

# WPLYW OKRESU EKSPOZYCJI PNIĄKÓW SOSNY ZWYCZAJNEJ NA ICH ZASIEDLENIE PRZEZ GRZYB *FOMES ANNOSUS* (FR.) CKE I PRZEZ INNE GRZYBY

*Antoni Przezbórski*

Akademia Rolnicza w Poznaniu

## WSTĘP

Z punktu widzenia przyspieszenia opracowania niechemicznych metod zwalczania chorób korzeni drzew leśnych, powodowanych przez grzyby pasożytnicze, istnieje pilna potrzeba wnikliwego wyjaśnienia zależności między zbiorowiskami saprofitycznych grzybów zasiedlających pniaki a grzybami patogenicznymi występującymi w tych pniakach. Dotyczy to także, a w Polsce aktualnie nawet przede wszystkim, choroby korzeni sosny zwyczajnej, zwanej hubą korzeni, a powodowanej przez grzyb *Fomes annosus*.

Poświęcono już wiele badań zagadnieniu biologicznego zwalczania huby korzeni [12, 13, 14], ale stosunkowo mało problemowi struktury i funkcji zbiorowisk grzybów bytujących w pniakach w stosunku do *Fomes annosus*. Badania tego typu zainaugurowali Mańka i Wróblewski [9]. Szczególnie ważne jest poznanie dynamiki zasiedlania pniaków przez grzyby w miarę upływu czasu od chwili powstania pniaków. Były co prawda prace idące w tym kierunku, ale bazujące jedynie na obserwacji przebiegu występowania na pniakach dużych owocników grzybów [10, 15].

Przedmiotem niniejszej pracy jest prześledzenie zmian zachodzących w pniakach sosnowych w miarę wydłużania się ich ekspozycji, jeżeli chodzi o strukturę kształtujących się w nich zbiorowisk grzybów i funkcję tych zbiorowisk w stosunku do grzyba *Fomes annosus*. Jest ona fragmentem szerszych badań przeprowadzonych w latach 1965-1971 pod ogólnym kierownictwem prof. dr K. Mańki (inny bezpośrednio przez autora wykonany fragment tych badań jest także zamieszczony w niniejszym zeszycie).

## MATERIAŁY I METODYKA

Badaniami były objęte grupy pniaków w szeregu drzewostanów sosnowych dwóch nadleśnictw doświadczalnych Akademii Rolniczej w Poznaniu, w nadleśnictwie Zielonka k. Poznania (drzewostan I — oddz. 39d, so lat 35, siedlisko boru świeżego; drzewostan II — oddz. 39k, so 63 lata, siedlisko boru świeżego; drzewostan III — oddz. 39b, so 92 lata, siedlisko boru świeżego; drzewostan IV — oddz. 102f, so 32 lata, siedlisko boru mieszanego świeżego; drzewostan VI — oddz. 80i, so 80 lat, siedlisko boru mieszanego; drzewostan V — oddz. 88a, so 65 lat, siedlisko boru mieszanego świeżego) i w nadleśnictwie Laski k. Kępna (drzewostan VII — oddz. 17d, so 23 lata, siedlisko boru świeżego; drzewostan VIII — oddz. 29h, lat 53, siedlisko boru świeżego; drzewostan IX — oddz. 63a, so lat 33, siedlisko lasu mieszanego; drzewostan X — oddz. 63f, so lat 55, siedlisko lasu mieszanego). W drzewostanach tych dwa razy w roku wycięto określone liczby zdrowych drzew (w nadleśnictwie Zielonka 18 VI 1965 i 20 X 1965, w nadleśnictwie Laski 15 VI 1966 i 27 IX 1966), ścinając je na wysokości 50 cm od powierzchni gleby. Z otrzymanych w ten sposób wysokich pniaków pobierano (poczynając od 1 miesiąca po ich powstaniu i następnie w odstępach półrocznych) próbki w postaci krążków o wysokości 8—10 cm i izolowano z nich zasiedlające je zbiorowiska grzybów.

Z każdego pniaka pobierano krążki co najmniej dwukrotnie, z których pierwszy nazywano „pierwotnym” i odpowiednio do tego także czynność izolowania z niego grzybów jak i otrzymywane w następstwie izolaty grzybów określano, jako „pierwotne”, a następne „wtórnymi” (patrz rysunek na stronie 53). Izolowanie grzybów odbywało się na 4% agarze maltozowym w sposób przedstawiony przez Przezbórskiego [11]. Z głębokości 0,5—1,0 cm krążka pobierano 30 fragmentów (inokulów) drewna i tyleż z głębokości 4,0—5,0 cm, rozgraniczając przy tym między inokulami bielastymi i twardzielowymi, których wzajemny stosunek liczbowy zmieniał się w zależności od proporcji ilościowej między białem i twardzielą w pniaku. Otrzymane z inokulów grzyby identyfikowano, łączono w zbiorowiska i te ostatnie wreszcie analizowano z punktu widzenia ich struktury i funkcji w stosunku do sprawcy huby korzeni grzyba *Fomes annosus* oraz w stosunku do znanego grzyba antagonistycznego względem tego patogena, grzyba *Peniophora gigantea*. Badanie wymienionej struktury i funkcji odbywało się metodą szeregów biotycznych Mańki [7].

Bliższe informacje o obiektach i materiałach badań można znaleźć w pracy autora „Zagadnienie huby korzeni na tle mikologicznej analizy pniaków sosnowych” (tab. 1 i 2), zamieszczonej w niniejszym zeszycie (o czym wspomniano już wyżej).

## WYNIKI

W wymienionej co dopiero pracy autora można znaleźć wykaz wszystkich grzybów otrzymanych z pniaków będących przedmiotem badania także niniejszej pracy. Specyficzny punkt widzenia tej ostatniej znajduje w zakresie wyników izolowania grzybów swe odbicie najpierw w tabelach 1-5, obejmujących gatunki grzybów najliczniej reprezentowane (wynoszących co najmniej 0,5% ogólnej liczby izolatów przynajmniej w jednym z rozpatrywanych zbiorowisk grzybów).

Z tabeli 1 tej pracy wynika, że: (1) na ogół z pniaków nietraktowanych, tzn. z których nie pobierano jeszcze próbek w postaci krążków, w pierwszym terminie izolacji (po miesiącu eksponowania pniaków) efektywność izolowania grzybów, czyli stosunek liczby otrzymanych izolatów do liczby wyszczepionych inokulów, była bardzo niska (do blisko 29%), w dalszych natomiast terminach, razem ze starzeniem się pniaków, znacznie wzrastała (do blisko 97%); (2) w przypadku pniaków traktowanych, tzn. z których już dawniej usunięto jeden lub więcej krążków drewna, efektywność izolowania grzybów była we wszystkich terminach wysoka; (3) w parze ze wzrostem liczby izolatów szedł wzrost liczby gatunków grzybów.

Do ważniejszych wyników ujętych w tabelach 2-5 należą: (1) w pierwszym terminie izolacji otrzymano z bielu — *Botrytis cinerea*, *Cephalosporium acremonium*, *Epicoccum granulatum*, *Ceratocystis pilifera*, *C. piceae*, *Dendrophoma eumorpha*, *Peniophora gigantea* (4 ostatnie gatunki tylko z pniaków powstałych na wiosnę) i in., natomiast z twardzieli — *Alternaria tenuis*, *Candida* spp., *Cephalosporium acremonium*, *Aposphaeria fuscomaculans*, *Botrytis cinerea*, *Ceratocystis piceae*, *C. pilifera* (5 ostatnich gatunków otrzymano z pniaków jesiennych dopiero w drugim terminie izolacji, tzn. po 6 miesiącach) i in.; (2) po 6 miesiącach ekspozycji pniaków wyizolowano z bielu po raz pierwszy — *Aposphaeria fuscomaculans*, *Ceratocystis minor*, *Coniothyrium fuckelii*, *Dendrophoma eumorpha*, *Fomes annosus*, *Illosporium sanguineum*, *Leptographium lundbergii*, *L. serpens*, *Hirschioporus abietinus* i in., a z twardzieli — *Discula brunneo-tingens*, *Discula pinicola*, *Fomes annosus*, *Leptographium lundbergii*, *Zyphia* sp., *Peniophora gigantea*, *Trichoderma lignorum* (2 ostatnie gatunki otrzymano z pniaków jesiennych dopiero po 12 miesiącach ich eksponowania) i in.; (3) po 12 miesiącach ekspozycji pniaków otrzymano po raz pierwszy z bielu — *Discula brunneo-tingens*, *Mortierella vinacea*, *Mucor* sp., *Rhinocladiella atrovirens*, *Stilbella subinconspicua*, *Tilachlidium butyri*, *Phoma* sp., *Paecilomyces elegans*, *Trichoderma album*, *T. koningi* (4 ostatnie gatunki otrzymano z pniaków wiosennych dopiero po 18 miesiącach ekspozycji), a z twardzieli — *Dendrophoma eumorpha* i in.; (4) po 18 miesiącach eksponowania pniaków otrzymano po raz pierwszy z bielu — *Armillariella mellea*, *Basidiomycetes* sp., *Phia-*

Tabela 1

Liczba gatunków grzybów i efektywność izolacji grzybów w zależności od czasokresu eksponowania pniaków  
 Number of fungal species and the effectiveness of isolation of fungi dependently on the period of stump-exposure

		Okres eksponowania pniaków (w miesiącach)										
		Period of stump-exposure (in months)										
		1	6	12	18	24	30					
		pora powstania pniaków — season of the establishment of the stumps										
		wios- na spring	je- sień autumn	wios- na spring	je- sień autumn	wios- na spring	je- sień autumn	wios- na spring	je- sień autumn	wios- na spring	je- sień autumn	
Analizowane warianty Analysed variants	izolacje pierwotne	21	14	25	22	23	26	23	16	—	—	—
	izolacje wtórne	—	—	28	29	29	39	37	41	33	39	36
nadleśnictwo Zielonka Forest Zielonka	izolacje pierwotne	11	9	18	13	14	14	13	7	—	—	—
	izolacje wtórne	—	—	21	14	15	21	24	20	20	29	16
nadleśnictwo Laski Forest Laski	izolacje pierwotne	13	—	—	25	23	21	27	29	—	—	—
	izolacje wtórne	6	—	—	13	11	9	14	13	—	—	—
Liczba gatunków grzybów Number of fungal species	izolacje pierwotne	—	—	—	—	21	21	24	31	35	33	35
	izolacje wtórne	—	—	—	—	10	14	14	14	15	21	8

	izolacje pierwotne	biał	24,4	28,8	75,2	89,1	75,6	73,2	83,6	62,2	—	—	—
		sapwood											
	primary isolations	twardziel	8,9	10,1	74,4	37,5	72,9	49,3	71,5	62,5	—	—	—
		hardwood											
	izolacje wtórne	biał	—	—	88,5	92,8	95,0	76,9	81,1	74,3	84,8	76,1	82,9
		sapwood											
	secondary isolations	twardziel	—	—	73,5	24,3	55,9	51,4	64,0	43,3	54,9	64,2	56,6
		hardwood											
<b>Efektywność izolacji w %</b>													
	izolacje pierwotne	biał	13,6	—	—	30,7	66,0	87,1	96,9	85,5	—	—	—
		sapwood											
	primary isolations	twardziel	9,7	—	—	41,7	69,4	69,4	72,9	75,0	—	—	—
		hardwood											
	izolacje wtórne	biał	—	—	—	—	95,2	77,8	81,9	96,3	85,2	98,6	86,5
		sapwood											
	secondary isolations	twardziel	—	—	—	—	77,1	78,5	72,5	50,0	63,9	80,3	66,7
		hardwood											
<b>Effectiveness of isolation in %</b>													
	izolacje pierwotne	biał	13,6	—	—	30,7	66,0	87,1	96,9	85,5	—	—	—
		sapwood											
	primary isolations	twardziel	9,7	—	—	41,7	69,4	69,4	72,9	75,0	—	—	—
		hardwood											
	izolacje wtórne	biał	—	—	—	—	95,2	77,8	81,9	96,3	85,2	98,6	86,5
		sapwood											
	secondary isolations	twardziel	—	—	—	—	77,1	78,5	72,5	50,0	63,9	80,3	66,7
		hardwood											

nadleśnictwo Laski

Forest Laski

Tabela 2

Względna liczba (%) izolatów grzybów otrzymanych z izolacji pierwotnych z pniaków nadleśnictwa Zielonka w zależności od okresu ich eksponowania

Relative number (%) of fungal isolates obtained from the primary isolations from of the stumps established in the Forest Zielonka dependently on the period of stump-exposure

Gatunki grzybów Species of the fungi	Okres eksponowania pniaków (w miesiącach) — Period of stump-exposure (in months)							
	1		6		12		18	
	pora powstania pniaków — season of the establishment of the stumps							
	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn
	drewno bielaste — sapwood				drewno twarde — hardwood			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Alternaria tenuis</i>	—	7,2	—	—	—	1,6	—	—
	—	6,9	—	—	1,0	—	—	—
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i>	—	—	3,0	0,2	5,5	—	5,7	—
	—	—	5,6	4,6	2,9	14,1	25,2	6,7
<i>Basidiomycetes</i> sp. 5	—	—	—	0,3	—	3,3	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 6	—	—	—	0,3	0,8	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	—	—	—	7,9	2,8	17,5	4,3	27,8
	—	—	—	1,9	1,0	4,2	—	1,1
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	—	—	—	4,5	1,6	10,2	—	—
	—	—	—	0,9	—	1,4	—	—
<i>Botrytis cinerea</i>	—	11,4	—	8,2	0,4	3,3	—	—
	—	3,4	0,3	4,6	—	1,4	1,0	—
<i>Candida</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—
	11,6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Candida</i> sp. 2	—	—	—	—	—	0,8	—	—
	18,6	6,9	—	—	—	—	—	—
<i>Candida</i> sp. 3	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	4,2	—	—
<i>Cepalosporium acremonium</i>	35,9	0,6	4,8	1,0	4,8	1,2	1,4	—
	25,6	6,9	15,1	17,6	16,2	33,8	9,7	14,4
<i>Ceratocystis minor</i>	—	1,2	3,6	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratocystis piceae</i>	6,4	—	2,3	—	1,2	—	1,4	0,4
	—	—	2,2	—	1,9	—	—	—
<i>Ceratocystis pilifera</i>	9,8	0,6	7,6	0,2	15,3	—	8,2	—
	9,3	20,7	18,8	—	8,6	1,4	40,8	36,7
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	1,7	—	0,1	0,7	—	0,8	—	—
	—	—	—	—	—	5,7	—	—

cd. tabl. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	0,9	—	—	1,3	21,6	2,9	6,4	—
	—	—	—	—	10,5	—	7,8	—
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	—	—	—	0,2	7,1	—	—	—
	—	—	—	—	14,3	—	—	—
<i>Dendrophoma</i> sp. 2	—	—	—	—	—	6,6	—	1,9
	—	—	—	—	—	1,4	—	—
<i>Discula brunneo-tingens</i>	—	—	—	—	—	—	1,1	—
	—	—	2,8	—	—	—	—	—
<i>Discula pinicola</i> v. <i>mammosa</i>	—	—	—	18,7	0,4	8,1	—	—
	—	—	—	21,3	—	2,8	—	—
<i>Epicoccum granulatum</i>	—	12,1	—	0,3	—	0,4	—	—
	—	3,4	0,3	—	—	—	—	—
<i>Fomes annosus</i>	—	—	—	—	2,0	—	1,8	4,3
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium scirpi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
v. <i>acuminatum</i>	—	—	1,4	—	—	—	—	—
<i>Leptographium lundbergii</i>	—	—	1,4	36,4	9,1	13,8	5,7	22,0
	—	—	—	12,0	7,6	8,5	1,9	11,1
<i>Loptographium serpens</i>	—	—	—	—	3,9	—	5,7	—
	—	—	—	—	—	—	1,9	—
<i>Mucor</i> sp. 1	—	—	—	—	—	8,1	1,1	9,1
	—	—	—	—	—	—	1,9	—
<i>Paecilomyces elegans</i>	—	—	—	—	—	—	0,4	1,9
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Penicillium frequentans</i>	2,6	—	—	—	—	—	—	3,8
	2,3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Peniophora gigantea</i>	—	—	41,7	—	11,4	9,3	47,3	12,4
	—	—	12,1	—	15,2	—	3,9	—
<i>Sclerophoma pityophila</i>	24,4	49,4	8,4	13,5	1,2	1,6	1,4	1,0
	18,6	44,8	16,2	15,8	15,2	15,5	1,0	3,3
<i>Tilachlidium butyri</i>	—	—	—	0,3	2,0	0,8	1,1	0,5
	—	—	—	—	2,9	—	—	—
<i>Trichoderma album</i>	—	—	—	—	—	—	0,5	—
	—	—	0,3	—	—	—	—	—
<i>Trichoderma koningi</i>	—	—	—	—	—	—	2,4	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichoderma lignorum</i>	—	—	3,1	—	3,9	3,7	2,5	—
	—	—	0,8	—	—	—	—	—
<i>Tubercularia pinophila</i>	—	—	—	—	—	—	—	1,0
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zythia</i> sp. 1	—	4,2	17,6	—	—	—	—	—
	—	—	22,1	—	—	—	—	—
Nie zarodnikujący* Pk <sub>1</sub> 8	4,3	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ Pk <sub>1</sub> 13	2,3	—	—	0,5	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Nie zarodnikujący* Pk <sub>1</sub> 104	—	—	1,2	—	3,5	—	—	—
	2,3	—	0,8	—	0,9	—	1,9	—

cd. tab. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nie zarodnikujący Pk <sub>3</sub> 238	<u>3,8</u> 2,3	<u>4,2</u> —	— —	<u>0,3</u> 0,9	— —	<u>0,4</u> —	<u>0,4</u> 1,0	— —
„ „ Pk <sub>5</sub> 104	— —	— —	— —	<u>3,9</u> 4,6	— —	— —	— —	<u>0,5</u> —
„ „ Pk <sub>5</sub> 122	— —	— —	— —	<u>0,7</u> 4,6	— —	<u>2,4</u> 4,2	— —	<u>3,8</u> 26,7
„ „ Pk <sub>5</sub> 1205	— —	— —	— —	— 10,2	<u>0,4</u> —	— —	— —	— —
Razem — Total	<u>89,8</u> 92,9	<u>90,9</u> 93,0	<u>94,8</u> 98,8	<u>99,4</u> 99,0	<u>98,9</u> 99,2	<u>96,8</u> 98,6	<u>98,8</u> 98,0	<u>97,1</u> 100,0
Bezwzględna liczba izolatów grzybów (ogółem)	<u>234</u>	<u>166</u>	<u>722</u>	<u>599</u>	<u>254</u>	<u>246</u>	<u>281</u>	<u>209</u>
Absolute number of fungal isolates (in the whole)	43	29	357	108	105	71	103	90

\* Not sporulating.

Objaśnienie do tabel 2—5 — Explanation for Tables 2—5.

Zamieszczono tylko gatunki grzybów najliczniej reprezentowane, mianowicie te, których liczebność izolatów przynajmniej w jednym z analizowanych wariantów (jak: „wiosna, drewno bielaste”, „wiosna, drewno twarde”, „jesień, drewno bielaste” itd.) wynosiła co najmniej 0,5% ogólnej liczby izolatów otrzymanych w tym wariantcie.

The most numerously represented fungal species are enclosed only, namely these ones the frequency of which exceeded 0,5% of the total number of fungal isolates obtained in at least one of the variants analysed (as "spring, sapwood", "spring, hardwood", "autumn, sapwood" etc.).

*Peniophora americana*, *Penicillium* spp. i in., z twardzieli zaś — *Basidiomycetes* spp. i in.; (5) z jeszcze starszych pniaków (po 24 i 30 miesiącach ekspozycji) wyizolowano dalsze ogniwa sukcesji grzybów, a wśród nich grzyb *Hypholoma fasciculare*.

Bardziej od występowania w pniakach po raz pierwszy poszczególnych grzybów może interesować dynamika ich występowania w ciągu okresu ekspozycji. Z tego punktu widzenia z tabeli 2-5 wynika m. in.: że grzyb *Peniophora gigantea* pojawiał się w pniakach wcześniej niż grzyb *Fomes annosus*, a następnie obydwa te grzyby przez kilkanaście miesięcy występowały ze zmiennym nasileniem, oraz że duże nasilenie występowania pierwszego było na ogół w pewnej mierze warunkowane odpowiednio słabszym występowaniem drugiego. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że oprócz grzyba *Peniophora gigantea* także inne grzyby występujące w pniakach wpływają (ograniczająco lub sprzyjająco) na *Fomes annosus*. Ustalono wpływy całych zbiorowisk grzybów z poszczególnych grup pniaków na tego patogena i grzyb *P. gigantea* są, z uwzględnieniem okresów ekspozycji pniaków i innych okoliczności, przedstawione w tabeli 6, z której z kolei wynika, że: (1) wraz ze wzrostem wieku pniaków nietraktowa-



Tabela 3

Względna liczba (%) izolatów grzybów otrzymanych z izolacji pierwotnych z pniaków nadleśnictwa Laski w zależności od okresu ich ekspozycji

Relative number (%) of fungal isolates obtained from the primary isolations from of the stumps established in the Forest Laski dependently on the period of stump-exposure

Gatunki grzybów Species of the fungi	Okres ekspozycji pniaków (w miesiącach) — Period of stump-exposure (in months)							
	1		6		12		18	
	pora powstania pniaków — season of the establishment of the stumps							
	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn
drewno bielaste — sapwood								
drewno twarde — hardwood								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Alternaria tenuis</i>	8,1	—	—	9,9	0,3	0,2	—	2,6
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i>	4,8	7,1	—	1,7	5,0	5,0	15,0	0,9
<i>Armillariella mellea</i>	—	—	—	—	—	—	—	1,3
<i>Basidiomycetes</i> sp. 3	—	—	—	1,7	10,0	—	—	2,3
<i>Basidiomycetes</i> sp. 4	—	3,2	—	—	—	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	—	—	—	6,6	8,3	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	—	—	—	1,7	0,3	10,6	—	8,7
<i>Basidiomycetes</i> sp. 11	—	—	—	1,7	—	—	—	—
<i>Cephalosporium acremonium</i>	—	—	—	2,8	2,0	—	2,7	5,9
<i>Cephalosporium glutineum</i>	—	—	—	1,7	—	—	—	—
<i>Cephalosporium</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	7,2	0,2
<i>Ceratocystis minor</i>	—	—	—	—	—	—	1,9	—
<i>Ceratocystis piceae</i>	16,1	28,5	—	1,1	2,7	—	3,8	3,3
<i>Ceratocystis pilifera</i>	—	—	—	3,8	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	2,0
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3,3	4,0	3,0	10,8	1,0
	—	—	—	11,7	15,0	13,0	31,4	12,0
	21,0	14,3	—	6,1	10,6	3,0	3,2	0,3
	—	—	—	3,3	4,0	—	—	—
	8,1	—	—	0,6	12,3	1,0	0,5	5,4
	—	—	—	31,7	39,0	9,0	27,6	32,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	17,7	—	—	—	8,6	—	—	—
	—	—	—	1,7	2,0	—	—	—
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	—	—	—	—	1,7	—	—	—
	—	—	—	—	3,0	—	—	—
<i>Fomes annosus</i>	—	—	—	35,3	13,6	44,1	3,0	22,3
	—	—	—	10,0	5,0	8,0	—	5,6
<i>Fusarium scirpi</i>	—	—	—	—	—	—	2,0	—
<i>v. acuminatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hirschioporus abietinus</i>	—	—	—	—	—	—	3,6	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptographium lundbergii</i>	—	—	—	4,4	1,0	13,9	0,7	2,0
	—	—	—	—	—	—	5,7	5,6
<i>Leptographium serpens</i>	—	—	—	—	1,0	1,0	3,8	—
	—	—	—	—	—	—	3,8	—
<i>Mucor hiemalis</i>	—	—	—	—	2,0	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mucor</i> sp. 1	1,6	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mycelium radicans</i>	—	—	—	—	—	—	—	1,8
<i>atrovirens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paecilomyces elegans</i>	—	—	—	—	—	2,0	—	4,1
	—	—	—	—	—	—	—	0,9
<i>Penicillium frequentans</i>	—	—	—	—	—	—	—	3,3
	—	—	—	—	—	—	—	1,9
<i>Peniophora gigantea</i>	1,6	—	—	4,4	13,6	11,1	26,2	2,0
	—	—	—	—	2,0	3,0	1,9	8,3
<i>Phialophora americana</i>	—	—	—	—	—	0,5	6,6	0,8
	—	—	—	—	—	—	5,7	—
<i>Phoma</i> sp. 2	—	—	—	—	1,0	—	—	0,3
	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sclerophoma pityophila</i>	12,9	—	—	7,2	—	0,8	—	7,9
	35,8	—	—	23,4	1,0	11,0	1,9	1,8
<i>Tilachlidium</i> sp. 2	—	—	—	—	0,7	—	2,7	—
	—	—	—	—	—	1,0	—	—
<i>Trichoderma album</i>	—	—	—	1,1	2,0	0,2	11,1	—
	—	—	—	—	—	—	2,9	—
<i>Trichoderma koningi</i>	—	—	—	—	—	—	—	12,3
	—	—	—	—	1,0	—	—	11,1
<i>Trichoderma lignorum</i>	—	—	—	—	—	2,5	2,3	2,6
	—	—	—	—	—	—	0,9	5,5
<i>Zythia resinae</i>	—	—	—	—	1,3	0,5	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Nie zarodnikujący *Pk <sub>1</sub> 104	1,6	—	—	—	—	—	0,7	—
	7,1	—	—	—	—	—	0,9	—
„ „ Pk <sub>5</sub> 122	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	8,0	—	—

cd. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nie zarodnikujący* Pk <sub>7,509</sub>	—			—	—	0,2	0,7	1,8
„ „ Sp <sub>3,159</sub>	—			—	—	—	1,8	—
Razem — Total	<u>96,7</u>			<u>91,7</u>	<u>98,7</u>	<u>94,6</u>	<u>97,9</u>	<u>97,6</u>
	92,8			96,8	100,0	100,0	99,9	100,0
Bezwzględna liczba izolatów grzybów (ogółem)	62			181	301	397	442	390
Absolute number of fungal isolates (in the whole)	14			60	100	100	105	108

\* Not sporulating.

U w a g a — Attention:

Objaśnienia jak w tabeli 2 — Explanation as in Table 2.

nych (tzn. takich, z których nie pobierano jeszcze próbek w postaci krążków) wzrastał antagonizm zbiorowisk grzybów je zasiedlających wobec *Fomes annosus*, przy czym w pierwszym miesiącu ekspozycji wpływ tych zbiorowisk na patogena był nawet sprzyjający; (2) antagonizm zbiorowisk grzybów z pniaków nietraktowanych nadleśnictwa Zielonka był większy niż zbiorowisk grzybów z pniaków nadleśnictwa Laski; (3) antagonizm zbiorowisk grzybów z pniaków traktowanych (tzn. tych, z których już wcześniej pobrano krążki drewna) był znacznie wyższy niż antagonizm zbiorowisk z pniaków nietraktowanych i przy tym przedstawiał mniej więcej jednakowy poziom nasilenia w obydwu rozpatrywanych nadleśnictwach; (4) zbiorowiska grzybów z pniaków zarówno nietraktowanych jak i traktowanych sprzyjały wzrostowi grzyba *Peniophora gigantea* od pierwszego terminu izolacji grzybów począwszy, przy czym już w 6-12 miesiącu ekspozycji ten sprzyjający wpływ wzrastał do maksimum, by od około 24 miesiąca ekspozycji stopniowo zmniejszać się; (5) przebieg nasilenia sprzyjającego wpływu zbiorowisk grzybów z pniaków z nadleśnictwa Zielonka w stosunku do grzyba *Peniophora gigantea* był mniej więcej jednakowy niezależnie od typu pniaków (nietraktowane i traktowane), natomiast w przypadku nadleśnictwa Laski wpływ ten był w wypadku pniaków traktowanych na ogół umiarkowanie ograniczający wzrost *Peniophora gigantea*; (6) wpływ zbiorowisk grzybów z twardzieli pniakowej na obydwie rozpatrywane grzyby był z reguły mniejszy niż zbiorowisk z bielu (o których była dotąd mowa), na ogół sprzyjający tym dwom grzybom, przy czym w znacznie wyższym stopniu grzybowi *P. gi-*



cd. tab. 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Botrytis cinerea</i>	—	—	1,0	—	1,0	0,4	0,6	—	—	—	—
<i>Candida</i> sp. 2	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	0,2	—
<i>Candida</i> sp. 3	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,6	—
<i>Cephalosporium acromonium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratocystis imperfectum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratocystis minor</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratocystis piceae</i>	—	0,8	0,2	0,8	1,7	1,5	0,1	0,2	—	2,5	—
<i>Ceratocystis pilifera</i>	—	22,6	20,0	4,1	0,3	4,9	—	—	—	10,4	—
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dendrophoma</i> sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Discula brunneo-tingens</i>	—	0,4	—	—	—	0,1	0,2	0,3	—	—	—
<i>Discula pinicola</i> v. <i>mammosa</i>	—	0,6	30,6	7,5	2,3	1,7	0,6	0,3	—	—	—
<i>Fomes annosus</i>	—	—	21,4	2,2	1,0	0,6	0,3	0,3	—	—	—
	—	0,6	—	1,2	2,4	2,2	1,6	—	—	—	—
	—	1,4	—	0,9	—	—	2,2	2,1	4,8	2,5	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Hirschioporus abietinus</i>	—	1,0	—	—	2,6	—	2,5	—	10,5	3,2	—
<i>Hypholoma fasciculare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,1	—
<i>Illosporium sanguineum</i>	—	0,1	0,8	0,1	0,1	0,1	0,4	—	0,4	1,1	—
<i>Leptographium lundbergii</i>	—	0,9	27,2	4,1	33,7	2,1	35,2	4,2	10,6	2,6	—
<i>Leptographium serpens</i>	—	0,9	4,3	9,6	29,4	6,3	49,7	18,0	27,8	12,9	—
<i>Mucor hiemalis</i>	—	2,4	—	3,4	0,4	2,8	—	2,4	1,1	1,8	—
<i>Mucor sp. 1</i>	—	0,3	—	1,9	—	0,4	1,2	0,6	1,4	3,1	—
<i>Oomycetes sp. 1</i>	—	0,1	—	—	—	—	1,8	—	9,1	1,1	—
<i>Paecilomyces elegans</i>	—	0,6	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—
<i>Penicillium frequentans</i>	—	—	—	0,1	1,6	1,1	4,3	2,5	—	—	—
<i>Peniophora gigantea</i>	—	—	—	—	0,3	—	—	0,3	—	—	—
<i>Phoma sp. 2</i>	—	0,1	0,3	3,8	—	0,2	—	—	—	—	—
<i>Sclerophoma pityophila</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stilbella subinconspicua</i>	—	—	—	—	2,8	—	3,2	—	8,2	0,4	—
<i>Tilachlidium butyri</i>	—	—	—	—	—	—	0,6	—	1,4	—	—
	—	48,1	3,5	49,2	0,8	50,4	8,6	49,5	8,4	27,1	—
	—	16,7	1,4	21,4	—	6,9	—	0,3	—	0,6	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—
	—	—	—	—	3,0	0,2	3,2	—	—	4,3	—
	—	2,9	5,4	4,6	5,9	3,8	2,7	3,6	1,4	—	—
	—	15,0	15,7	14,3	12,5	10,7	6,7	3,5	7,0	5,5	—
	—	0,1	—	—	13,8	0,1	3,5	0,2	1,0	—	—
	—	—	—	—	5,1	—	—	—	0,8	—	—
	—	—	—	0,7	1,7	0,1	0,2	0,8	0,4	0,2	—
	—	—	2,8	—	0,3	—	—	—	—	—	—



	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										
Bezwzględna liczba izolatów grzybów (ogółem)	850	624	1277	1033	1362	1249	1140	1023	557	
Absolute number of fungal isolates (in the whole)	353	70	322	296	460	312	316	370	163	

\* Not sporulating.

Uwaga — Attention:

Objaśnienie jak w tabeli 2 — Explanation as in Table 2.



Tabela 5

Względna liczba (%) izolatów grzybów otrzymanych z izolacji wtórnych z pniaków nadleśnictwa Laski w zależności od okresu ich ekspozycji

Relative number (%) of fungal isolates obtained from the secondary isolations from of the stumps established in the Forest Laski dependently on the period of stump-exposure

Gatunki grzybów Species of the fungi	Okres ekspozycji pniaków (w miesiącach) Period of stump-exposure (in months)							
	12		18		24		30	
	pora powstania pniaków — season of the establishment of the stumps							
	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn
	drewno bielaste — sapwood				drewno twarde — hardwood			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i>	— 0,9	— —	— 5,3	— —	— 1,6	— 5,7	0,2 5,7	
<i>Armillariella mellea</i>	— —	— —	— —	0,6 —	0,9 —	— —	4,2 —	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 3	0,9 —	— —	— 0,5	— —	— —	— —	— —	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 4	— —	— —	— —	— —	— 1,6	— —	— —	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 5	— —	— —	— —	— —	2,0 1,6	— —	— —	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	8,3 —	19,4 1,8	— —	19,0 1,4	6,9 1,1	2,4 0,5	— —	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	1,2 —	— —	— —	— —	1,0 —	1,3 0,5	— 9,1	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 11	— —	— —	— —	— 2,1	— —	— —	— —	
<i>Cephalosporium acremonium</i>	— 21,6	— 1,8	0,7 18,6	0,1 —	0,5 3,3	0,1 13,7	1,0 —	
<i>Cephalosporium</i> sp. 1	— —	— —	— —	— —	0,5 —	— —	— —	
<i>Ceratocystis minor</i>	0,2 24,4	1,1 16,8	2,7 35,9	4,0 21,5	7,7 56,5	— 9,0	7,2 36,4	
<i>Ceratocystis piceae</i>	4,8 2,7	8,5 1,8	— —	0,8 —	1,9 —	0,5 —	1,4 —	
<i>Ceratocystis pilifera</i>	2,1 20,7	— 31,0	0,3 8,1	— 24,3	— 14,6	2,3 18,3	0,5 19,3	
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	2,5 —	— —	— —	0,2 —	0,4 —	1,1 0,5	0,2 —	
<i>Discula brunneo-tingens</i>	0,2 —	2,8 —	0,0 —	0,5 —	— —	5,4 —	— —	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Fomes annosus</i>	<u>1,6</u> 0,9	<u>3,1</u> —	<u>5,6</u> 1,9	<u>8,1</u> 1,4	<u>0,1</u> 1,1	<u>9,8</u> 2,8	— —	— —
<i>Fusarium scirpi</i> v. <i>acuminatum</i>	— —	<u>1,4</u> —	— —	— —	— —	— —	— —	<u>1,5</u> —
<i>Hirschioporus abietinus</i>	— —	— —	<u>1,3</u> —	— —	<u>4,4</u> 0,5	<u>1,9</u> —	— —	— —
<i>Leptographium lundbergii</i>	<u>2,3</u> —	<u>2,2</u> 18,6	<u>3,7</u> 8,6	<u>3,8</u> 25,0	<u>3,5</u> 7,1	<u>4,6</u> 19,8	<u>4,0</u> 13,6	— —
<i>Leptographium serpens</i>	<u>0,4</u> —	— —	<u>0,3</u> 0,5	— 0,7	<u>2,8</u> 4,4	— —	<u>2,0</u> 6,8	— —
<i>Mortierella isabellina</i>	— —	— —	<u>0,9</u> —	<u>0,8</u> —	<u>1,2</u> —	<u>3,2</u> —	<u>6,9</u> —	— —
<i>Mucor hiemalis</i>	— —	— —	— —	<u>0,8</u> —	<u>2,4</u> —	<u>2,9</u> 1,9	<u>1,2</u> —	— —
<i>Mucor silvaticus</i>	— —	— —	— —	— —	<u>1,8</u> —	— —	— —	— —
<i>Mucor</i> sp. 1	— —	<u>1,4</u> —	<u>2,3</u> —	— —	— —	— —	— —	— —
<i>Paecilomyces elegans</i>	— —	— —	<u>0,3</u> —	<u>5,7</u> —	<u>0,3</u> —	<u>6,8</u> 0,5	<u>6,7</u> —	— —
<i>Penicillium frequentans</i>	— —	— —	— —	<u>0,9</u> —	<u>0,9</u> —	— —	— —	— —
<i>Penicillium spinulosum</i>	— —	— —	— —	— —	— —	<u>4,0</u> 5,7	<u>1,0</u> —	— —
<i>Peniophora gigantea</i>	<u>56,0</u> 7,2	<u>3,1</u> 0,9	<u>55,4</u> 5,3	<u>34,7</u> 13,9	<u>19,8</u> —	<u>12,6</u> 9,9	<u>21,7</u> 3,4	— —
<i>Phialophora americana</i>	— —	<u>0,9</u> —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
<i>Phoma</i> sp. 2	— —	— 1,8	— 4,8	— 4,2	— —	— 0,5	— —	<u>1,0</u> —
<i>Pullularia pullulans</i>	<u>1,4</u> 0,9	— 1,8	<u>1,1</u> 0,5	<u>0,2</u> 0,7	— —	<u>0,2</u> —	— —	— —
<i>Rhinochrysiella atrovirens</i>	— —	<u>0,9</u> —	— —	<u>0,1</u> —	<u>1,7</u> —	<u>1,4</u> —	— —	— —
<i>Sclerophoma pityophila</i>	<u>6,3</u> 15,3	<u>8,5</u> 14,1	<u>2,7</u> 4,8	<u>1,2</u> —	<u>4,5</u> 4,4	<u>2,1</u> 0,5	— —	— —
<i>Tilachlidium</i> sp. 2	— —	— —	— —	— —	— —	— 0,5	— —	— —
<i>Trichoderma album</i>	<u>3,2</u> —	<u>14,7</u> 3,5	<u>6,0</u> 4,3	<u>4,0</u> 1,4	<u>11,5</u> 0,5	<u>2,5</u> —	<u>18,0</u> 5,7	— —
<i>Trichoderma glaucum</i>	— —	— —	— —	— —	— —	<u>0,2</u> —	<u>0,4</u> —	— —
<i>Trichoderma koningi</i>	— —	<u>6,2</u> —	<u>7,0</u> —	<u>0,7</u> —	<u>4,5</u> —	<u>3,3</u> 1,9	— —	— —
<i>Trichoderma lignorum</i>	<u>5,5</u> —	<u>15,2</u> —	<u>7,0</u> —	<u>8,0</u> —	<u>14,0</u> 1,1	<u>22,1</u> 2,8	<u>6,2</u> —	— —
Nie zarodnikujący* Pk <sub>1</sub> 104	— 5,4	— 1,8	— —	<u>0,9</u> —	<u>0,1</u> —	<u>0,1</u> 0,9	— —	— —

cd. tab. 5

1		2	3	4	5	6	7	8	9
Nie zarodnikujący	Pk <sub>5</sub> 122	—	—	—	—	0,1	—	—	—
		—	—	0,9	—	—	—	—	—
„	„	1,8	5,6	0,1	2,6	—	6,7	1,2	—
	Pk <sub>7</sub> 509	—	1,8	—	—	—	2,8	—	—
Razem — Total		<u>98,7</u>	<u>95,0</u>	<u>97,4</u>	<u>97,7</u>	<u>95,4</u>	<u>97,5</u>	<u>90,1</u>	
		100,0	97,5	100,0	96,6	99,4	98,7	100,0	
Bezwzględna liczba									
izolatów grzybów									
(ogółem)									
		<u>434</u>	<u>355</u>	<u>747</u>	<u>878</u>	<u>777</u>	<u>923</u>	<u>405</u>	
Absolute number		111	113	209	144	184	212	88	
of fungal isolates									
(in the whole)									

\* Not sporulating.

U w a g a — Attention:

Objaśnienie jak w tabeli 2 — Explanation as in Table 2.

*gantea* niż grzybowi *F. annosus*. Największe nasilenie tego wpływu przypadało na okres od 6 do około 24 miesiąca ekspozycji pniaków, przy czym w przypadku *Fomes annosus* po około 12 miesiącach ekspozycji wpływ ten zaczął się zmniejszać.

## DYSKUSJA I WNIOSKI

Praca potwierdza doniosłą rolę grzyba *Peniophora gigantea* jako czynnika ograniczającego występowanie huby korzeni w drzewostanach sosnowych. Ma on, podobnie jak grzyb *Fomes annosus*, zdolność zasiedlania pniaków wkrótce po ich powstaniu, której niestety brakuje wielu innym antagonistycznym w stosunku do *Fomes annosus* grzybom. Tak na przykład grzyby *Trichoderma lignorum* i *T. album* stwierdzono liczniej w pniakach dopiero po 12 miesiącach ich ekspozycji, a bardzo licznie dopiero po 18-24 miesiącach ich istnienia, czyli w czasie gdy *Peniophora gigantea* zaczyna powoli tracić swą pozycję w pniakach właśnie na rzecz gatunków z rodzaju *Trichoderma* oraz innych (*Penicillium* spp., *Mucor* spp., *Hirschioporus abietinus*, *Paecilomyces elegans*, itp.). Zgadza się to z wynikami niektórych innych prac [9, 10]. Pierwsi z nich badając ponad dwuletnie pniaki sosnowe nie stwierdzili w nich obecności grzyba *Peniophora gigantea*, natomiast znaczną ilość grzybów z rodzaju *Trichoderma*, *Penicillium*, *Hirschioporus* itd., a Meredith [9] obserwował na

Tabela 6

Oddziaływanie biotyczne mikroflory pniaków na grzyby *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* w zależności od okresu eksponowania pniaków  
 Biotic influence of the stumps mycoflora on *Fomes annosus* and on *Peniophora gigantea* dependently on the period of stump-exposure

Pora powstania pniaków Season of the establishment of the stumps	Rodzaj drewna Kind of wood	Okres eksponowania pniaków (miesiące) Period of stump-exposure (months)	Nadleśnictwo Zielonka Forest Zielonka				Nadleśnictwo Laski Forest Laski			
			<i>F. an-nosus</i>	<i>P. gi-gantea</i>	<i>F. an-nosus</i>	<i>P. gi-gantea</i>	<i>F. an-nosus</i>	<i>P. gi-gantea</i>	<i>F. an-nosus</i>	<i>P. gi-gantea</i>
			izolacje pierwotne primary isolations	izolacje wtórne secondary isolations	izolacje pierwotne primary isolations	izolacje wtórne secondary isolations	izolacje pierwotne primary isolations	izolacje wtórne secondary isolations	izolacje pierwotne primary isolations	izolacje wtórne secondary isolations
			sumaryczny efekt biotyczny w stosunku do summary biotic effect on							
		1	-1033	-2436	—	—	-411	-1233	—	—
		6	+2556	-2110	+3030	-3339	—	—	—	—
	biel sapwood	12	+2814	-4452	+3922	-3660	+309	-5017	+5048	-1887
		18	+4266	-2562	+6000	-370	+1834	-3222	+6152	+1096
		24	—	—	+5631	-937	—	—	+4592	+992
		30	—	—	+3792	-1146	—	—	+4000	+491
Wiosna Spring		1	-478	-937	—	—	-322	-910	—	—
		6	-1436	-4759	-790	-4914	—	—	—	—
	twardziel hardwood	12	+1134	-4956	-287	-3545	-3318	-6076	-2814	-4970
		18	-2982	-6174	-1523	-4430	-2492	-3794	-2191	-3521
		24	—	—	-1137	-4431	—	—	-2107	-1596
		30	—	—	-1358	-4060	—	—	-1145	-2687



starszych pniakach owocniki *Stereum sanguinolentum*, *Hypholoma fasciculare*, *Tricholoma rutilans* i in., a jedynie bardzo mało grzyba *Peniophora gigantea*.

Z drugiej strony gatunki grzybów takie jak: *Botrytis cinerea*, *Cephalosporium acremonium*, *Epicoccum granulatum*, *Sclerophoma pityophila* itp., mimo stwierdzenia ich obecności w pniakach już w pierwszych fazach ekspozycji tych ostatnich, nie wpływają ograniczająco na *Fomes annosus* bądź są pozbawione zdolności wnikania w głąb pniaków.

Z niniejszej pracy wynika m. in., że dla izolowania z pniaków grzybów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* było najkorzystniej, gdy ekspozycja pniaków trwała około jednego roku, podczas gdy 1-miesięczna ekspozycja okazała się niewystarczającą dla tego celu (*Fomes annosus* nie wyizolowano wcale, *Peniophora gigantea* tylko jeden raz), a dwuletnia i dłuższa ekspozycja wpływała zmniejszająco na liczbę otrzymywanych izolatów. Ten stan rzeczy znajduje w znacznej mierze wyjaśnienie we wspomnianej już równolegle ogłaszanej pracy autora, w myśl której grzyb *Fomes annosus* (a także *Peniophora gigantea*) we wczesnym okresie ekspozycji pniaków bardzo wolno opanowują ich powierzchniową warstwę; zjawisko zaobserwowane już wcześniej przez Kuhlmana i Hendrixa [6].

Wreszcie warto jeszcze zatrzymać się przy zjawisku polegającym na tym, że w nadleśnictwie Laski z pniaków nietraktowanych otrzymywano w miarę wydłużania się ekspozycji stopniowo coraz mniej izolatów *Fomes annosus*, a z pniaków traktowanych coraz więcej, jakkolwiek nigdy więcej niż z pniaków nietraktowanych. Pierwsza część tego zjawiska tłumaczy się prawdopodobnie tym, że pniaki w Laskach były po dłuższym okresie ekspozycji zasiedlane silnie również przez grzyby *Peniophora gigantea* i *Trichoderma* spp. (szczególnie przez *Trichoderma album*), druga zaś tym, że według przyjętego planu badań przy coraz późniejszych izolacjach pierwotnych (ostatni termin po 18 miesiącach od powstania pniaków) grzyb *Fomes annosus* musiał w coraz większym zakresie przenikać głębiej niż wynosiła wysokość pierwotnego krążka drewna, co z kolei musiało znajdować wyraz w wynikach wtórnych izolacji grzybów.

Z przedstawionej pracy wypływają następujące wnioski: (1) Grzyb *Peniophora gigantea* wydaje się być głównym czynnikiem ograniczającym w naturze niszczyielską aktywność huby korzeni, co odpowiada dotychczasowej opinii na ten temat. (2) Inne antagonistyczne w stosunku do *Fomes annosus* grzyby spotykane w drewnie pniakowym (*Trichoderma* spp., *Hypholoma fasciculare*, itp.) ustępują grzybowi *Peniophora gigantea* jako czynnikowi ograniczającemu działalność grzyba *Fomes annosus*, głównie z powodu późniejszego wnikania do pniaków. (3) Stosunkowo najbardziej zbliżonym do roli *Peniophora gigantea* w rozważanym aspekcie wydaje się być grzyb *Trichoderma album*. (4) Sprzyjające dla aktywności

huby korzeni warunki siedliskowe (np. w nadleśnictwie Laski w porównaniu z nadleśnictwem Zielonka) można wyrównać bądź znieść przez odpowiednio w czasie realizowane „uwtórnianie” pniaków (ścinięcie z pniaków nietraktowanych krążka drewna o grubości około 10 cm).

#### LITERATURA

1. Boyce J. S.: 1966, *Forest Sci.*, 12, 1, 2-7.
2. Fowler M. E.: 1962, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection. Firenze.
3. Garrett S. D.: 1970, *Pathogenic Root-Infecting Fungi*. Cambridge.
4. Gremmen J.: 1962, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection. Firenze.
5. Gremmen J.: 1964, *Inf. fitopatol.*, 14, 17, 399.
6. Kuhlman E. G., Hendrix F. F.: 1964, *Phytopathology*, 54, 5, 556-561.
7. Mańka K.: 1970, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection, 82-90, Washington, D. C.
8. Mańka K., Kowalski S.: 1968, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXV, 197-205.
9. Mańka K., Wróblewski H.: 1969, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXVIII, 281-291.
10. Meredith D. S.: 1960, *Ann. Bot.*, 24, 63-78. (Cyt. za Garrett'em, 1970, p. wyżej).
11. Przezbórski A.: 1969, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXVIII, 335-343.
12. Rishbeth J.: 1959, *Brit. Mycol. Soc.*, 42, 243-260.
13. Rishbeth J.: 1961, *Nature*, 826-827, London.
14. Rishbeth J.: 1963, *Ann. Appl. Biol.*, 52, 63-77.
15. Twardowska I.: 1971, Wyniki obserwacji nad samorzutnym występowaniem kilku gatunków grzybów na sosnowych pniakach potrzebieżowych. Międzyn. Konf. w sprawie zwalczania chorób korzeni drzew leśnych powodowanych przez grzyby *Armillariella mellea* i *Fomes annosus*. Poznań, 13-18 września 1971 r. (Materiały powielone).

Антони Пшезбурски

#### ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДА ЭКСПОЗИЦИИ ПНЕЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ИХ ЗАСЕЛЕНИЕ ГРИБОМ *FOMES ANNOSUS* (FR.) СКЕ И ДРУГИМИ ГРИБАМИ

#### Резюме

На базе опытного материала в виде пней сосны обыкновенной, представленного автором в труде „Проблемы корневого трутовика на фоне микологического анализа...”, публикуемом также в натеящем выпуске, рассматриваются в данном случае связи между периодом экспозиции пней и их заселенностью грибами, в частности видами *Fomes annosus* и *Peniophora gigantea*. В начале были получены следующие результаты: (1) После первого периода экспозиции (1 месяц) эффективность изолирования грибов из пней была сравнительно небольшой — до 29%, а в дальнейшие периоды она повышалась, достигая в ко-

нечном итоге 97%. (2) Изолирование грибов из вторичных дисков, т.е. из образцов отобранных вторично из пней, характеризовалось очень высокой эффективностью. (3) Продление периода экспозиции сопутствовалось обычно определенной сукцессией видов грибов заселяющих пни; *Fomes annosus* был изолирован первый раз после 6-месячного периода экспозиции, *Peniophora gigantea* раньше, после 1-месячного периода экспозиции. (4) Гриб *Fomes annosus* был изолирован раньше из пней поставленных осенью, а гриб *Peniophora gigantea* раньше из пней поставленных весной. (5) После 18-месячной экспозиции из пней был изолирован гриб *Armillariella mellea*. (6) Грибы вида *Trichoderma*, в том числе также *T. album*, были изолированы из пней только после 18-месячной экспозиции.

При применении метода биотических серий автор исследовал также влияние сообществ грибов из отдельных групп пней на рост *Fomes annosus* и *Peniophora gigantea* (табл. 6), причем были получены следующие результаты: (1) По мере продления периода экспозиции обычно наблюдалось повышение ограничивающего влияния сообществ грибов на развитие гриба *Fomes annosus*, за исключением самого раннего периода, в котором было установлено противоположное влияние. (2) Ограничивающее влияние сообществ грибов из пней взятых из лесничества Зелёнка на гриб *Fomes annosus* было сильнее, чем влияние сообществ грибов из пней лесничества Ляски; это соответствует факту более деструктивного действия корневого трутовика в последнем лесничестве. (3) Сообщества грибов полученные из вторичных дисков оказались более антагонистическими по отношению к *Fomes annosus*, чем сообщества полученные из первичных дисков; в этом отношении результаты исследований в обоих лесничествах были сходными. (4) Сообщества грибов как из первичных так и вторичных дисков оказывали положительное влияние на развитие гриба *Peniophora gigantea*, причем это влияние достигало максимума в случае пней экспонированных в течение 6-12 месяцев. (5) Только в случае когда сообщества грибов были взяты из вторичных дисков из лесничества Ляски, их влияние на *Peniophora gigantea* было обычно умеренно-антагонистическим. (6) До сих пор рассматривались только сообщества из заболонной древесины. При этом сообщества грибов из ядра пней влияли на *Fomes annosus* иначе, в частности благоприятствовали его развитию, подобно как и развитию *Peniophora gigantea* однако в большей степени развитию этого последнего. Наивысший уровень этого благоприятного влияния был отмечен у сообществ грибов изолированных из пней после 6-24-месячной экспозиции.

*Antoni Przezbórski*

THE INFLUENCE OF THE PERIOD OF EXPOSITION OF *PINUS SYLVESTRIS* STUMPS ON THE COLONISATION OF THEM BY *FOMES ANNOSUS* (FR.) CKE AND BY OTHER FUNGI

Summary

Basing on the same stumps of *Pinus sylvestris* as presented in the Author's paper "The problem of butt rot (caused by *Fomes annosus*...)...", published also in this volume, he considers here with a special attention the relationships between the period of stumps exposure and the colonisation of them by fungi, especially



by *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea*. The main results obtained are at first: (1) After the first exposure period of stumps (1 month) the effectiveness of isolating fungi from them was relatively low (at most 29%), in the later terms of isolating gradually higher (as high as 97%). (2) When isolated fungi from secondary discs (samples taken from stumps the second time) the effectiveness of isolating was always very high. (3) With the elongation of the exposure period was connected a defined succession of fungal species occupying the stump tissues; *Fomes annosus* was isolated firstly after an exposure time of 6 months, *Peniophora gigantea* earlier, namely after 1 month of exposure. (4) *Fomes annosus* was isolated firstly from stumps established in the Autumn, *Peniophora gigantea* firstly from stumps established in the Spring. (5) After 18 months of stump exposure was isolated *Armillariella mellea*. (6) *Trichoderma* spp., and among them *T. album*, were isolated from stumps firstly after an exposure time of 18 months.

Basing on the biotic series method the Author investigated also the influence of communities of fungi (fungi from groups of stumps on the growth of *Fomes annosus* and of *Peniophora gigantea* (Table 6). The results in this respect are as follows: (1) With the elongation of the exposure time of stumps the antagonistic influence of fungal communities on *Fomes annosus* was gradually higher and higher, except the earliest period of exposure in that an opposite influence was settled. (2) The antagonistic influence of fungal communities from the Forest Zielonka than that of fungal communities from the Forest Laski; this coincides with the fact that the prevalence of butt rot in the last of Forests named is greater than in the former one. (3) When considered the fungal communities gained from secondary discs the antagonistic influence of these communities than of those gained from primary discs; moreover this influence was nearly equal in the case of both Forests considered here. (4) Fungal communities isolated as well from primary as from secondary discs influenced the growth of *Peniophora gigantea* positively attaining the maximum of such an influence after 6-12 months of stump exposure. (5) Only in the case of communities of fungi gained from secondary stump discs from the Forest Laski the influence on *Peniophora gigantea* was mostly a moderate antagonistic one. (6) Up to the present only fungal communities from sap wood of the stumps have been considered; those from hard wood were in general favourable for *Fomes annosus* as well as for *Peniophora gigantea*, however more favourable for the latter fungus mentioned; the highest level of this influence was settled between the 6th and the 24th month of stump exposure.