cisa przez *Cylindrocarpon radialis atrovirens* (= *C. destructans*). Na powierzchniach próbnych największą ilość grzybów pasożytniczych otrzymano z korzeni siewek jednorocznych (30,7⁰/₀) i pięcioletnich (43,2⁰/₀), podczas gdy w miarę wzrostu procent siewek jodły, z korzeni których izolowano *M. radialis atrovirens* systematycznie bardzo zdecydowanie wzrastał, odpowiednio z 27,3⁰/₀ do 50,0⁰/₀. Mimo dużej ilości siewek pięcioletnich (43,2⁰/₀), z których korzeni wyizolowano grzyby pasożytnicze, nie wydaje się by były one silniej porażone chorobą. Grzyby pasożytnicze bowiem nigdy nie występowały jako jedyne na korzeniach tych siewek, co w przypadku siewek jednorocznych było zjawiskiem dość powszechnym. Z przeprowadzonych badań można wnioskować, że przy naturalnym odnowieniu siewki jodły już w młodym wieku mogą być opanowywane przez pasożytnicze grzyby korzeniowe i następnie przez nie zabijane. Grzyby z rodzaju *Cylindrocarpon*, *Phoma*, *Thanatephorus* (= *Rhizoctonia*) były niejednokrotnie opi-

sywane jako sprawcy pasożytniczej zgorzeli siewek różnych gatunków drzew [1, 2, 8, 12], natomiast *Fomes annosus*, *Phanerochaete gigantea* i *Resinicium bicolor*, znane są jednak przede wszystkim jako sprawcy białej zgnilizny drewna korzeni i odziomków drzew starszych. Obecność ich na korzeniach żywych siewek może rzucić nowe światło na rolę jaką grzyby te mogą odgrywać w zbiorowiskach roślinnych.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

1. W wyniku przeprowadzonych izolacji grzybów z korzeni 100 siewek jodły w wieku 1-5 lat, otrzymano 237 izolatów grzybów, które należały do 55 gatunków grzybów.

2. Ogółem z siewek jodły na badanych czterech powierzchniach wyizolowano 7 gatunków grzybów pasożytniczych, przy czym najliczniej występował w tej grupie grzybów *Cylindrocarpon destructans*.

3. Na czterech badanych powierzchniach próbnych stwierdzono pewne zależności między liczbą siewek, ilościowym i jakościowym składem grzybów pasożytniczych i nasileniem występowania *Mycelium radialis atrovirens* na korzeniach.

4. Stwierdzono, że im siewki były starsze, tym częściej i w większych ilościach izolowany był z ich korzeni grzyb *M. radialis atrovirens*.

5. Wyizolowanie z żywych korzeni jednorocznych, dwuletnich i pięcioletnich siewek jodły grzybów *Fomes annosus*, *Resinicium bicolor* i *Phanerochaete gigantea*, rzuca nowe światło na funkcję tych grzybów w drzewostanach jodłowych, gdzie prowadzone jest odnowienie samo-siewne.

6. Z przeprowadzonych badań wynika, że obumieranie 1-5 letnich siewek jodły w warunkach naturalnego odnowienia na badanych powierzchniach może być powodowane przez kilka gatunków grzybów pasożytniczych. Ich ilościowe występowanie i aktywność pasożytnicza wydaje się być uzależniona i możliwa do wyrażenia przez zróżnicowaną strukturę ilościową i jakościową zbiorowisk grzybów związanych ze środowiskiem glebowym.

Autorzy dziękują prof. dr St. Domańskiemu za krytyczne przejrzanie niniejszego artykułu oraz prof. dr J. Fabijanowskiemu i dr A. Jaworskiemu za udostępnienie do badań fitopatologicznych wybranych przez nich powierzchni doświadczalnych, gdzie prowadzone są kompleksowe badania nad samosiewnym odnawianiem się jodły.

LITERATURA

1. Gierczak M.: 1967, Acta myc., 3, 3-49.
2. Jakowlew W. G.: 1971, Zesz. probl. Post. Nauk rol., 127, 15-19.
3. Jaworski A.: 1973a, Acta Agr. Silv., 13, 21-58.
4. Jaworski A.: 1973b, Acta Agr. Silv., 13, 59-87.
5. Kowalski S.: 1973, Bull. L'Acad. Pol. des Science Cl. V, 11, 11, 767-780.
6. Mańka K., Gierczak M., Prusinkiewicz Z.: 1968, Pr. Kom. Nauk rol. leś., 25, 177-195, PTPN.
7. Mańka K., Gierczak M.: 1971, Zesz. probl. Post. Nauk rol., 127, 87-95.
8. Mańka K., Gierczak M.: 1972, Pr. Kom. Nauk rol. leśn., 34, 111-119, PTPN.
9. Melin E.: 1921, Svensk. Bot. Tidskr., 15, 192-203.
10. Melin E., Rama Das V. S.: 1954, Physiol. Plant. Danem., 7, 851-858.
11. Richard C., Fortin J. A., Fortin A.: 1971, Can. J. Forest Res., 1, 246-251.
12. Urošević B.: 1971, Zesz. probl. Post. Nauk rol., 127, 45-49.

Стефан Ковальски, Збигнев Кшан

ИССЛЕДОВАНИЯ СООБЩЕСТВ ГРИБОВ
 ЗАСЕЛЯЮЩИХ КОРНИ САМОСЕВОВ ПИХТЫ (*ABIES ALBA* MILL.)
 В ВЫБРАННЫХ ДРЕВОСТОЯХ ЛЕСНОЙ
 ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ В КРЫНИЦЕ

Резюме

В выбранном для исследований 90-летнем пихтовом древостое, с удовлетворительным возобновлением пихты, были заложены 4 опытных участка с площадью 4 ара каждый. Эти участки различались количеством самосево пихты в возрасте 1-5 лет. Из каждого из выбранных участков отбирали в разных пунктах по 25 живых сеянцев пихты. Поверхностную дезинфекцию корней сеянцев проводили по алкоголю-сублиматному методу, а отрезки корней в количестве 6 инокулов из каждого сеянца вносили на питательную среду Мелина и Рама-Дас (1954 г.).

В результате проведенных изоляций было получено 237 изолятов грибов принадлежащих к 55 видам. Качественный и количественный состав грибов на отдельных участках был очень разным. В общем, из сеянцев пихты изолировали 7 видов грибов, которые могут вызывать болезни юрней, в частности *Cylindrocarpon destructans*, *Cytospora currei*, *Fomes annosus*, *Resinicium bicolor*, *Phanerochaete gigantea*, *Phoma pinastrella* и *Thanatephorus cucumeris*. На исследуемых участках была установлена известная зависимость между количеством сеянцев и количественной интенсивностью появления паразитных грибов с одной стороны и наличием *Mycelium radialis atrovirens* с другой. На опытном участке с наименьшим количеством сеянцев, процент сеянцев, из которых изолировали паразитные грибы был самым высоким, при одновременном самом низком проценте сеянцев, из корней которых изолировали *M. radialis atrovirens*. Интенсивность заселения корней сеянцев пихты грибом *M. radialis atrovirens* повышалась с возрастом сеянцев от 27,3% у однолетних до 50,0% у пятилетних сеянцев. Внимания заслуживает также факт изолирования *F. annosus* из корней одно-, двух- и пятилетних сеянцев пихты.

Stefan Kowalski, Zbigniew Krzan

STUDIES ON FUNGI COMMUNITIES SETTLING
ON THE ROOTS OF THE NEW GROWTH OF FIR (*ABIES ALBA* MILL.)
IN SELECTED FOREST STANDS OF THE FOREST
EXPERIMENT STATION AT KRYNICA (SOUTHERN POLAND)

S u m m a r y

Four experimental plots (each 4 ares large) were selected in an about 90 years old fir forest, where the natural regeneration of the fir was satisfactory. The plots differed in quantity of new growth of 1 to 5 years old firs. From different places of each of the selected plots 25 living seedlings were taken for investigation. The roots of seedlings were disinfected by the alcohol-and-sublimate method and the sections of roots (6 inocules from each seedling) were superposed on the Melin and Rama-Das (1954) medium.

In total 237 isolates of fungi belonging to 55 species were obtained. The qualitative and quantitative composition of the fungi on particular plots were fairly differentiated. Finally among the fir seedlings 7 species of fungi were isolated, which may cause diseases of roots. These are: *Cylindrocarpon destructans*, *Cytospora curreyi*, *Fomes annosus*, *Resinicium bicolor*, *Phanerochaete gigantea*, *Phoma pinasterella* and *Thanatephorus cucumeris*.

On the experimental plots a correlation has been found between the quantity of seedlings on the plot and the amount of parasitical fungi on the hand and the occurrence of *Mycelium radialis atrovirens* on the other. On the experimental plot where the lowest number of seedlings has been found, the percentage of seedlings with parasitical fungi was the highest and, at the same time, the percentage of seedlings from the roots of which *M. radialis atrovirens* was isolated was the lowest. Settling of *M. radialis atrovirens* on the roots of fir seedlings increased with their age from 27% on the one-year old seedlings to 50% on the five-year old seedlings. The isolation of *F. annosus* from the one-two-and five-year old fir seedlings should also be mentioned.