

ZAGADNIENIE HUBY KORZENI NA TLE MIKOLOGICZNEJ ANALIZY PNIĄKÓW SOSNOWYCH

Antoni Przezbórski

Akademia Rolnicza w Poznaniu

WSTĘP

Pracę tę, mającą na celu zbadanie funkcji jaką w stosunku do grzyba *Fomes annosus* (Fr.) Cke spełniają zbiorowiska grzybów zasiedlające pniaki wybranych biotopów drzewostanów sosnowych, podjął autor za radą prof. dr Karola Mańki w ramach kierowanych przez niego badań zespołowych w latach 1965-1971. Już Rishbeth [21, 22, 23], Cobb i Schmidt [1], Paludan [18] i in. wykazali jak wielkie znaczenie mają dla porażenia drzewostanów przez hubę korzeni pniaki. Znaczenie to odnosi się głównie do drzewostanów, które w pierwszej generacji występują na gruntach porolnych, ale odgrywa znaczną rolę także w drzewostanach rosnących na starych gruntach leśnych; na tych ostatnich co prawda rola ta bywa modyfikowana w zależności od siedliska i związanej z nim odporności środowiska leśnego, szczególnie glebowego.

Autor starał się osiągnąć cel swej pracy na drodze mikologicznej analizy pniaków pochodzących z wybranych biotopów szeregu drzewostanów sosnowych nadleśnictw Zielonka i Laski, z których — jak to wynika z wieloletniego doświadczenia uwidocznionego w operatach urządzeniowych — drugie jest wyraźnie bardziej nawiedzane przez destrukcyjną działalność huby korzeni niż pierwsze. Ta sytuacja stanowiła użyteczny układ odniesienia przy badaniu funkcji zbiorowisk grzybów zasiedlających pniaki obydwu nadleśnictw w stosunku do grzyba *Fomes annosus*.

OBIEKTY I METODYKA BADAŃ

Badania miały charakter terenowo-laboratoryjny. Terenowo były one zlokalizowane w nadleśnictwach doświadczalnych Zielonka i Laski, obiektach Akademii Rolniczej w Poznaniu, laboratoryjnie zaś w terenowej stacji naukowo-badawczej Katedry Fitopatologii Leśnej wymienionej uczelni w Hucie Pustej.

1. OBIEKTY

Nadleśnictwo Zielonka leży, według rejonizacji przyrodniczo-leśnej Mroczkiewicza [15], w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, w Dzielnicy Wielkopolsko-Kujawskiej, 60-127 m npm. Średnie opady roczne wynoszą tu 516 mm, przy czym najczęściej bywa ich w lipcu (76 mm) i sierpniu (56 mm), a stosunkowo najmniej na wiosnę; natomiast średnia roczna temperatura wynosi $+8,5^{\circ}\text{C}$ [30].

Nadleśnictwo Laski znajduje się, według Mroczkiewicza [15], w Krainie Wyzów Środkowopolskich, w południowo-wschodnim krańcu Dzielnicy Trzebnickiej, gdzie według Gumińskiego [4] roczne opady wynoszą 550-600 mm, a średnia roczna temperatura $+7,8^{\circ}\text{C}$. W czasie prowadzenia przedstawianych badań różnica w ilości opadów w przytoczonych nadleśnictwach była znacznie większa aniżeli to wynika z powyższych średnich. Tak bowiem w czasie od połowy czerwca 1965 r. do połowy września tego roku opady w nadleśnictwie Zielonka wynosiły 149 mm, a w nadleśnictwie Laski 312 mm (lecz w 1966 r.), w ostatnim zaś kwartale 1965 r. (Zielonka) względnie 1966 r. (Laski) odpowiednio 98 mm i 205 mm.

W nadleśnictwie Zielonka wybrano do badań 6 drzewostanów sosnowych zróżnicowanych pod względem siedliska i wieku, a w nadleśnictwie Laski podobnie zróżnicowane, lecz tylko cztery drzewostany sosnowe (tab. 1), których bliższa charakterystyka była następująca.

Drzewostan I. Nadleśnictwo Zielonka, oddz. 39d, lat. 35. Teren równy. Siedlisko boru świeżego. Gleba brunatna zdegradowana (ze słabo gliniastego, pylastego, żelazistego piasku z domieszką żwiru i licznymi kamieniami), głęboka, świeża. Pokrywa z *Rubus idaeus*, *Hypnum schreberi*, *Fragaria vesca*, *Hylocomium splendens*, *Festuca ovina*, *Aspidium filix mas*, *Carex* sp., *Luzula pilosa*, *Aira flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis epigeios*, *Pteridium aquilinum*, *Viola silvestris*, *Vicia silvatica*, *Galium silvaticum*, *Dicranum* sp. W drzewostanie obok *Pinus silvestris* niewielka ilość *Quercus sessilis* (w postaci odroślowej) i *Betula verrucosa*. Zwarcie umiarkowane. W podszyciu pojedynczo bądź grupami *Quercus* spp., *Rhamnus frangula*, *Prunus spinosa*, *Crataegus oxyacantha*, sporadycznie *Betula verrucosa*, *Picea excelsa*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus communis* i *Berberis vulgaris*. Bonitacja I (dla sosny).

Drzewostan II. Nadleśnictwo Zielonka, oddz. 39k, lat 63. Siedlisko boru świeżego. Teren równy. Gleba jak w drzewostanie I. Pokrywa z *Rubus idaeus*, *Hypnum schreberi*, *Calamagrostis epigeios*, *Pteridium aquilinum*, *Festuca ovina*, *Fragaria vesca*, *Hylocomium splendens*, *Carex* sp., *Aira flexuosa*, *Aspidium filix mas*, *Rubus fruticosus*, *Vaccinium myrtillus*, *Melica nutans*, *Convallaria majalis*, *Oxalis acetosella*. W drzewo-

Tabela 1

Ogólna charakterystyka drzewostanów sosnowych wybranych do badań i liczby eksponowanych w nich pniaków

Pine stands chosen for investigations and number of stumps exposed

Nadleś- nictwo Forest	Nr drzewo- stanu Tree-stand No.	Oddział Section	Wiek drzewo- stanu Age of the tree-stand	Typ siedlis- kowy lasu Site	Liczba eksponowanych pniaków Number of stumps exposed	
					wiosna spring	jesień autumn
Zielonka	I	39d	35	Bśw	1—12*	49—60
	II	39k	63	Bśw	13—18	61—66
	III	39b	92	Bśw	19—24	67—72
	IV	102f	32	BMśw	25—36	73—84
	V	88a	65	BMśw	37—42	85—90
	VI	80i	80	BMśw	43—48	91—96
Laski	VII	17d	23	Bśw	101—112	133—144
	VIII	29h	53	Bśw	113—115	145—147
	IX	63a	33	LM	117—128	148—159
	X	63f	55	LM	129—131	160—162

* Numery pniaków.

* Successive numbers of stumps.

Objaśnienie: Bśw — bór świeży; BMśw — bór mieszany świeży; LM — las mieszany.

Explanations: Bśw, BMśw, LM — abbreviations for polish descriptions different types of forest sites; Bśw — representing the worst and LM — the best of sites mentioned here.

stanie oprócz *Pinus silvestris* pojedynczo *Pinus strobus*, sporadycznie *Betula verrucosa* i *Quercus sessilis*. W podszyciu — grupami i jednostkowo *Quercus* spp., *Rhamnus frangula*, *Prunus spinosa*, *Crataegus oxyacantha*, *Juniperus communis*, *Betula verrucosa*, *Berberis vulgaris*. Bonitacja I (dla sosny).

Drzewostan III. Nadleśnictwo Zielonka, oddz. 39b, lat 92. Siedlisko boru świeżego. Teren równy. Gleba brunatna zdegradowana, wytworzona z piasku słabo gliniastego średnio głębokiego, na piasku luźnym pylastym z domieszką żwiru, świeża. W pokrywie *Vaccinium myrtillus*, *Hypnum schreberi*, *Calamagrostis epigeios*, *Dicranum undulatum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pteridium aquilinum*, *Hylocomium splendens*, *Fragaria vesca*, *Carex* sp., *Anthoxantum odoratum*, *Calluna vulgaris*, *Lactuca muralis*, *Rubus fruticosus*, *Lycopodium clavatum*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* jednostkowo *Betula verrucosa*. Zwarcie umiarkowane, miejscami przerywane. Pod okapem sporadycznie *Quercus sessilis*. Bonitacja III (dla sosny).

Drzewostan IV. Nadleśnictwo Zielonka, oddz. 102f, lat 32. Siedlisko

boru mieszanego. Gleba brunatna zdegradowana, z piasku słabo gliniastego pylastego, z domieszką żwiru i miejscami z kamieniami, głęboka, świeża. W pokrywie *Hypnum schreberi*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Rubus idaeus*, *Pteridium aquilinum*, *Aspidium filix mas*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Aira flexuosa*, *Anthoxantum odoratum*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* mała domieszka *Betula verrucosa*, *Quercus sessilis* i sporadycznie *Populus tremula*, *Larix decidua*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* sp., *Acer pseudoplatanus* i *Padus americana*. Zwarcie pełne, miejscami umiarkowane. Około 10% sosny z uszkodzeniami od spalowania. Bonitacja I.

Drzewostan V. Nadleśnictwo Zielonka, oddz. 88a, lat 65. Siedlisko boru mieszanego. Teren równy. Gleba brunatna zdegradowana, wytworzona z piasku słabo gliniastego pylastego, z kamieniami, głęboka, świeża. Pokrywa z *Pteridium aquilinum*, *Rubus idaeus*, *Oxalis acetosella*, *Aspidium filix mas*, *Vaccinium myrtillus*, *Convallaria majalis*, *Urtica dioica*, *Fragaria vesca*, *Majanthemum bifolium*, *Asperula odorata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Galium silvaticum*, *Rubus fruticosus*, *Hypnum schreberi*, *Carex* sp., *Vicia silvatica* i *Lactuca muralis*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* sporadycznie *Betula verrucosa* i *Larix decidua*. Zwarcie umiarkowane. W podszycie — w luźnym i kępowym zwarcu — *Picea excelsa* i *Quercus* spp., miejscami *Sorbus aucuparia*, *Fagus silvatica*, *Corylus avellana*, sporadycznie *Crataegus oxyacantha*, *Carpinus betulus*, *Betula verrucosa*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina* i *Viburnum opulus*. Bonitacja I (dla sosny).

Drzewostan VI. Nadleśnictwo Zielonka, oddz. 80i, lat 80. Siedlisko boru mieszanego. Teren równy i lekko falisty. Gleba brunatna zdegradowana, wytworzona ze słabo gliniastego, lekkiego, pylastego piasku, z kamieniami, głęboka, świeża. W pokrywie *Pteridium aquilinum*, *Rubus idaeus*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Convallaria majalis*, *Aspidium filix mas*, *Vicia silvatica*, *Hypnum schreberi*, *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Aira flexuosa*, *Lactuca muralis*, *Asperula odorata*, *Calamagrostis epigeios*, *Majanthemum bifolium*, *Carex silvatica*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* miejscami także *Betula verrucosa* i *Quercus sessilis*. Zwarcie przerywane, miejscami umiarkowane. Bonitacja I (dla sosny). W podszycie — luźno i kępiasto *Quercus* spp., *Fagus silvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Carpinus betulus*, miejscami *Corylus avellana*, *Rhamnus frangula*, *Prunus spinosa*, sporadycznie *Betula verrucosa*, *Padus racemosa*, *Tilia cordata*, *Crataegus oxyacantha*, *Rosa canina*.

Drzewostan VII. Nadleśnictwo Laski, oddz. 17d, lat 23. Siedlisko boru świeżego. Teren równy. Gleba brunatna zdegradowana, wytworzona z piasku słabo gliniastego płytkiego, na piasku luźnym, świeża. W pokrywie *Hypnum schreberi*, *Festuca ovina*, *Vaccinium myrtillus*. W drzewostanie

oprócz sosny (*Pinus silvestris*) pojedynczo *Betula verrucosa*, sporadycznie *Quercus sessilis*. Zwarcie pełne. Bonitacja II.

Drzewostan VIII. Nadleśnictwo Laski, oddz. 29h, lat 53. Siedlisko boru świeżego. Teren równy. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasku luźnego, głębokiego, żelazistego, słabo wilgotna. W pokrywie *Hypnum schreberi*, *Molinia coerulea*, *Aspidium filix mas*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* pojedynczo *Betula verrucosa* i *Picea excelsa*. Zwarcie umiarkowane. W podszyciu miejscami *Pinus silvestris* i *Picea excelsa*. Bonitacja II.

Drzewostan IX. Nadleśnictwo Laski, oddz. 63a, lat 33. Siedlisko lasu mieszanego. Teren równy. Gleba brunatna zdegradowana, wytworzona z piasku gliniastego, mocnego, średnio głębokiego, na glinie lekkiej słabo spiaszczonej, świeża. W pokrywie *Hypnum schreberi*, *Polytrichum commune*, *Oxalis acetosella*, *Ajuga reptans*, *Fragaria vesca*, *Vaccinium myrtillus*, *Viola silvestris*, *Agrostis vulgaris*, *Rubus fruticosus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Majanthemum bifolium*, *Pteridium aquilinum*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* jednostkowo *Betula verrucosa* i *Carpinus betulus*. Zwarcie pełne. W podszycie — miejscami *Picea excelsa* i *Carpinus betulus*. Bonitacja Ia.

Drzewostan X. Nadleśnictwo Laski, oddz. 63f, lat 55. Siedlisko lasu mieszanego. Teren i gleba jak w drzewostanie IX. W pokrywie *Calamagrostis arundinacea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus fruticosus*, *Vaccinium myrtillus*, *Hypnum schreberi*, *Polytrichum commune*, *Ajuga reptans*, *Oxalis acetosella*, *Moehringia trinervia*, *Fragaria vesca*, *Hypericum perforatum*, *Viola silvestris*, *Majanthemum bifolium*. W drzewostanie oprócz *Pinus silvestris* miejscami *Picea excelsa* i *Betula verrucosa*, niekiedy też *Larix decidua* i *Carpinus betulus*. Zwarcie umiarkowane. W podszycie — grupami *Picea excelsa*, rzadziej *Carpinus betulus*, sporadycznie *Quercus rubra*, *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus frangula*.

2. METODYKA

Dla umożliwienia śledzenia zagrzybienia pniaków wycięto w każdym z przedstawionych drzewostanów określone liczby drzew (tab. 1). W nadleśnictwie Zielonka wycięto je 18 czerwca i 20 października 1965 r., w nadleśnictwie Laski 15 czerwca i 27 września 1966 r. Do ścinki wybierano drzewa o cechach pełnego zdrowia, rozmieszczone równomiernie na powierzchniach wydzielonych w wybranych drzewostanach. Dokonywano jej na wysokości 50 cm od powierzchni gleby w sposób pozwalający uniknąć uszkodzenia bądź obluźnienia kory przylegającej do powstających w następstwie ścięcia pniaków. Z pniaków tych pobrano zaraz

po ich powstaniu próbki w postaci krążków o grubości 10 cm i izolowano z nich w laboratorium grzyby. Z żadnego z nich nie wyizolowano grzyba *Fomes annosus*. Oprócz pniaków przeznaczonych do właściwych badań przygotowano w nadleśnictwie Zielonka w każdym z wybranych drzewostanów dodatkowo po 4 pniaki, z których co tydzień pobierano próbki, aby z nich izolować grzyby, pragnąc w ten sposób określić jaki powinien być pierwszy termin izolowania grzybów z pniaków objętych właściwymi badaniami. Ustalono, że termin ten powinien przypadać w 1 miesiąc po powstaniu pniaków. Próbki pniaków do izolowania zasiedlających je grzybów pobierano w formie wspomnianych już krążków. Jak wynika z terminarza izolacji grzybów (tab. 2), z każdego pniaka pobierano krążki co

Tabela 2

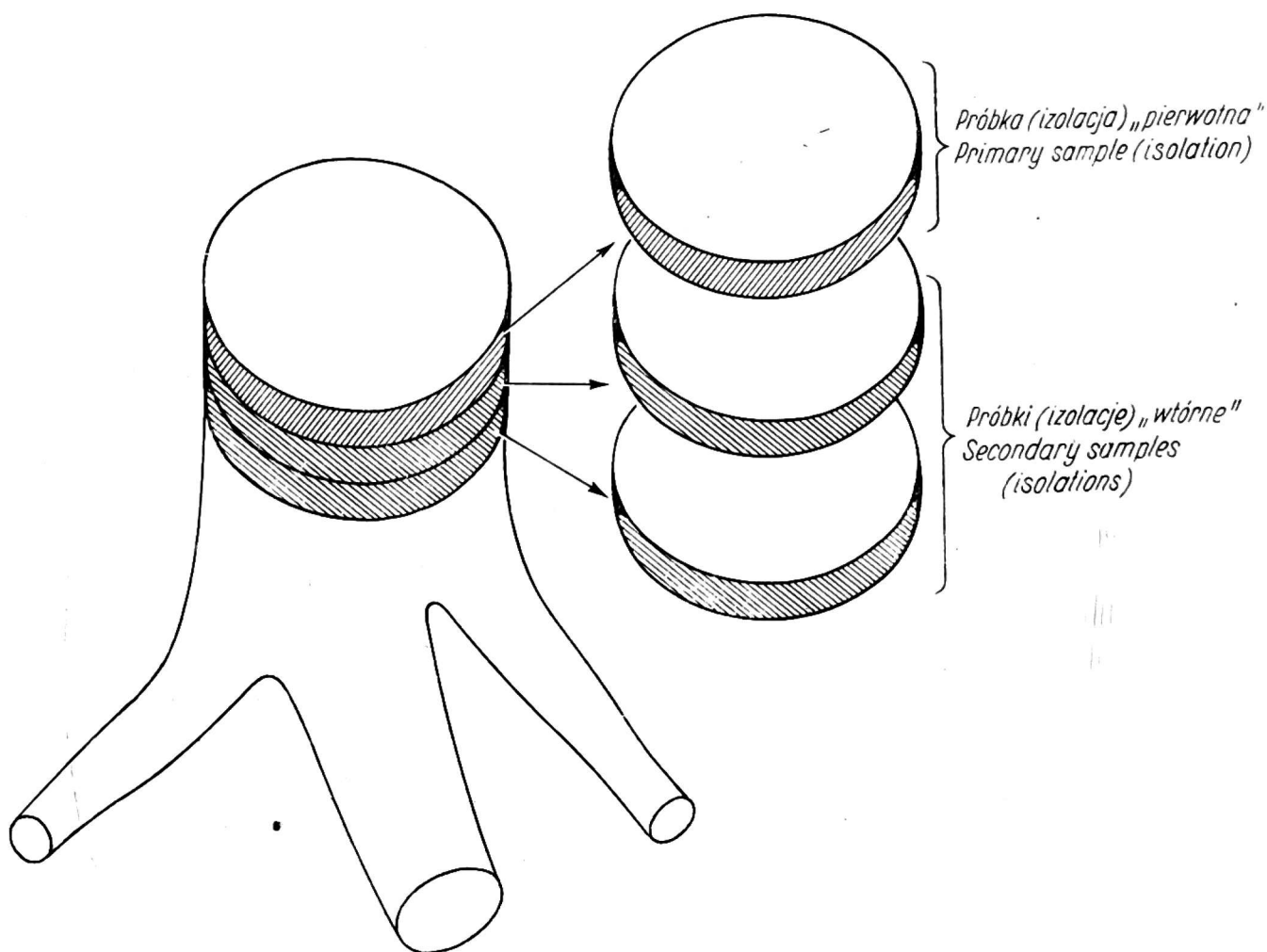
Pobór próbek z pniaków (krążków) do analizy mikologicznej
Stump-samples (discs) taken for isolating fungi from them

Nadleś- nictwo Forest	Oddział Section	Okres ekspozycji pniaków (w miesiącach) — Period of stump exposure (in months)					
		1	6	12	18	24	30
Zielonka	39d	1—4*	1—8	1—10	1—12	5—12	9—12
		49—52	49—56	49—58	49—60	53—60	—
	39k	13—14	13—16	13—17	13—18	15—18	17—18
		61—62	61—64	61—65	61—66	63—66	—
	39b	19—20	19—22	19—23	19—24	21—24	23—24
		67—68	67—70	67—71	67—72	69—72	—
	102f	25—28	25—32	25—34	25—36	29—36	33—36
		73—76	73—80	73—82	73—84	77—84	—
	88a	37—38	37—40	37—41	37—42	39—42	41—42
		85—86	85—88	85—89	85—90	87—90	—
80i	43—44	43—46	43—47	43—48	45—48	47—48	
	91—92	91—94	91—95	91—96	93—96	—	
Laski	17d	101—104	—	101—108	101—112	105—112	109—112
		—	133—136	133—140	133—144	137—144	—
	29h	113	—	113—114	113—115	114—115	115
		—	145	145—146	145—147	146—147	—
	63a	117—120	—	117—124	117—128	121—128	125—128
		—	148—151	148—155	148—159	152—159	—
	63f	129	—	129—130	129—131	130—131	131
		—	160	160—161	160—162	161—162	—

* Numery pniaków, z których pobierano krążki.

* Successive numbers of stumps which from discs were taken.

najmniej dwukrotnie (w różnych terminach), co spowodowało potrzebę rozróżniania między izolacjami i izolatami „pierwotnymi”, pochodzącymi z krążków pobranych z danych pniaków po raz pierwszy, i izolacjami (izolatami) „wtórnymi”, pochodzącymi z krążków pobranych z pniaków po raz wtóry (rysunek). Pniaki, z których jeszcze nie pobierano krążków nazywano „nietraktowanymi”, te zaś, z których je już pobierano — „traktowanymi”. Po przywiezieniu krążków do laboratorium opisywano je i w terminie 2-3 dni przystępowano do izolowania z nich grzybów



Rys. Schemat poboru z pniaków próbek pierwotnych (izolacje pierwotne) i próbek wtórnych (izolacje wtórne)

Fig. Scheme taken from stumps of the primary samples (primary isolations) and of secondary samples (secondary isolations)

w sposób opisany m. in. w pracy Mańki i Przezbórskiego [11], używając do tego celu 4% agaru maltozowego. Izolowanie odbywało się z dwóch poziomów krążka, z głębokości 0,5-1,0 cm od górnej powierzchni przekroju i z głębokości 4-5 cm, ponadto oddzielnie z drewna bielastego i twardzielowego. Ogółem z jednego krążka wyszczepiano na agar maltozowy po 60 fragmentów drewna (inokulów). W zależności od wieku badanych drzewostanów stosunek liczbowy inokulów z drewna bielastego do inokulów z drewna twardzielowego zmieniał się — z uwagi na zmieniający się także udział tych dwóch rodzajów drewna w krążkach.

Wyizolowane grzyby identyfikowano i ujmowano w zbiorowiska odpowiadające grupom pniaków z poszczególnych drzewostanów, a następnie badano wpływ tych zbiorowisk — z jednej strony na wzrost grzyba *Fomes annosus*, z drugiej zaś na wzrost antagonistycznego, w stosunku do tego ostatniego, grzyba *Peniophora gigantea*, wykorzystując w tym celu metodę szeregów biotycznych Mańki, przedstawioną m. in. w pracach Mańki i Kowalskiego [10] i Mańki [9].

WYNIKI

Dla przejrzystości przedstawiono oddzielnie wyniki samych izolacji grzybów z pniaków i oddzielnie badania wpływu otrzymanych zbiorowisk grzybów na wzrost grzybów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*.

1. WYNIKI IZOLACJI GRZYBÓW Z PNIAKÓW

Ogółem zbadano zagrzybienie 96 pniaków z nadleśnictwa Zielonka i 60 pniaków z nadleśnictwa Laski. Pragnąc wyizolować zasiedlające je grzyby, wyszczepiono na agar maltozowy 32 664 inokulów (tab. 3). Z inokulów tych otrzymano 23 234 izolatów grzybów, co odpowiada efektywności izolacji wynoszącej 71,1⁰%. Efektywność ta była w wypadku nadleśnictwa Zielonka o kilka procent niższa niż w wypadku nadleśnictwa Laski. Otrzymane izolaty należały do 168 gatunków grzybów. Wspólne dla obydwu nadleśnictw były 63 gatunki, którymi objętych było 96,4⁰% ogółu izolatów. Ważne natomiast wydaje się stwierdzenie, że z pniaków nadleśnictwa Laski otrzymano około 3 razy więcej izolatów grzyba *Fomes annosus* (642) niż z pniaków nadleśnictwa Zielonka (218), podczas gdy grzyb *Peniophora gigantea* był otrzymywany częściej z pniaków nadleśnictwa Zielonka.

Z tabeli 4 wynika, że wyniki izolacji grzybów z grup pniaków poszczególnych drzewostanów różniły się między sobą bardziej niż wyniki izolacji z pniaków całych nadleśnictw, przy czym trzeba dodać, że w tabeli tej uwzględniono tylko te grzyby, których liczebność izolatów wynosiła co najmniej 0,5⁰% ogółu izolatów z pniaków danego drzewostanu. Mimo wyizolowania stosunkowo dużej liczby gatunków grzybów tylko 13 było wspólnych dla wszystkich drzewostanów obydwu nadleśnictw, m. in. *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*. Zwraca też uwagę zróżnicowanie wyników izolacji w zależności od siedliska, np. grzyb *Trichoderma album* był częściej otrzymywany z pniaków drzew występujących na lepszych siedliskach.

Z tabel 5 i 6 (obejmujących tylko te gatunki grzybów, których liczebność izolatów przynajmniej w jednym z analizowanych wariantów wy-

Tabela 3

Ogólna liczba izolatów grzybów otrzymanych z pniaków nadleśnictwa Zielonka i nadleśnictwa Laski
 General number of fungal isolates obtained from pine stumps of the Forests Zielonka and Laski

Liczba wyszczepionych inokulów: z Zielonki 22 464, z Lasek 10 200
 Number of inocula: from Zielonka 22 464, from Laski 10 200

Gatunki grzybów Species of the fungi	Nadleśnictwo Zielonka Forest Zielonka				Nadleśnictwo Laski Forest Laski				liczba izolatów number of isolates
	indywidualny efekt biotyczny w stosunku do individual biotic effect in relation to	liczba izolatów number of isolates	liczba bezwzględna absolute number	względna % relative %	indywidualny efekt biotyczny w stosunku do individual biotic effect in relation to	liczba izolatów number of isolates	liczba bezwzględna absolute number	względna % relative %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Absidia glauca</i> Hagem	—	—	—	—	+1	0	3	0,04	
<i>Alternaria humicola</i> Oudemans	—	—	—	—	-1	-2	1	0,01	
<i>Alternaria tenuis</i> Nees	0	-2	49	0,30	-1	-2	40	0,50	
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i> Sacc.	-5	-6	274	1,80	-5	-6	89	1,10	
<i>Armillariella mellea</i> (Fr. ex Vahl.) Karst.	-6	-7	62	0,40	-7	-8	35	0,40	
<i>Arthrobotrys arthrobotryoides</i> (Berlese) Lindau	-2	-5	1	0,006	—	—	—	—	
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	-1	-3	1	0,006	—	—	—	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 1	+7	+7	1	0,006	—	—	—	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 2	+4	-1	10	0,10	—	—	—	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 3	-2	-7	3	0,02	-2	-5	59	0,70	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Basidiomycetes</i> sp. 4		+1	0	15	0,1	-1	0	24	0,3
<i>Basidiomycetes</i> sp. 5		+3	-7	48	0,3	+2	-4	19	0,2
<i>Basidiomycetes</i> sp. 6		+5	-7	43	0,3	+2	-6	37	0,5
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7		-1	-6	454	2,9	-1	-5	436	5,6
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8		-1	-6	626	4,1	0	-7	81	1,0
<i>Basidiomycetes</i> sp. 9		0	-6	36	0,2	—	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 10		-2	-5	1	0,006	—	—	—	—
<i>Basidiomycetes</i> sp. 11		—	—	—	—	-1	-6	38	0,4
<i>Basidiomycetes</i> sp. 12		—	—	—	—	+1	-2	14	0,2
<i>Basidiomycetes</i> sp. 13		—	—	—	—	-4	-4	1	0,01
<i>Basidiomycetes</i> sp. 14		—	—	—	—	+1	-1	2	0,03
<i>Basidiomycetes</i> sp. 15		—	—	—	—	-1	-4	8	0,1
<i>Basidiomycetes</i> sp. 16		0	-3	1	0,006	—	—	—	—
<i>Botrytis cinerea</i> Persoon ex Fries		+6	0	120	0,8	+6	+2	8	0,1
<i>Candida Berkhout</i> sp. 1		0	-4	5	0,03	—	—	—	—
<i>Candida Berkhout</i> sp. 2		-6	-8	18	0,1	-8	-8	1	0,01
<i>Candida Berkhout</i> sp. 3		-3	-7	27	0,2	—	—	—	—
<i>Cephalosporium acremonium</i> Corda		-4	-7	605	3,9	-4	-7	240	3,1
<i>Cephalosporium charitcola</i> Lindau		+1	-8	2	0,01	—	—	—	—
<i>Cephalosporium coremioides</i> Raillo		—	—	—	—	+3	-1	4	0,05
<i>Cephalosporium glutineum</i> Kamyschko		—	—	—	—	-2	-6	7	0,1
<i>Cephalosporium terricola</i> Kamyschko		—	—	—	—	-3	-4	4	0,05
<i>Cephalosporium</i> Corda sp. 1		—	—	—	—	-3	-6	12	0,1
<i>Ceratocystis coerulescens</i> (Münch) Bakshi		—	—	—	—	-1	+2	1	0,01
<i>Ceratocystis imperfectum</i> Mill. et Cernz.		—	—	14	0,1	—	—	—	—
<i>Ceratocystis minor</i> (Hedgc.) Hunt		0	+2	95	0,6	-2	+1	619	7,9
<i>Ceratocystis piceae</i> (Münch) Bakshi		-3	-5	220	1,4	-3	-7	179	2,3
<i>Ceratocystis pilifera</i> (Fries) C.Mor.		-3	-4	1455	9,5	-3	-5	428	5,5

cd. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ceratocystis (falcata?)</i> sp. 1	0	+1	1	0,006	—	—	—	—
<i>Chaetomium comatum</i> (Tode) Fries	+6	+1	1	0,006	—	—	—	—
<i>Chaetomium indicum</i> Corda	—	—	—	—	0	-1	1	0,01
<i>Chaetophoma</i> Cooke sp. 1	-1	-3	1	0,006	-2	-3	1	0,01
<i>Cladosporium herbarum</i> (Persoon) Link ex Fries	-6	-6	3	0,02	-5	-5	2	0,03
<i>Cladosporium rectum</i> Preuss	-2	-5	2	0,01	—	—	—	—
<i>Coniochaeta scatigena</i> (Berk. Sz.Br.) Cain	+6	+1	1	0,006	—	—	—	—
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Saccardo	+1	-6	62	0,4	0	-6	13	0,2
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hartung) Wollenweber	+3	-2	6	0,04	—	—	—	—
<i>Dendrophoma eumorpha</i> Sacc. et Penz.	+4	-4	183	1,2	+2	-3	68	0,9
<i>Dendrophoma therryana</i> Sacc. et Roum.	-2	-7	2	0,01	—	—	—	—
<i>Dendrophoma</i> Saccardo sp. 1	+4	-2	69	0,4	+7	-4	8	0,1
<i>Dendrophoma</i> Saccardo sp. 2	-4	-2	37	0,2	-3	-2	1	0,01
<i>Discula brunneo-tingens</i> H. Meyer	-1	-3	47	0,3	0	-2	82	1,0
<i>Discula ceanothi</i> Bubak et Kabat	0	-3	16	0,1	0	0	8	0,1
<i>Discula pinicola</i> v. <i>mammosa</i> Lag.	-3	-5	511	3,3	-4	-5	9	0,1
<i>Discula</i> Saccardo sp. 1	+4	0	6	0,04	—	—	—	—
<i>Epicoccum granulatum</i> Penzig	+1	-4	32	0,2	0	-3	3	0,04
<i>Epicoccum nigrum</i> Link. ex Wallroth.	—	—	—	—	0	-5	2	0,03
<i>Fomes annosus</i> (Fr.) Cke	0	-5	218	1,4	0	-4	642	8,2
<i>Fusarium angustum</i> Sherb.	+2	-1	2	0,01	—	—	—	—
<i>Fusarium camptoceras</i> Wr. et Rg.	—	—	—	—	+5	0	1	0,01
<i>Fusarium lateritium</i> Nees ex Fries	0	-6	2	0,01	0	-5	2	0,03
<i>Fusarium merismoides</i> Corda	+3	-3	5	0,03	—	—	—	—
<i>Fusarium neoceras</i> Wollenweber et Reinking	+1	-3	2	0,01	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenweber		+2	-1	14	0,1	—	—	—	—
<i>Fusarium scirpi</i> subsp. acuminatum (Ellis et Everhart) Raillo		+1	-1	7	0,05	0	-4	20	0,2
<i>Fusarium semitectum</i> Berkeley et Ravenel		—	—	—	—	0	-4	3	0,04
<i>Fusarium</i> Link ex Fries sp. 1		+3	-8	11	0,1	—	—	—	—
<i>Fusarium</i> Link ex Fries sp. 2		0	-4	2	0,01	—	—	—	—
<i>Gliocladiopsis</i> Saksena sp. 1		—	—	—	—	+8	+2	5	0,1
<i>Gliocladium deliquescens</i> Sopp.		+6	+8	5	0,03	—	—	—	—
<i>Gliocladium viride</i> Matr.		+1	+8	3	0,02	—	—	—	—
<i>Gliocladium</i> Corda sp. 1		0	-4	11	0,1	—	—	—	—
<i>Graphium</i> Corda sp. 1		-2	-6	28	0,2	—	—	—	—
<i>Hirschioporus abietinus</i> (Dicks. ex Fr.) Donk.		-2	-5	195	1,2	-2	-7	78	1,0
<i>Hormiscium antiquum</i> (Corda) Sacc.		—	—	—	—	-4	-5	5	0,1
<i>Hormodendrum cladosporioides</i> (Fresenius) Saccardo		-1	-6	1	0,006	—	—	—	—
<i>Hormodendrum microsporium</i> Lag. et Mel.		—	—	—	—	-5	-6	10	0,1
<i>Hyalodendron album</i> (Dowson) Diddens		-1	-7	1	0,006	—	—	—	—
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) Fr.		-3	-3	45	0,3	-3	-3	6	0,1
<i>Illosporium sanguineum</i> Preuss		-4	-7	61	0,4	-4	-6	10	0,1
<i>Isaria brachiata</i> (Batsch) Schum.		-3	-6	1	0,006	—	—	—	—
<i>Isaria citrina</i> Pers.		-3	-5	1	0,006	—	—	—	—
<i>Lentomitia Niessl.</i> sp. 1		—	—	—	—	0	0	1	0,01
<i>Leptographium lundbergii</i> Lag. et Mel.		+5	-1	2094	13,6	+3	-3	395	5,0
<i>Leptographium serpens</i> (Goidanich) Siemaszko		-2	-5	206	1,3	-3	-6	77	1,0
<i>Monocillium indicum</i> Saksena		+2	-2	1	0,006	—	—	—	—

cd. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Mortierella alpina</i> Peyroud	0	-4	7	0,05	-	-	-	-
<i>Mortierella dichotoma</i> Linnemann	0	0	2	0,01	-	-	-	-
<i>Mortierella gracilis</i> Linnemann	-1	-6	1	0,006	-	-	-	-
<i>Mortierella isabellina</i> (Oudemans) Zycha	0	-5	34	0,2	0	-5	80	1,0
<i>Mortierella jenkini</i> (Smith) Naumov	0	-5	10	0,1	0	-4	6	0,1
<i>Mortierella longicollis</i> Dixon-Stewart	0	-3	2	0,01	-	-	-	-
<i>Mortierella ramanniana</i> (Moeller) Linnemann	0	-4	9	0,06	-	-	-	-
<i>Mortierella vinacea</i> Dixon-Stewart	-1	-4	20	0,1	-2	-5	11	0,1
<i>Mucor fragilis</i> Bainier	+5	-6	1	0,006	-	-	-	-
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	+7	+4	129	0,8	+7	+4	68	0,9
<i>Mucor silvaticus</i> Hagem	+7	+7	7	0,05	+6	+6	14	0,2
<i>Mucor sphaerosporus</i> Hagem	+8	+6	1	0,006	-	-	-	-
<i>Mucor Micheli</i> sp. 1	+4	0	162	1,1	+5	0	23	0,3
<i>Mycelium radialis atroviridis</i> Melin	-	-	-	-	-4	-5	7	0,1
<i>Oomyces</i> sp. 1	-4	-8	59	0,4	-3	-5	3	0,04
<i>Oomyces</i> sp. 2	-1	-4	6	0,04	-	-	-	-
<i>Paecilomyces elegans</i> (Corda) Mason et Hughes	-2	-5	168	1,1	-3	-4	170	2,2
<i>Paecilomyces farinosus</i> (Dicks. ex Fr.) Brown et Smith	-3	-6	2	0,01	-	-	-	-
<i>Papularia sphaerosperma</i> (Persoon) v. Höhnel	+6	+4	3	0,02	+3	+2	1	0,01
<i>Penicillium commune</i> Thom	+6	-2	3	0,02	-	-	-	-
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	+3	-5	2	0,01	-	-	-	-
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	-2	-5	1	0,006	-1	-3	4	0,05
<i>Penicillium expansum</i> Link	-	-	-	-	+3	0	1	0,01
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	-1	-2	35	0,2	-1	-2	30	0,4
<i>Penicillium funiculosum</i> Thom	-	-	-	-	+3	-2	3	0,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Penicillium implicatum</i> Biourge	-2	-4	3	0,02	—	—	—	—
<i>Penicillium multicolor</i> Grigoriewa	+5	-3	15	0,1	—	—	—	—
-Manoilova i Poradielova	—	—	—	—	+2	-2	2	0,03
<i>Penicillium piceum</i> Raper and Fennell	+4	-4	9	0,06	—	—	—	—
<i>Penicillium raistrickii</i> Smith	—	—	—	—	+2	-3	53	0,7
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom	—	—	—	—	-2	-6	6	0,1
<i>Penicillium</i> Link sp. 1	+5	0	3399	22,1	+4	0	1629	20,8
<i>Peniophora gigantea</i> (Fr.) Masseur	-5	-7	2	0,01	—	—	—	—
<i>Phellinus pini</i> (Thore) Pilat	—	—	—	—	-3	-6	43	0,6
<i>Phialophora americana</i> (Nannf.) Con.	—	—	—	—	+1	-3	12	0,1
<i>Phialophora fastigiata</i> (Lag. et Mel.) Con.	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phialophora lagerbergii</i> (Mcl. et Nannf.) Con.	-1	-4	13	0,1	—	—	—	—
<i>Phialophora</i> Medlar sp. 1	-5	-8	2	0,01	—	—	—	—
<i>Phoma jaczewski</i> (?) Sacc. et Sydow	-2	-6	4	0,03	—	—	—	—
<i>Phoma</i> Desm. sp. 1	0	-7	4	0,03	—	—	—	—
<i>Phoma</i> Desm. sp. 2	-7	-8	56	0,4	-5	-8	27	0,3
<i>Pullularia pullularis</i> (de Bary) Berkhout	0	-6	23	0,1	-1	-6	23	0,3
<i>Rhinocladiella atrovirens</i> Nannf.	-4	-5	18	0,1	-4	-5	32	0,4
<i>Sclerophoma pityophila</i> (Corda) v. Höhncl	-1	-4	1006	6,5	-1	-4	285	3,6
<i>Stemphylium piriiforme</i> Bonord	-1	-3	1	0,006	—	—	—	—
<i>Stilbella subinconspicua</i> (Corda) Bresadola	-1	-5	219	1,4	-2	-4	5	0,1
<i>Thamnidium elegans</i> Link	+2	+1	1	0,006	—	—	—	—
<i>Tilachlidium butyri</i> van Beyma	-4	-4	63	0,4	-4	-6	9	0,1
<i>Tilachlidium</i> Preuss sp. 1	0	-5	5	0,03	0	-4	2	0,03
<i>Tilachlidium</i> Preuss sp. 2	+2	-6	6	0,04	+2	-4	16	0,2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Torula ligniperda</i> (Willk.) Sacc.		0	-7	1	0,006	-	-	-	-
<i>Trichoderma album</i> Preuss		+8	+7	167	1,1	+7	+7	413	5,3
<i>Trichoderma glaucum</i> Abbott		-	-	-	-	+8	+8	18	0,2
<i>Trichoderma koungi</i> Oudemans		+8	+8	205	1,3	+7	+7	211	2,7
<i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz		+8	+8	563	3,7	+8	+8	583	7,4
<i>Teubercularia pinophila</i> Corda		-7	-8	40	0,3	-	-	-	-
<i>Verticillium candidulum</i> Saccardo		0	-8	44	0,3	-	-	-	-
<i>Zygorhynchus vuilleminii</i> Namyslowski		+7	-7	1	0,006	+7	-7	1	0,01
<i>Zythia resiniae</i> (Ehrenberg)									
Karsten		-5	-8	7	0,05	-6	-3	7	0,1
<i>Zythia</i> Fr. sp. 1		0	-1	231	1,5	-	-	-	-
<i>Zythia</i> Fr. sp. 2		+3	-4	11	0,1	-	-	-	-
<i>Zythia</i> Fr. sp. 3		0	-8	7	0,1	-	-	-	-
Nie zarodnikujący* Pk ₁ 8		-6	-8	10	0,1	-	-	-	-
" Pk ₁ 13		-7	-8	47	0,3	-	-	-	-
" Pk ₁ 104		+4	+2	122	0,8	+3	+1	26	0,3
" Pk ₁ 136		-1	-7	1	0,006	-	-	-	-
" Pk ₁ 147		+5	+5	2	0,01	-	-	-	-
" Pk ₁ 210		-3	-8	3	0,02	-	-	-	-
" Pk ₂ 38		+2	-5	4	0,03	-	-	-	-
" Pk ₂ 467		0	-7	1	0,006	-	-	-	-
" Pk ₃ 238		+6	+5	50	0,3	+6	+7	3	0,04
" Pk ₃ 104		-3	-4	53	0,3	-4	-5	7	0,1
" Pk ₅ 122		+3	-4	116	0,8	+2	-5	11	0,1
" Pk ₅ 514		+3	-6	5	0,03	-	-	-	-
" Pk ₅ 1205		-8	-8	12	0,1	-	-	-	-
" Pk ₇ 509		+2	0	35	0,2	+1	-2	138	1,8
" Pk ₆ 601		-7	-6	1	0,006	-	-	-	-
" Pk ₈ 161		+3	-2	33	0,2	-	-	-	-

cd. tab. 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
"									
"	Pk ₈ 654	+2	-5	27	0,2	-	-	-	-
"	Sp ₃ 159	-	-	-	-	-1	0	8	0,1
"	Sp ₄ 763	-	-	-	-	+1	+1	2	0,03
"	Sp ₄ 529	-	-	-	-	+3	0	3	0,04
"	Sp ₅ 576	-	-	-	-	+6	+4	1	0,01
<hr/>									
Razem — Total				15394	100,0			7840	100,0
				(68,5%)**				(76,9%)**	

* Not sporulating.

** Efektywność izolacji, obliczona w stosunku do liczby wyszczepionych inokulów.

** Effectiveness of isolation, calculated in relation to the number of inocula used.

T a b e l a 4

Względna liczba (%) izolatów grzybów otrzymanych z pniaków badanych drzewostanów
Relative number (%) of fungal isolates obtained from stumps tree-stands investigated

Gatunki grzybów Species of the fungi	typ siedliskowy lasu — site										
	Nadleśnictwo Zielonka Forest Zielonka					Nadleśnictwo Laski Forest Laski					
	bór świeży (Bśw)*	bór mieszany świeży (BMśw)*	bór świeży (Bśw)*	las mieszany (LM)*	numer drzewostanu (oddział) — tree-stand No. (section)	VI (80i)	VII (17d)	VIII (29h)	IX (63a)	X (63f)	
I (39d)	II (39k)	III (39b)	IV (102f)	V (88a)	6	7	8	9	10	11	
<i>Alternaria tenuis</i>	0,6	0,05	0,8	0,4	0,1	0,2	0,7	—	0,6	—	
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i>	0,8	2,8	3,7	1,0	1,8	2,4	1,5	0,9	0,5	2,8	
<i>Armillariella mellea</i>	0,6	—	1,7	—	—	0,2	—	—	1,1	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 3	—	—	—	—	—	0,2	0,5	—	1,3	0,1	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 4	0,2	0,2	—	0,05	0,05	—	0,7	—	0,1	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 5	0,1	0,5	0,4	0,5	—	0,6	—	—	0,6	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 6	0,2	0,05	0,6	0,6	—	—	0,3	—	0,9	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	2,8	3,4	1,7	2,7	1,1	6,7	11,5	0,8	2,6	0,5	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	4,9	3,5	4,1	6,4	1,4	0,9	0,7	—	1,2	2,5	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 9	—	—	0,8	—	1,0	—	—	—	—	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 11	—	—	—	—	—	—	0,4	—	0,8	—	
<i>Basidiomycetes</i> sp. 12	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	
<i>Botrytis cinerea</i>	1,8	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,03	—	0,2	0,3	
<i>Candida</i> sp. 3	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	
<i>Cephalosporium acremonium</i>	2,0	2,9	6,5	3,4	3,6	7,6	3,5	5,3	1,4	5,4	
<i>Ceratocystis imperfectum</i>	—	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Ceratocystis minor</i>	0,9	1,3	0,2	0,5	—	0,6	10,7	3,6	8,4	—	
<i>Ceratocystis piceae</i>	1,2	4,0	1,3	1,0	0,9	0,8	1,2	—	3,1	5,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ceratocystis pilifera</i>	5,5	9,9	10,6	6,6	17,7	13,2	0,4	15,4	3,1	22,6
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	0,9	0,3	—	0,3	0,2	0,3	0,2	—	0,2	—
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	3,6	0,4	0,7	0,2	—	0,6	0,2	0,4	1,6	1,1
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	1,1	—	0,4	0,4	0,2	0,1	0,3	—	—	—
<i>Dendrophoma</i> sp. 2	0,2	0,05	0,8	0,3	0,05	—	0,03	—	—	—
<i>Discula brunneo-tingens</i>	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	0,6	1,7	—	1,0	—
<i>Discula pinicola</i> v. <i>mammosa</i>	6,1	2,1	3,1	3,4	0,8	1,3	0,1	—	0,2	—
<i>Fomes annosus</i>	0,02	2,1	0,1	2,6	1,4	2,7	12,1	11,7	4,7	4,1
<i>Fusarium scirpi</i> v. <i>acuminatum</i>	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	0,6	—
<i>Gliocladiopsis</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
<i>Gliocladium</i> sp. 1	—	—	—	—	—	0,6	—	—	—	—
<i>Hirschioporus abietinus</i>	2,0	—	1,4	1,8	0,1	1,0	0,4	—	2,1	—
<i>Hypholoma fasciculare</i>	—	—	—	1,2	—	—	—	0,7	—	—
<i>Illosporium sanguineum</i>	0,6	0,7	0,4	—	0,6	0,3	—	—	0,2	0,4
<i>Leptographium lundbergii</i>	15,4	9,2	9,0	16,5	15,4	10,6	5,6	9,2	3,9	3,1
<i>Leptographium serpens</i>	1,9	1,3	0,5	1,0	2,4	0,6	0,5	0,1	0,3	6,4
<i>Mortierella isabellina</i>	0,2	—	0,6	0,3	—	0,2	2,0	—	0,6	—
<i>Mucor hiemalis</i>	0,1	0,8	0,4	1,4	0,6	2,2	0,7	0,7	0,7	2,1
<i>Mucor silvaticus</i>	0,1	—	—	—	0,05	—	—	—	0,5	—
<i>Mucor</i> sp. 1	1,0	0,6	—	1,5	1,6	1,3	0,1	—	0,6	0,1
<i>Oomycetes</i> sp. 1	0,5	0,7	0,8	—	0,1	0,5	0,03	—	0,1	—
<i>Paecilomyces elegans</i>	1,3	1,1	0,7	0,6	1,1	2,2	2,0	1,6	2,5	2,0
<i>Penicillium frequentans</i>	0,05	0,05	0,4	0,5	0,1	0,2	0,5	1,5	0,1	—
<i>Penicillium spinulosum</i>	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—
<i>Peniophora gigantea</i>	20,5	22,6	20,5	28,3	22,1	14,4	21,2	27,9	19,0	18,6
<i>Phialophora americana</i>	—	—	—	—	—	—	0,7	—	0,7	—
<i>Phoma</i> sp. 2	0,1	0,6	—	0,03	1,3	0,9	0,3	—	0,3	0,7
<i>Rhinocladiella atrovirens</i>	0,1	0,4	0,2	0,05	—	—	0,4	0,1	0,6	0,2
<i>Sclerophoma pityophila</i>	3,7	6,5	13,9	4,1	6,7	9,2	4,9	3,4	2,6	3,6
<i>Stilbella subinconspicua</i>	3,6	0,2	0,4	1,6	0,2	0,1	—	0,4	0,1	—

cd. tab. 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Tilachlidium butyri</i>		0,5	0,6	0,1	0,4	0,1	0,7	0,2	—	—	0,3
<i>Tilachlidium</i> sp. 2		—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,5	—
<i>Trichoderma album</i>		1,2	0,2	—	0,3	3,7	1,7	1,1	—	10,4	5,8
<i>Trichoderma glaucum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—
<i>Trichoderma koningi</i>		0,7	3,3	2,3	0,3	3,0	0,1	1,1	2,3	4,8	0,4
<i>Trichoderma lignorum</i>		3,2	8,0	2,1	1,8	5,0	4,3	3,3	12,6	10,1	6,5
<i>Tubercularia pinophila</i>		0,2	0,3	—	—	1,1	0,4	—	—	—	—
<i>Verticillium candidulum</i>		0,3	1,2	—	—	0,1	0,4	—	—	—	—
<i>Zythia</i> sp. 1		1,1	1,6	0,7	2,7	0,9	1,5	—	—	—	—
<i>Zythia</i> sp. 2		—	0,05	0,5	—	—	—	—	—	—	—
Nie zarodnikujący** Pk ₁ 13		—	0,6	1,1	—	—	0,8	—	—	—	—
" " Pk ₁ 104		2,7	0,05	0,1	0,2	—	0,3	0,1	—	0,8	—
" " Pk ₃ 238		0,3	0,2	0,05	0,2	0,5	0,8	0,1	—	—	0,1
" " Pk ₅ 104		0,6	0,05	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	—	0,1	—
" " Pk ₅ 122		0,1	1,4	2,4	0,2	—	1,7	0,3	—	0,03	—
" " Pk ₅ 1205		—	—	—	—	0,5	0,1	—	—	—	—
" " Pk ₇ 509		0,2	—	—	0,6	—	0,2	2,6	0,1	1,2	2,8
" " Pk ₈ 161		0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" " Pk ₈ 654		—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—
Razem — Total		97,07	97,45	96,75	97,83	98,15	98,40	97,29	98,70	97,63	98,60

* Bśw, BMśw, LM — abbreviations for polish descriptions different types of forest sites, Bśw — representing the worst and LM — the best of sites mentioned here.
 ** Not sporulating.

Objaśnienia — Explanations:

Zamieszczono tylko gatunki grzybów najliczniej reprezentowane, mianowicie te, których liczebność izolatów przynajmniej w jednym z drzewostanów wynosiła co najmniej 0,5% ogólnej liczby izolatów grzybów otrzymanych z tego drzewostanu.

The most numerously represented fungal species are enclosed only, namely those ones the frequency of which exceeded 0,5% of the total number of fungal isolates obtained in at least one of the tree-stands investigated.

Efektywność izolacji w poszczególnych drzewostanach — Effectivity of isolation in tree-stands:

I — 71,8%; II — 64,6%; III — 71,7%; IV — 65,6%; V — 70,5%;
 VI — 66,6%; VII — 72,7%; VIII — 84,8%; IX — 78,6%; X — 78,4%.

Bezwzględna liczba izolatów grzybów otrzymanych z pniaków badanych drzewostanów — Absolute number of fungal isolates obtained from stumps of tree-stands investigated:

I — 4033, II — 1815, III — 2014, IV — 3683, V — 1980,
 VI — 1869, VII — 2968, VIII — 865, IX — 3207, X — 800.

Tabela 5

Względna liczba (%) izolatów grzybów otrzymanych z pniaków eksponowanych w nadleśnictwie Zielonka

Relative number (%) of fungal isolates obtained from pine stumps exposed in the Forest Zielonka

Gatunki grzybów Species of the fungi	Pora powstania pniaków Season of the establishment of the stumps		Rodzaj drewna Kind of wood		Poziom poniżej powierzchni pniaka, z którego izolowano grzyby Level below the stump surface which from fungi were isolated	
	wiosna spring	jesień autumn	biel sapwood	twardziel hardwood	0,5-1,0 cm	4,0-5,0 cm
	izolacje pierwotne — primary isolations		izolacje wtórne — secondary isolations			
1	2	3	4	5	6	7
<i>Alternaria tenuis</i>	0,05	1,2	0,6	0,4	0,9	0,1
	0,3	0,1	0,2	0,04	0,4	0,1
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i>	4,8	1,4	2,0	7,7	3,4	3,3
	1,2	1,4	0,2	4,8	1,4	1,1
<i>Armillariella mellea</i>	—	—	—	—	—	—
	0,9	—	0,7	—	0,4	0,7
<i>Basidiomycetes</i> sp. 5	—	1,6	0,9	—	0,4	1,0
	0,1	0,3	0,2	—	0,1	0,3
<i>Basidiomycetes</i> sp. 6	0,1	0,1	0,1	—	0,1	0,1
	0,1	0,7	0,4	0,1	0,3	0,3
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	1,0	10,1	6,2	0,8	4,6	5,0
	1,9	3,0	3,1	0,2	2,9	1,8
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	0,2	3,6	2,1	0,2	0,8	2,6
	2,4	8,2	5,8	1,3	4,3	5,4
<i>Basidiomycetes</i> sp. 9	—	—	—	—	—	—
	0,5	—	0,01	1,3	0,3	0,3
<i>Botrytis cinerea</i>	0,1	5,5	2,8	1,0	2,6	2,1
	0,1	0,6	0,3	0,1	0,4	0,2
<i>Candida</i> sp. 1	0,3	—	—	0,6	0,3	—
	—	—	—	—	—	—
<i>Candida</i> sp. 2	0,4	0,3	0,1	1,1	0,1	0,6
	0,03	0,1	0,04	0,1	0,1	0,02
<i>Candida</i> sp. 3	—	0,2	—	0,4	0,1	—
	—	0,5	—	0,9	0,2	0,2
<i>Cephalosporium acremonium</i>	10,8	4,5	5,4	16,5	9,8	6,0
	2,5	2,8	0,4	10,2	3,0	2,3

cd. tab. 5

1	2	3	4	5	6	7
<i>Ceratocystis imperfectum</i>	— 0,2	— —	— —	— 0,5	— 0,1	— 0,1
<i>Ceratocystis minor</i>	1,2 0,5	0,1 0,7	1,0 0,2	— 2,0	0,2 0,7	1,5 0,4
<i>Ceratocystis piceae</i>	2,3 2,1	0,1 0,6	1,5 1,5	1,1 1,0	1,5 2,3	1,3 0,5
<i>Ceratocystis pilifera</i>	12,5 14,7	2,8 3,0	5,2 5,5	17,9 24,5	7,3 9,5	9,8 10,0
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	0,3 0,3	0,7 0,6	0,4 0,5	0,4 0,1	0,7 0,7	— 0,1
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	4,5 0,8	1,0 0,3	3,3 0,7	2,1 0,5	3,3 0,9	2,7 0,4
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	1,6 0,4	0,1 0,2	0,7 0,3	1,6 0,2	0,8 0,4	1,1 0,1
<i>Dendrophoma</i> sp. 2	— 0,1	1,4 0,1	0,7 0,2	0,1 0,04	0,8 0,03	0,3 0,3
<i>Discula brunneo-tingens</i>	0,7 0,3	0,6 0,1	0,5 0,1	1,2 0,5	0,6 0,2	0,8 0,2
<i>Discula pinicola</i> v. <i>mammosa</i>	0,05 1,6	10,3 4,9	4,9 3,5	2,7 1,1	4,2 3,4	4,6 2,6
<i>Epicoccum granulatum</i>	0,05 0,06	1,6 0,1	0,8 0,1	0,2 —	0,9 0,1	0,4 0,04
<i>Fomes annosus</i>	0,5 1,4	0,6 2,1	0,7 2,1	— 0,4	0,8 1,2	0,1 2,3
<i>Fusarium scirpi</i> v. <i>acuminatum</i>	0,2 0,03	— —	— 0,02	0,6 —	0,2 0,03	0,1 —
<i>Hirschioporus abietinus</i>	0,1 0,4	— 3,3	0,1 2,1	— 0,1	0,1 1,3	— 2,0
<i>Hypholoma fasciculare</i>	— 0,7	— —	— 0,5	— —	— 0,4	— 0,4
<i>Illosporium sanguineum</i>	0,2 0,5	— 0,4	0,1 0,3	0,1 1,2	— 0,2	0,2 0,7
<i>Leptographium lundbergii</i>	2,8 4,3	21,5 28,4	12,8 13,4	4,3 18,4	7,8 12,7	14,4 16,5
<i>Leptographium serpens</i>	1,3 2,3	— 0,5	1,0 1,7	0,2 0,9	0,4 1,5	1,3 1,5
<i>Mucor hiemalis</i>	0,1 0,2	— 2,6	0,1 1,5	0,1 0,2	0,1 1,6	0,1 0,7
<i>Mucor</i> sp. 1	0,1 0,7	2,3 1,4	1,3 1,3	0,1 0,1	1,5 1,4	0,6 0,5
<i>Oomycetes</i> sp. 1	0,2 0,8	0,1 0,04	0,2 0,6	— 0,04	0,2 0,6	0,1 0,2
<i>Paecilomyces elegans</i>	0,05 0,03	0,2 3,2	0,2 1,7	— 0,3	0,05 1,5	0,2 1,3
<i>Penicillium frequentans</i>	0,3 0,2	0,5 0,1	0,5 0,2	0,1 —	0,6 0,3	0,2 0,02
<i>Peniophora gigantea</i>	25,1 38,2	3,2 4,5	18,9 29,2	6,9 6,1	10,7 20,7	22,6 27,6

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Phoma</i> sp. 2		<u>0,3</u> 0,1	— 0,8	<u>0,1</u> 0,01	<u>0,1</u> 1,9	<u>0,3</u> 0,3	— 0,6
<i>Sclerophoma pityophila</i>		<u>9,9</u> 5,1	<u>14,0</u> 4,8	<u>10,8</u> 3,5	<u>14,1</u> 9,9	<u>17,0</u> 7,6	<u>4,8</u> 2,0
<i>Stilbella subinconspicua</i>		— 0,1	— 4,3	— 2,2	— 0,7	— 1,2	— 2,5
<i>Tilachlidium butyri</i>		<u>0,5</u> 0,3	<u>0,3</u> 0,5	<u>0,5</u> 0,5	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,4</u> 0,7	<u>0,4</u> 0,1
<i>Trichoderma album</i>		<u>0,1</u> 1,4	— 1,4	<u>0,04</u> 1,8	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,1</u> 1,2	— 1,7
<i>Trichoderma koningi</i>		<u>0,3</u> 1,7	— 1,7	<u>0,2</u> 2,0	— 0,6	<u>0,4</u> 1,6	— 1,8
<i>Trichoderma lignorum</i>		<u>2,0</u> 4,7	<u>0,6</u> 3,9	<u>1,8</u> 5,3	<u>0,4</u> 0,9	<u>1,3</u> 5,2	<u>1,5</u> 3,4
<i>Tubercularia pinophila</i>		— 0,6	<u>0,1</u> 0,02	<u>0,1</u> 0,2	— 0,9	<u>0,1</u> 0,2	— 0,5
<i>Verticillium candidulum</i>		— 0,5	— 0,2	— 0,1	— 1,4	— 0,5	— 0,3
<i>Zythia</i> sp.1		<u>9,8</u> 0,3	<u>0,5</u> —	<u>4,9</u> 0,1	<u>8,7</u> 0,2	<u>6,8</u> 0,1	<u>4,7</u> 0,2
Nie zarodnikujący* Pk ₁ 8		<u>0,5</u> —	— —	<u>0,3</u> —	— —	— —	<u>0,6</u> —
„ „ Pk ₁ 13		<u>0,05</u> 0,2	<u>0,2</u> 0,6	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,1</u> 1,1	— 0,2	<u>0,2</u> 0,6
„ „ PPk ₁ 104		<u>1,2</u> 1,3	— 0,2	<u>0,7</u> 0,7	<u>0,8</u> 1,2	<u>0,6</u> 0,7	<u>0,9</u> 0,9
„ „ Pk ₃ 238		<u>0,6</u> 0,2	<u>0,7</u> 0,3	<u>0,7</u> 0,2	<u>0,4</u> 0,3	<u>0,9</u> 0,2	<u>0,3</u> 0,2
„ „ Pk ₅ 104		— 0,1	<u>1,9</u> 0,4	<u>0,9</u> 0,2	<u>0,6</u> 0,2	<u>1,3</u> 0,4	<u>0,2</u> 0,02
„ „ Pk ₅ 122		— 0,1	<u>3,3</u> 1,2	<u>0,7</u> 0,3	<u>3,5</u> 1,5	<u>1,5</u> 0,5	<u>1,3</u> 0,7
„ „ Pk ₅ 1205		<u>0,05</u> —	<u>0,7</u> —	<u>0,04</u> —	<u>1,2</u> —	<u>0,1</u> —	<u>0,6</u> —
„ „ Pk ₇ 509		— —	<u>0,4</u> 0,6	<u>0,2</u> 0,3	— —	<u>0,3</u> 0,2	— 0,3
„ „ Pk ₈ 161		— —	— 0,7	— 0,4	— —	— 0,3	— 0,3
„ „ Pk ₈ 654		— —	— 0,5	— 0,2	— 0,3	— 0,1	— 0,4
Razem — Total		<u>97,30</u> 97,45	<u>98,60</u> 96,66	<u>97,30</u> 96,48	<u>98,90</u> 98,42	<u>97,05</u> 96,96	<u>98,90</u> 97,60

* Not sporulating.

Objaśnienia — Explanations:

Zamieszczono tylko gatunki grzybów najliczniej reprezentowane, mianowicie te, których liczebność izolatów przynajmniej w jednym z analizowanych wariantów (jak wiosna, jesień, biel 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, autumn, sapwood etc.).

Bezwzględna liczba izolatów grzybów otrzymanych z pniaków eksponowanych w nadleśnictwie Zielonka.

Absolute number of fungal isolates obtained from pine stumps exposed in the Forest Zielonka.

1. Izolacje pierwotne — Primary isolations			2. Izolacje wtórne — Secondary isolations		
wiosna	— spring	— 2099	wiosna	— spring	— 1024
jesień	— autumn	— 1518	jesień	— autumn	— 1236
biel	— sapwood	— 2711	biel	— sapwood	— 1773
twardziel	— hardwood	— 906	twardziel	— hardwood	— 487
	0,5—1,0 cm	— 2038		0,5—1,0 cm	— 1248
	4,0—5,0 cm	— 1579		4,0—5,0 cm	— 1012

Tabela 5a

Liczba gatunków grzybów i efektywność izolacji z pniaków eksponowanych w drzewostanach nadleśnictwa Zielonka

Number of fungal species and the effectiveness of isolation of fungi from pine stumps exposed in tree-stands of the Forest Zielonka

Analizowane warianty Analysed variants	Pora powstania pniaków Season of the establishment of the stumps	Rodzaj drewna Kind of wood				Poziom poniżej powierzchni pniaka z którego izolowano grzyby Level below the stump surface which from fungi were isolated	
		wiosna spring	jesień autumn	biel sapwood	twardziel hardwood	0,5-1,0 cm	4,0-5,0 cm
		Liczba gatunków grzybów Number of fungal species	izolacje pierwotne primary isolations	68	49	75	46
	izolacje wtórne secondary isolations	86	85	101	63	100	84
Efektywność izolacji w % Effectiveness of isolation in %	izolacje pierwotne primary isolations	54,7	54,5	60,1	42,9	64,3	45,7
	izolacje wtórne secondary isolations	78,7	69,1	82,6	55,5	79,6	69,3

Tabela 6

Względna liczba (%) izolatów grzybów otrzymanych z pniaków eksponowanych w nadleśnictwie Laski

Relative number (%) of fungal isolates obtained from pine stumps exposed in the Forest Laski

Gatunki grzybów Species of the fungi	Pora powstania pniaków Season of the establishment of the stumps		Rodzaj drewna Kind of wood		Poziom poniżej powierzchni pniaka, z którego izolowano grzyby Level below the stump surface which from fungi were isolated	
	wiosna spring	jesień autumn	biel sapwood	twar-dziel hard-wood	0,5-1,0 cm	4,0-5,0 cm
	izolacje pierwotne izolacje wtórne		— primary isolations — secondary isolations			
1	2	3	4	5	6	7
<i>Alternaria tenuis</i>	0,6 0,1	2,3 0,1	2,0 0,1	— —	2,8 0,1	— 0,04
<i>Aposphaeria fuscomaculans</i>	2,0 0,7	2,8 0,5	1,4 0,02	6,4 3,0	3,3 0,9	1,6 0,2
<i>Armillariella mellea</i>	0,6 0,8	— 0,2	0,3 0,6	— —	— 0,3	0,6 0,8
<i>Basidiomycetes</i> sp. 3	4,8 0,2	0,4 —	2,4 0,1	2,3 0,1	2,6 —	2,2 0,2
<i>Basidiomycetes</i> sp. 4	0,2 0,1	1,5 —	1,1 —	0,4 0,2	0,9 0,1	1,0 —
<i>Basidiomycetes</i> sp. 5	— 0,7	— —	— 0,4	— 0,3	— 0,3	— 0,3
<i>Basidiomycetes</i> sp. 6	2,4 —	1,0 —	2,1 —	— —	1,0 —	2,4 —
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	0,1 3,1	6,5 10,0	4,5 7,7	0,2 0,6	2,7 5,9	4,8 6,8
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	1,7 0,7	2,4 0,5	2,6 0,6	0,2 0,9	1,9 0,8	2,3 0,5
<i>Basidiomycetes</i> sp. 11	3,3 —	0,3 —	1,9 —	0,4 0,3	1,8 0,1	1,3 —
<i>Cephalosporium acremonium</i>	6,5 2,8	4,5 1,3	2,8 0,3	15,4 9,4	8,6 2,8	1,8 1,3
<i>Cephalosporium glutineum</i>	— —	0,5 —	0,4 —	— —	0,6 —	— —

cd. tab. 6

1	2	3	4	5	6	7
<i>Cephalosporium</i> sp. 1	— 0,1	0,7 —	0,4 0,1	— —	— —	0,8 0,2
<i>Ceratocystis minor</i>	10,6 11,8	4,5 4,1	4,6 3,3	16,6 28,9	8,0 8,2	6,2 8,2
<i>Ceratocystis piceae</i>	6,4 1,5	2,1 1,7	4,7 1,8	1,7 0,5	3,4 2,1	4,7 1,0
<i>Ceratocystis pilifera</i>	10,9 3,3	7,2 5,0	4,0 0,8	26,9 18,2	10,1 3,9	7,4 4,3
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	3,8 0,5	0,1 0,5	2,1 0,6	0,6 0,1	2,3 0,7	1,1 0,3
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	0,8 —	— —	0,3 —	0,6 —	0,6 —	— —
<i>Discula brunneo-tingens</i>	— 0,03	1,4 2,4	1,0 1,4	— —	0,9 1,0	0,6 1,4
<i>Fomes annosus</i>	5,8 1,9	28,0 6,8	21,4 4,9	5,1 1,4	14,2 3,0	22,5 5,6
<i>Fusarium scirpi</i> v. <i>acuminatum</i>	0,9 0,2	— 0,2	0,5 0,2	— —	0,7 0,4	— —
<i>Hirschioporus abietinus</i>	1,5 1,5	— 0,6	0,9 1,4	— 0,1	0,4 0,4	1,1 1,9
<i>Leptographium lundbergii</i>	1,2 4,2	6,2 6,9	4,3 3,6	2,5 13,4	1,2 4,9	7,3 6,1
<i>Leptographium serpens</i>	2,3 1,6	0,3 0,04	1,4 0,7	0,8 1,5	1,0 0,5	1,6 1,3
<i>Mortierella isabellina</i>	— 1,5	— 1,4	— 1,8	— —	— 1,6	— 1,2
<i>Mucor hiemalis</i>	0,6 0,8	— 1,4	0,3 1,3	— 0,4	— 1,5	0,6 0,7
<i>Mucor silvaticus</i>	— 0,5	— —	— 0,3	— —	— 0,5	— —
<i>Mucor</i> sp. 1	0,1 0,6	— 0,2	0,05 0,5	— —	0,08 0,7	— 0,04
<i>Mycelium radices atrovirens</i>	— —	0,5 —	0,4 —	— —	0,6 —	— —
<i>Paecilomyces elegans</i>	— 1,1	2,0 4,4	1,3 3,2	0,2 0,1	0,8 2,7	1,4 2,5
<i>Penicillium frequentans</i>	— 0,2	1,2 0,3	0,7 0,3	0,4 —	0,6 0,5	0,7 —
<i>Penicillium spinulosum</i>	— 0,1	— 1,9	— 0,9	— 1,1	— 0,7	— 1,2
<i>Peniophora gigantea</i>	15,8 31,2	5,8 18,1	12,3 29,5	3,3 6,0	7,0 21,9	14,5 28,4
<i>Phialophora americana</i>	3,4 —	0,4 0,1	1,9 0,1	1,2 —	2,5 0,1	0,9 —
<i>Phoma</i> sp. 2	0,3 0,5	0,1 0,3	0,2 0,1	— 1,8	0,3 0,5	— 0,3
<i>Pullularia pullulans</i>	— 0,5	— 0,3	— 0,4	— 0,4	— 0,7	— 0,1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Rhinochlorella atrovirens</i>	<u>0,2</u> 0,5	— 0,6	<u>0,1</u> 0,7	— —	<u>0,1</u> 0,2	— 0,9
<i>Sclerophoma pityophila</i>	<u>1,5</u> 3,9	<u>6,0</u> 3,0	<u>3,1</u> 3,2	<u>7,2</u> 4,9	<u>6,7</u> 4,4	<u>0,6</u> 2,5
<i>Tilachlidium</i> sp. 2	<u>1,4</u> —	<u>0,1</u> 0,04	<u>0,8</u> —	<u>0,2</u> 0,1	<u>0,6</u> —	<u>0,7</u> 0,04
<i>Trichoderma album</i>	<u>5,7</u> 8,0	<u>0,2</u> 4,4	<u>3,3</u> 7,3	<u>0,7</u> 2,0	<u>2,1</u> 5,6	<u>3,4</u> 7,1
<i>Trichoderma glaucum</i>	— 0,5	— 0,1	— 0,4	— —	— 0,6	— —
<i>Trichoderma koningi</i>	<u>0,1</u> 2,9	<u>4,9</u> 2,4	<u>2,7</u> 3,2	<u>2,7</u> 0,4	<u>2,4</u> 3,2	<u>3,1</u> 2,1
<i>Trichoderma lignorum</i>	<u>1,1</u> 7,2	<u>2,1</u> 12,7	<u>1,7</u> 11,9	<u>1,4</u> 0,8	<u>2,3</u> 12,5	<u>0,8</u> 6,7
<i>Zythia resiniae</i>	<u>0,4</u> 0,03	<u>0,2</u> —	<u>0,3</u> 0,02	— —	<u>0,5</u> 0,03	— —
Nie zarodnikujący* Pk ₁ 104	<u>0,6</u> 0,2	— 0,5	<u>0,2</u> 0,2	<u>0,4</u> 0,9	<u>0,4</u> 0,4	<u>0,1</u> 0,3
„ „ Pk ₅ 122	— 0,1	<u>0,7</u> —	— 0,02	<u>1,6</u> 0,2	<u>0,3</u> 0,1	<u>0,4</u> 0,04
„ „ Pk ₇ 509	<u>0,3</u> 0,5	<u>0,7</u> 4,3	<u>0,6</u> 2,6	— 0,8	<u>0,5</u> 1,6	<u>0,5</u> 3,0
„ „ Sp ₃ 159	<u>0,8</u> —	— —	<u>0,5</u> —	— —	<u>0,6</u> —	— —
Razem — Total	<u>98,70</u> 96,66	<u>97,60</u> 97,28	<u>97,55</u> 96,56	<u>99,40</u> 98,90	<u>97,28</u> 96,43	<u>99,00</u> 97,56

* Not sporulating.

Objaśnienia — Explanations:

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

The most numerous 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, autumn sapwood etc.).

Bezwzględna liczba izolatów grzybów otrzymanych z pniaków eksponowanych w nadleśnictwie Łaski.

Absolute number of fungal isolates obtained from stumps exposed in the Forest Łaski.

1. Izolacje pierwotne — Primary isolations

wiosna	— spring	— 6800
jesień	— autumn	— 4977
biel	— sapwood	— 9115
twardziel	— hardwood	— 2662
	0,5—1,0 cm	— 6187
	4,0—5,0 cm	— 5590

2. Izolacje wtórne — Secondary isolations

wiosna	— spring	— 2955
jesień	— autumn	— 2625
biel	— sapwood	— 4519
twardziel	— hardwood	— 1061
	0,5—1,0 cm	— 2952
	4,0—5,0 cm	— 2628

Liczba pniaków zasiedlonych przez grzyby *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*
 Number of stumps colonised by the fungi *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea*

Nadleśnictwo Forest	Pora powstania pniaków Season of the establishment of the stumps						Rodzaj drewna Kind of wood						Poziom poniżej powierzchni pniaka, z którego izolowano grzyby Level below the stump surface which from fungi were isolated					
	wiosna — spring			jesień — autumn			biel — sapwood			twardziel — hardwood			0,5—1,0 cm			4,0—5,0 cm		
	liczba badanych pniaków number of stumps investi- gated	liczba pniaków zasiedlona przez number of stumps colonised by		liczba badanych pniaków number of stumps investi- gated	liczba pniaków zasiedlona przez number of stumps colonised by		liczba badanych pniaków number of stumps investi- gated	liczba pniaków zasiedlona przez number of stumps colonised by		liczba badanych pniaków number of stumps investi- gated	liczba pniaków zasiedlona przez number of stumps colonised by		liczba badanych pniaków number of stumps investi- gated	liczba pniaków zasiedlona przez number of stumps colonised by		liczba badanych pniaków number of stumps investi- gated	liczba pniaków zasiedlona przez number of stumps colonised by	
		<i>F. annosus</i>	<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>	<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>	<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>	<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>	<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>	<i>P. gigantea</i>
Zielonka	48*	40	5	48	19	6	96	59	11	96	26	4	96	54	9	96	51	11
	100,0%**	83,3%	10,4%	100,0%	39,6%	12,5%	100,0%	61,5%	11,5%	100,0%	27,1%	4,2%	100,0%	56,2%	9,4%	100,0%	53,1%	11,5%
Laski	30	20	4	30	12	16	60	32	19	60	13	7	60	28	18	60	28	18
	100,0%	66,7%	13,3%	100,0%	40,0%	53,3%	100,0%	53,3%	31,7%	100,0%	21,7%	11,7%	100,0%	46,7%	30,0%	100,0%	46,7%	30,0%
Razem Total	78	60	9	78	31	22	156	91	30	156	39	11	156	82	27	156	79	29
	100,0%	76,9%	11,5%	100,0%	39,7%	28,2%	100,0%	58,3%	19,2%	100,0%	25,0%	7,0%	100,0%	52,6%	17,3%	100,0%	50,6%	18,6%

* Bezwzględna liczba pniaków — Absolute number of stumps.

** Względna liczba pniaków — Relative number of stumps.

Tabela 6a

Liczba gatunków grzybów i efektywność izolacji grzybów z pniaków eksponowanych w drzewostanach nadleśnictwa Laski

Number of fungal species and the effectiveness of isolation of fungi from pine stumps exposed in tree-stands of the Forest Laski

Analizowane warianty Analysed variants	Pora powstania pniaków Season of the establishment of the stumps		Rodzaj drewna Kind of wood		Poziom poniżej powierzchni pniaka, z którego izolowano grzyby Level below the stump surface which from fungi were isolated		
	wiosna spring	jesień autumn	biel sapwood	twar-dziel hard wood	0,5-1,0 cm	4,0-5,0 cm	
Liczba gatunków grzybów Number of fungal species	izolacje pierwotne primary isolations	44	50	64	29	58	38
	izolacje wtórne secondary isolations	67	60	78	36	72	55
Efektywność izolacji w % Effectiveness of isolation in %	izolacje pierwotne primary isolations	56,7	68,7	64,8	56,4	69,3	56,2
	izolacje wtórne secondary isolations	81,9	87,5	89,4	68,6	89,4	79,6

nosiła co najmniej 0,5%) i bazujących na tym samym materiale tabel 5a i 6a wynika: (1) nie było uchwytnej zależności między porą powstania pniaków a efektywnością izolacji grzybów; (2) jedne gatunki grzybów (m. in. *Peniophora gigantea*) izolowano liczniej z pniaków ustanowionych na wiosnę, inne znowu (m. in. *Fomes annosus*) liczniej z pniaków jesien-nych; (3) z drewna bielastego otrzymywano znacznie więcej grzybów,

w tym także izolatów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*, niż z drewna twardego; (4) niektóre jednak gatunki grzybów izolowano liczniej z drewna twardego, m. in. *Aposphaeria fuscomaculans*, *Cephalosporium acremonium* i niektóre gatunki *Ceratocystis*; (5) z krążków pierwotnych grzyb *Leptographium lundbergii* był otrzymywany częściej z drewna bielastego, natomiast w wypadku krążków wtórnych częściej z drewna twardego; (6) z górnej części otrzymywano z reguły więcej izolatów grzybów niż z dolnej, chociaż bywało także odwrotnie, jak np. w wypadku *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*. Niektóre zaś gatunki, jak np. *Trichoderma lignorum* i *T. koningi*, otrzymywano mniej więcej jednakowo licznie z górnej i dolnej części krążków; (7) na ogół efektywniejsze były izolacje grzybów z krążków wtórnych (było to typowym zjawiskiem w przypadku *Peniophora gigantea*) niż z pierwotnych, z tych ostatnich jednak niektóre grzyby (np. *Sclerophoma pityophila*) otrzymywano liczniej niż z krążków wtórnych (podobnie można w zasadzie powiedzieć o grzybie *Fomes annosus*); (8) z jednego pniaka eksponowanego w drzewostanie VI dwukrotnie wyizolowano z twardego grzyba *Phellinus pini* (Thore) Pilát, co wydaje się być drugą obserwacją tego typu od czasu Runnebauma [29]. Można przypuszczać, że infekcja nastąpiła tutaj bądź przez kontakt korzenia zdrowego z porażonym, bądź za pomocą zarodników podstawkowych poprzez wtórnie odsłoniętą powierzchnię pniaka.

Tabela 7 podaje dla porównania liczby pniaków, z których wyizolowano grzyby *Fomes annosus*, *Peniophora gigantea* i obydwa te grzyby łącznie. Dane tej tabeli potwierdzają rozeznania uzyskane wcześniej.

2. WPLYW OTRZYMANYCH ZBIOROWISK GRZYBÓW NA WZROST *FOMES ANNOSUS* I *PENIOPHORA GIGANTEA*

Wpływ całych zbiorowisk grzybów (otrzymanych z grup pniaków związanych z poszczególnymi drzewostanami) na grzyby *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* jest wyrażony w postaci sumarycznych efektów biotycznych w tabelach 8, 9 i 10. Tabela 3 natomiast (w uzupełnieniu do tab. 4, 5 i 6) zawiera materiały pozwalające utworzyć szeregi biotyczne, na podstawie których otrzymano wspomniane sumaryczne efekty biotyczne (jak w tab. 8a).

Z tabeli 3 wynika m. in.: (1) liczba gatunków grzybów ograniczających wzrost *Fomes annosus* była mniej więcej w równowadze z liczbą grzybów sprzyjających wzrostowi tego patogena; (2) w stosunku do *Peniophora gigantea* zdecydowanie przeważały gatunki grzybów sprzyjające jego wzrostowi; (3) najbardziej ograniczającymi rozwój *Fomes annosus* były grzyby *Peniophora gigantea*, *Leptographium lundbergii*, *Trichoderma lignorum*, *T. album* i *T. koningi*, a najbardziej ograniczającymi wzrost

Tabela 8

Względne liczby (%) izolatów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* oraz sumaryczne efekty biotyczne mikoflory pniakowej z badanych drzewostanów w stosunku do tych grzybów

Relative numbers (%) of isolates *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea* and summary biotic effects on those fungi exerted by the mycoflora of the investigated tree-stands

Nad- leś- nictwo Forest	Nr drzewo- stanu Tree- stand No.	Wiek drzewo- stanu Age of the tree- stand	Typ siedlis- kowy lasu Site	Względna liczba izolatów (%)				Liczba wyszcze- pionych inokulów Number of inocula used	Rzeczywisty sumaryczny efekt biotyczny w stosunku do Real summary biotic effect on		Porównawczy sumaryczny efekt biotyczny w stosunku do Comparative summary biotic effect on		
				<i>F. annosus</i>	biel sap- wood	twar- dziel hard- wood	biel sap- wood		<i>P. gigantea</i>	twar- dziel hard- wood	biel sap- wood	<i>F. anno- sus</i>	<i>P. gi- gantea</i>
	I	29	Bśw	0,2	0,0	7,6	23,1	5616	+8882*	-8714	1,0	+8882	-8714
	II	53	Bśw	0,2	3,1	4,3	31,3	2808	+2564	-3009	2,0	+5128	-6018
	III	88	Bśw	0,0	0,1	4,5	26,2	2808	+3274	-5557	2,0	+6548	-11114
Zielonka	IV	31	BMśw	1,2	2,9	19,2	30,0	5616	+5792	-8326	1,0	+5792	-8326
	V	65	BMśw	0,2	2,0	2,8	30,8	2808	+3412	-2907	2,0	+6824	-5814
	VI	80	BMśw	0,0	3,9	0,0	21,4	2808	+1196	-4998	2,0	+2392	-9996
	VII	23	Bśw	7,6	12,9	6,0	24,0	4080	+1522	-3988	1,4	+2130	-5583
Laski	VIII	53	Bśw	1,9	15,8	1,5	39,1	1020	+1047	-1106	5,5	+5758	-6083
	IX	33	LM	0,0	5,7	8,4	21,3	4080	+5645	-2762	1,4	+7903	-3867
	X	55	LM	0,0	6,2	0,4	27,8	1020	+1220	-1856	5,5	+6710	-10208
Zielonka													
Razem	I—VI	—	—	0,3	1,7	6,3	26,8	22464	+25120	-33461	1,0	+25120	-33461
Total	Laski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	VII—X	—	—	2,6	9,6	5,2	24,6	10200	+9434	-9712	2,2	+20754	-21366

* Patrz tabela 8a — See Table 8a.

Tabela 8a

Liczba izolatów grzybów otrzymanych z pniaków eksponowanych w drzewostanie I (nadleśnictwo Zielonka) i ich wpływ biotyczny na wzrost grzybów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*

Number of fungal isolates obtained from pine stumps exposed in tree-stand I (Forest Zielonka) and their biotic influence on *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea*

Liczba wyszczepionych inokulów: 5616

Number of inocula used: 5616

Gatunki grzybów Species of the fungus	Liczba izolatów Number of isolates		Oddziaływanie biotyczne na <i>Fomes annosus</i> Biotic influence on <i>Fomes annosus</i>		Oddziaływanie biotyczne na <i>Peniophora gigantea</i> Biotic influence on <i>Peniophora gigantea</i>	
	bez- względna absolute	względna relative (%)	indywidu- alny efekt biotyczny indi- vidual biotic effect	ogólny efekt biotyczny (iloczyn z kol. 2 × 4) general biotic effect (product of data from columns 2 and 4)	indywidu- alny efekt biotyczny indi- vidual biotic effect	ogólny efekt biotyczny (iloczyn z kol. 2 × 6) general biotic effect (product of data from columns 2 and 6)
1	2	3	4	5	6	7
<i>Peniophora gigantea</i>	828	20,5	+6	+4968	0	0
<i>Leptographium lundbergii</i>	622	15,4	+5	+3110	-1	-622
<i>Discula pinicola v. mammosa</i>	246	6,1	-2	-492	-5	-1230
<i>Ceratocystis pilifera</i>	221	5,5	-2	-442	-3	-663
<i>Basidiomycetes</i> sp. 8	199	4,9	0	0	-6	-1194
<i>Sclerophoma pityophila</i>	151	3,7	-1	-151	-4	-604
<i>Stilbella subincon- spicua</i>	144	3,6	-1	-144	-5	-720
<i>Dendrophoma eumorpha</i>	143	3,6	+4	+572	-4	-572
<i>Trichoderma lignorum</i>	128	3,2	+8	1024	+8	+1024
<i>Basidiomycetes</i> sp. 7	111	2,8	0	0	-6	-666
Nie zarodnikujący*						
Pk ₁ 104	108	2,7	+4	+432	+2	+216
<i>Cephalosporium acremonium</i>	83	2,0	-4	-332	-6	-498

cd. tab. 8a

1	2	3	4	5	6	7
<i>Hirschioporus abietinus</i>	81	2,0	-3	-243	-7	-567
<i>Leptographium serpens</i>	79	1,9	-2	-158	-5	-395
<i>Botrytis cinerea</i>	72	1,8	+6	+432	0	0
<i>Paecilomyces elegans</i>	51	1,3	-1	-51	-6	-306
<i>Ceratocystis piceae</i>	50	1,2	-3	-150	-5	-250
<i>Trichoderma album</i>	48	1,2	+8	+384	+4	+192
<i>Zyphia</i> sp. 1	43	1,1	0	0	-1	-43
<i>Dendrophoma</i> sp. 1	43	1,1	+4	+172	-2	-86
<i>Mucor</i> sp. 1	40	1,0	+4	+160	0	0
<i>Ceratocystis minor</i>	38	0,9	0	0	+2	+76
<i>Coniothyrium fuckellii</i>	35	0,9	+1	+35	-6	-210
<i>Aposphaeria</i> <i>fuscumaculans</i>	33	0,8	-5	-165	-6	-198
Nie zarodnikujący*						
Pk ₈ 161	33	0,8	+3	+99	-2	-66
<i>Trichoderma koningi</i>	29	0,7	+8	+232	+8	+232
Nie zarodnikujący*						
Pk ₅ 104	26	0,6	-3	-78	-4	-104
<i>Illosporium</i> <i>sanguineum</i>	24	0,6	-5	-120	-7	-168
<i>Armillariella mellea</i>	24	0,6	-6	-144	-7	-168
<i>Alternaria tenuis</i>	23	0,6	0	0	-2	-46
<i>Oomycetes</i> sp. 1	19	0,5	-4	-76	-8	-152
<i>Tilachlidium butyri</i>	19	0,5	-4	-76	-4	-76
<i>Fomes annosus</i>	1	0,02	0	0	-6	6
Pozostałe 45 gatunków (łącznie)	238	5,9		+84		-844
Remaining 45 species of the fungi (together)						
Razem — Total	4033	100,0		+8882**		-8714**

* Not sporulating.

** Summary biotic effect.

Objaśnienie — Explanation:

Zamieszczono tylko gatunki grzybów najliczniej reprezentowane (wyjątek stanowi grzyb *Fomes annosus*), mianowicie te, których liczebność izolatów wynosiła co najmniej 0,5% ogólnej liczby izolatów grzybów otrzymanych z tego drzewostanu.

The most numerous represented fungal species are enclosed only (except *Fomes annosus*), namely those ones the frequency of which exceeded 0,5% of the total number of fungal isolates obtained from stumps of the tree-stand investigated.

Tabela 9

Oddziaływanie biotyczne mikoflory pniakowej z nadleśnictwa Zielonka i z nadleśnictwa Laski na grzyby *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* w zależności od pory powstania pniaków, głębokości pniaków i rodzaju drewna (biel, twardziel), z których izolowano grzyby

Biotic influence of stumps mycoflora from Forest Zielonka and from the Forest Laski on *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea* dependently on the season of the establishment of the stumps, the depth of the stumps and kind of wood (sapwood, hardwood) which from fungi were isolated

		Nadleśnictwo Zielonka		Nadleśnictwo Laski					
		Forest Zielonka		Forest Laski					
Analizowane warianty		summary effect of biotyczny mikoflory pniakowej w stosunku do							
Analysed variants		summary biotic effect of stumps mycoflora in relation to							
		<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>					
		A	B	A	B				
		<i>P. gigantea</i>		<i>F. annosus</i>					
		A	B	A	B				
Izolacje pierwotne	pora powstania pniaków	+6427	+3632	-22214	-19088	+1590	+1192	-25168	-19604
	season of the establishment of the stumps	wiosna spring							
Primary isolations	poziom poniżej powierzchni pniaka, z którego izolowano grzyby	+4743	+7778	-28435	-22616	-3145	-276	-32201	-27346
	level below the stump surface which from fungi were isolated	0,5-1,0 cm							
rodzaj drewna	rodzaj drewna	+2808	+1094	-31694	-27044	-5987	-5305	-33903	-25125
	kind of wood	biel sapwood							
rodzaj drewna	rodzaj drewna	+8392	+7038	-18567	-15556	+4432	+6333	-23466	-17064
	kind of wood	twardziel hardwood							
rodzaj drewna	rodzaj drewna	+11871	+11447	-24277	-19078	+3522	+4612	-28309	-22561
	kind of wood	biel sapwood							
rodzaj drewna	rodzaj drewna	-7389	-7603	-26084	-22087	-14400	-17658	-29808	-27450
	kind of wood	twardziel hardwood							

	wiosna spring	+22937	+22538	-19720	-12985	+26101	+28032	-2722	+7422
	jesień autumn	+17984	+16947	-25965	-19485	+26485	+26889	-9500	-994
	0,5-1,0 cm	+20098	+18932	-24588	-16816	+29776	+27864	-2364	+4390
Izolacje wtórne									
Secondary isolations									
	4,0-5,0 cm	+21158	+21289	-20511	-13981	+22763	+26602	-9241	+1766
	rodzaj drewna	+31363	+29964	-19193	-12584	+37434	+38059	+299	+10121
	biel								
	sapwood								
	twardziel								
	hardwood	-3804	-2978	-30342	-24510	-10040	-9718	-25738	-20060

A — Sumaryczny efekt biotyczny całych zbiorowisk grzybów pniakowych.

A — Summary biotic effect the whole stumps mycoflora.

B — Sumaryczny efekt biotyczny grupy najliczniej reprezentowanych gatunków grzybów, obejmujących $\pm 80\%$ izolatów całego zbiorowiska.

B — Summary biotic effect of the group of fungi enclosing species of the highest frequency, amounting together $\pm 80\%$ of isolates of the whole fungal community.

Tabela 10

Zależność między sumarycznym efektem biotycznym zbiorowisk grzybów z poszczególnych pniaków (dla 8 pniaków) w stosunku do grzybów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* a stopniem opanowania pniaków przez te dwa grzyby

Interrelationships between the summary biotic effects of fungal communities of 8 individual stumps on *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea*, and the degree of colonisation of the stumps mentioned by these two fungi

Nadleś- nictwo Forest	Pora pow- stania pniaków Season establi- shed of stumps	Nr pniaków Stumps No.	Okres eksponowania pniaków (miesiące) Period of stump-exposure (months)	Względna liczba izolatów (%) Relative number of isolates (%)		Sumaryczny efekt biotyczny w stosunku do Summary biotic effect on		
				<i>F. an- nosus</i>	<i>P. gi- gantea</i>	<i>F. an- nosus</i>	<i>P. gi- gantea</i>	
Zielonka	wiosna spring	1	1	—	—	-21	-29	
			6	—	61,9	+263	-35	
			12	—	75,9	+293	-10	
			18	—	84,8	+286	+45	
			razem — total	—	66,1	+821	-29	
		45	6	—	7,5	-40	-95	
	jesień autumn	49	12	8,3	30,5	-5	-111	
			18	—	—	-39	-166	
			24	—	75,0	+166	-24	
			razem — total	1,8	28,1	+82	-396	
			91	1	—	—	+40	-34
		49	6	—	—	+6	-166	
Laski	wiosna spring	117	12	—	5,9	+77	-161	
			18	—	—	+128	-83	
			razem — total	—	1,9	+251	-444	
			108	1	—	—	-23	-96
			6	—	13,8	+39	-45	
		91	12	56,2	+31	-101		
	jesień autumn	108	18	—	—	+202	+94	
			razem — total	14,3	3,2	+249	-148	
			117	1	—	—	-38	-104
			12	—	72,4	+84	-100	
			18	—	38,9	-4	-170	
		117	razem — total	—	48,1	+42	-374	
Laski	148	12	85,2	—	-20	-222		
		18	87,2	—	+48	-113		
		24	3,9	—	-92	-207		
		razem — total	58,5	—	-64	-542		
		148	6	—	—	-3	-42	
	148	12	—	—	+44	-87		
jesień autumn	148	18	—	—	+189	+99		
		razem — total	—	—	+230	-30		

cd. tab. 10

Nadleś- nictwo	Pora pow- stania pniaków	Nr pniaków	Okres eksponowania pniaków (miesiące)	Względna liczba izolatorów (%)		Sumaryczny efekt biotyczny w stosunku do	
				Relative number of isolates (%)		Summary biotic effect on	
Forest	Season establi- shed of stumps	Stumps No.	Period of stump-exposure (months)	<i>F. an- nosus</i>	<i>P. gi- gantea</i>	<i>F. an- nosus</i>	<i>P. gi- gantea</i>
Laski	jesień autumn	136	6	76,2	3,4	+12	-209
			12	14,3	—	-86	-206
			18	—	—	-60	-162
	razem — total	34,2	1,3	-134	-577		

Peniophora gigantea grzyby *Trichoderma lignorum*, *T. album* i *T. konin-
gi*; (3) często różne szczepy tego samego gatunku grzyba wykazywały
różny indywidualny efekt biotyczny wobec badanych grzybów testowa-
nych (*Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*), szczególnie gdy szczepy te
pochodziły z różnych obiektów badawczych.

Tabela 8 wyraża zależność między sumarycznymi efektami biotycz-
nymi zbiorowisk grzybów z grup pniaków poszczególnych drzewostanów
w stosunku do *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* a liczbą izolatów
tych dwóch grzybów testowanych otrzymaną z tychże pniaków. Suma-
ryczne efekty biotyczne są tu podane jako „rzeczywiste” i jako „prze-
liczeniowe”. Te ostatnie miały przynajmniej w pewnym stopniu znieść
niepełną porównywalność wynikłą z faktu, że u podstaw zbiorowisk grzy-
bów otrzymanych w tej pracy leży nie zawsze ta sama liczba inokulów,
z których izolowano grzyby. „Przeliczeniowe” sumaryczne efekty otrzy-
mywano przez przemnożenie „rzeczywistych” przez współczynnik wy-
nikający ze stosunku liczby inokulów z pniaków drzewostanu I (układ
odniesienia) do liczby inokulów z poszczególnych innych drzewostanów.
Zasadę tę zastosowano odpowiednio, gdy porównywano ze sobą wyniki
odniesione do całych nadleśnictw (dwie ostatnie pozycje tabeli).

Z tabeli 8 wynika m. in., uogólniając, że im wyższy był sumaryczny
efekt biotyczny zbiorowiska grzybów z określonej grupy pniaków w sto-
sunku do *Fomes annosus*, tym mniej znajdowano w tych pniakach tego
patogena, i odwrotnie. W stosunku do grzyba *Peniophora gigantea* zależ-
ność taka jednak nie wystąpiła.

Tabela 9 uwzględnia tylko „przeliczeniowe” sumaryczne efekty bio-
tyczne (na zasadzie jak w tabeli 8). Wynika z niej, że: (1) mikoflora
z drewna bielastego działała na wzrost *Fomes annosus* ograniczająco,
natomiast z drewna twardego — sprzyjająco; (2) w stosunku do
Peniophora gigantea zarówno zbiorowiska grzybów z bielu jak i z twar-

dzieli działały sprzyjająco (z tym, że z twardzieli bardziej sprzyjająco); (3) zbiorowiska grzybów z dolnej części próbek pniaków wykazywały wyższe (bardziej ograniczające) sumaryczne efekty biotyczne w stosunku do *Fomes annosus* aniżeli zbiorowiska z górnej części, jedynie w wypadku zbiorowisk grzybów pochodzących z wtórnych krążków nadleśnictwa Laski było odwrotnie; (4) w stosunku do *Peniophora gigantea* wszystkie zbiorowiska grzybów otrzymane z pniaków działały mniej lub więcej sprzyjająco; (5) we wszystkich wypadkach zbiorowiska grzybów otrzymane z krążków wtórnych wykazywały zdecydowanie bardziej ograniczający wpływ na wzrost *Fomes annosus* od zbiorowisk otrzymanych z krążków pierwotnych, co zaznaczyło się szczególnie jaskrawo w odniesieniu do nadleśnictwa Laski. W przypadku grzyba *Peniophora gigantea* zbiorowiska grzybów otrzymane z krążków pierwotnych zwykle również bardziej sprzyjały jego wzrostowi od zbiorowisk otrzymanych z krążków wtórnych; (6) badane zbiorowiska grzybów bardziej ograniczały wzrost grzyba *Fomes annosus* niż grzyba *Peniophora gigantea*, któremu raczej silnie sprzyjały.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Dobre wyniki chemicznego zabezpieczania pniaków przed infekcją grzybem *Fomes annosus* [6, 25, 31 i in.] spotykają się coraz częściej z zastrzeżeniami [3, 5, 17, 26, 28]. Głównie podkreśla się, że zabezpieczenie obejmuje tylko górną część pniaka, i że często eliminuje ono ze środowiska pniakowego także organizmy antagonistyczne w stosunku do *Fomes annosus*. Niniejsza praca idzie wobec tego w kierunku pogłębienia biologicznych podstaw zwalczania choroby powodowanej przez tego patogena. Okresowe badania pniaków sosnowych (ustanowionych późną wiosną i w jesieni w szeregu drzewostanów zróżnicowanych pod względem wieku i siedliska) za pomocą metody szeregów biotycznych pozwoliły z jednej strony potwierdzić szereg zjawisk znanych już dawniej, jak np. wielką rolę jaką dla występowania huby korzeni odgrywa grzyb *Peniophora gigantea* [28], bądź mogą odgrywać inne grzyby, szczególnie zaś *Trichoderma album* [8, 20] lub jak stwierdzenie, że nie wszystkie grzyby łatwo przenikające drewno (*Botrytis cinerea*, *Leptographium lundbergii*, i in.), zabezpieczają to drewno przed inwazją grzyba *Fomes annosus* itp., a z drugiej — odsłoniły szereg zjawisk nowych, jak znaczenie grzybów obojętnych grzybowi *Fomes annosus* dla rozwoju grzyba *Peniophora gigantea*, funkcjonalne w stosunku do *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea* zróżnicowanie zbiorowisk grzybów z pniaków w zależności od pory ustanowienia pniaków (mniejsze zagrożenie infekcyjne na wiosnę niż w jesieni), rodzaju drewna (bielastego bądź twardzielowego), pierwotności bądź wtórności próbek pobieranych z pniaków.

Praca ta pozwoliła m. in. dostrzec nikły co prawda, ale istotny ślad zjawiska, zbadanego później bliżej przez Mańkę, Przezbórskiego i Pukackiego oraz innych, polegającego na względnym braku niebezpieczeństwa zakażenia pniaków sosnowych przez hubę korzeni w okresie wczesnowiosennym. Zjawisko to polega prawdopodobnie na braku w tym okresie (w nadleśnictwach, które były terenem badań) zarodników *Fomes annosus* w powietrzu, ale być może także można tłumaczyć większą odpornością pniaków, które w tym czasie wydzielają dużo żywicy [7].

Jednym z dalszych ważkich wyników niniejszej pracy wydaje się być stwierdzenie, że przez ścięcie z pniaków pierwotnego krążka (górnej warstwy pniaka) po pewnym czasie od chwili ich powstania, pozostała ich część uodparniała się biologicznie na zakażenie hubą korzeni. Prawdopodobnie łączyło się to przyczynowo z pewnym przeschnięciem tych pniaków, dzięki czemu po utworzeniu wtórnej powierzchni przekroju były one zabezpieczone przed penetracją przez grzyby wymagające dla swego rozwoju wybitnie wilgotnych tkanek drzewnych, jak właśnie m. in. przez *Fomes annosus*, lecz przeciwnie stały się substratem dla grzybów o mniejszych wymaganiach wilgotnościowych, a przy tym z reguły antagonistycznych wobec wymienionego patogena.

Na końcu trzeba zaznaczyć, że praca ta wykazała zasadniczą przydatność metody szeregów biotycznych do badania wpływu środowiska leśnego, zarówno na niszczyielską aktywność w tym środowisku organizmów patogenicznych jak i antagonistycznych w stosunku do tych ostatnich, w tym wypadku grzybów *Fomes annosus* i *Peniophora gigantea*. Wynika to najogólniej choćby z faktu, że pozwoliła wyrazić liczbowo istnienie większego zagrożenia hubą korzeni na terenie nadleśnictwa Laski w porównaniu z nadleśnictwem Zielonka, co odpowiada rzeczywistości.

Z przedstawionej pracy można wysnuć następujące wnioski:

1. Zademonstrowana metoda mikologicznej analizy pniaków sosnowych pozwala na określenie stopnia chorobotwórczego zagrożenia drzewostanów sosnowych przez grzyb *Fomes annosus* i może wobec tego być wykorzystana do rejonizacji tych drzewostanów pod kątem widzenia nasilenia tego zagrożenia.

2. Istnieją znaczne nie wykorzystane dotąd możliwości zwalczania huby korzeni na drodze zabiegów profilaktycznych, jak przez dokonywanie cięć pielęgnacyjnych w okresach zmniejszonego zagrożenia infekcyjnego pniaków, pobieranie z pniaków po określonym okresie ekspozycji ich górnej warstwy w postaci krążka o grubości 5-10 cm, unikanie zakładania drzewostanów sosnowych na siedliskach szczególnie zagrożonych przez hubę korzeni itd.

LITERATURA

1. Cobb F. W., Schmidt R. A.: 1964, *Phytopathology*, 54, 10, 1216-1218.
2. Garrett S. D.: 1970, *Pathogenic Root-Infecting Fungi*. Cambridge.
3. Fowler M. E.: 1962, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection. Firenze.
4. Gumiński R.: 1948, *Prz. meteor.*, 1, Warszawa.
5. Hodges C. S.: 1970, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection. Washington, D.C.
6. Low J. D., Gladman R. J.: 1962, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection. Firenze.
7. Łauska A. B.: 1961, *Kratk. itogi naucz. islied. po zaszcitje rast. w Pribaltijskij zonie SSSR*, Wyp. 2, 149-150, Riga.
8. Mańka K.: 1965, Saprophytic soil fungi as a factor determining the development of phytopathogenic fungi living in the soil. (Materiały powielone).
9. Mańka K.: 1970, Conference and study tour on *Fomes annosus*. IUFRO. Section 24: Forest Protection. Washington, D.C.
10. Mańka K., Kowalski S.: 1968, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXV, 197-205.
11. Mańka K., Przezbórski A.: 1972, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXXIV, 127-131.
12. Mańka K., Przezbórski A.: 1972, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXXIV, 134-140.
13. Mańka K., Wróblewski H.: 1969, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXVIII, 281-291.
14. Meredith D. S.: 1960, *Ann. Bot.*, 24, 63-78 (Cyt. za Garrett'em, 1970, p. wyżej).
15. Mroczkiewicz L.: 1952, *Podział Polski na krainy i dzielnice przyrodniczo-leśne*. PWRiL. Warszawa.
16. Neger F. W.: 1924, *Die Krankheiten unserer Waldbäume*. Stuttgart.
17. Orłoś H., Dominik T.: 1960, *Sylwan*, 114, 1-13.
18. Paludan Fr.: 1966, *Det forstlige Forsgsvaesen i Danmark*, 30, 1, 19-47.
19. Przezbórski A.: 1969, *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś.*, PTPN, XXVIII, 335-343.
20. Ricard J.: 1970, *Studia Forestalia Suecica*, 84, 1-50.
21. Rishbeth J.: 1949, *Forestry*, 22.
22. Rishbeth J.: 1950, *Ann. Botany*, 14, 365-383.
23. Rishbeth J.: 1951, *Ann. Botany*, 15, 1-21; 15, 221-246.
24. Rishbeth J.: 1951, *Forestry*, 24.
25. Rishbeth J.: 1959, *Ann. Appl. Biol.*, 47, 519-528.
26. Rishbeth J.: 1961, *Nature*, 191, 826-827, London.
27. Rishbeth J.: 1959, *Brit. Mycol. Soc.*, 42, 243-260.
28. Rishbeth J.: 1963, *Ann. Appl. Biol.*, 52, 1, 63-77.
29. Runnebaum: 1891, *Zeitschr. f. Forst. u. Jagdw.* (Cyt. za Negerem 1924, p. wyżej).
30. Wiszniewski W.: 1953, *Atlas opadów atmosferycznych w Polsce, 1891-1930*. PIHM, Warszawa.
31. Yde-Andersen A.: 1963, *Dansk skovforen tidsskr.*, 48, 6, 270-277.

Антони Пшезбурски

ПРОБЛЕМА КОРНЕВОЙ ГУБКИ НА ФОНЕ МИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СОСНОВЫХ ПНЕЙ

Резюме

Предмет исследований составляли 10 сосновых древостоев разного возраста на различных местообитания в лесничестве Зелёнка (6 древостоев), с лишь редким появлением корневого трутовика, и в лесничестве Ляски (4 древостоя), в котором эта болезнь имеет хозяйственное значение. Весной 1965 г. и осенью этого же года были поставлены сосновые пни в этих древостоях (табл. 1). После экспозиции в течение 1, 6, 12, 18, 24 и 30 месяцев из них отбирали образцы в виде дисков высотой 10 см с целью изолирования содержащихся в них грибов. Из каждого диска отбирали по 30 фрагментов древесины (инокулов) из его верхней части и по 30 фрагментов из нижней части, прививая их на 4% мальтозном агаре. Часто отбирали диски вторично из этого же пня, в связи с чем нужно было делать различия между „первичными” и „вторичными” дисками. Изолированные из определенных групп пней грибы соединяли в сообщества, а применяя метод биотических серий исследовали их влияние на грибы *Fomes annosus* и *Peniophora gigantea*.

Было привито 32 000 инокулов, получая свыше 23 000 изолятов грибов принадлежащих к 168 видам (табл. 3). Из пней лесничества Ляски было получено три раза больше изолятов *Fomes annosus* чем из пней лесничества Зелёнка, тогда как гриб *Peniophora gigantea* был изолирован чаще из пней лесничества Зелёнка. Сверх того оба гриба изолировали чаще из заболонной древесины чем из ядровой и чаще из партий пня расположенных глубже чем ближе поверхности. Из вторичных дисков чаще изолировали гриб *Peniophora gigantea* чем *Fomes annosus* (табл. 5-7).

Влияние целых сообществ грибов на виды *Fomes annosus* и *Peniophora gigantea* представлено в таблицах 3 и 8-10. Из данных таблиц следует, что: (1) количество грибов оказывающих неблагоприятное влияние на *Fomes annosus* оставалось в известном равновесии с количеством грибов влияющих благоприятно на этого патогена, (2) почти все грибы изолированные из пней оказывали благоприятное влияние на гриб *Peniophora gigantea*, (3) сообщества грибов изолированные из вторичных дисков оказывали более ограничивающее влияние на *Fomes annosus*, чем сообщества изолированные из первичных дисков, (4) сообщества грибов из лесничества Зелёнка были более антагонистическими по отношению к *Fomes annosus*, чем сообщества из лесничества Ляски.

Можно предполагать, что представленный в настоящем труде метод биотических серий мог бы быть очень пригодным в выделении лесных массивов с большей или меньшей степенью угрозы со стороны гриба *Fomes annosus*. В труде уделяется также внимание новым возможностям борьбы с корневым трутовиком, напр. путем отбора дисков древесины из пней через несколько месяцев после их постановки.

Antoni Przebórski

THE PROBLEM OF BUTT ROT CAUSED BY *FOMES ANNOSUS* (FR.) CKE
AGAINST A BACKGROUND OF THE MYCOLOGICAL ANALYSIS OF PINE
STUMPS

Summary

The object of investigations were 10 stands of *Pinus sylvestris* of different ages and sites, growing in the Forest Zielonka (6 stands) where butt rot occurs only rarely, and in the Forest Laski (4 stands) where the disease is of economical importance. In the Spring 1965, and in the Autumn 1965 have been established pine stumps in those stands (Table 1). After the stumps have been exposed for 1, 6, 12, 18, 24, and 30 months, samples in form of discs of a height of 10 cm were taken from them to isolate fungi from these stumps (from each disc 30 inocula from the upper part and 30 from its lower part were plated on 4% malt agar). Frequently discs have been taken the second time from the same stump, and so a distinction between "primary" and "secondary" discs has had to make. The fungi isolated from groups of stumps were joint into communities and the effect of them on the growth of *Fomes annosus* and of *Peniophora gigantea* was studied basing on the biotic series method of Mańka.

Over 32,000 inocula have been plated and over 23,000 fungal isolates (belonging to 168 species) obtained from them (Table 3). From the Laski stumps have been obtained three times more *Fomes annosus* isolates than from the Zielonka stumps, whereas *Peniophora gigantea* colonised more intensively the stumps from the Forest Zielonka. Moreover: *Fomes* — and *Peniophora* — isolates have been more frequently obtained from the sap wood than from the hard wood, and more frequently from the deper parts of the primary discs than from the upper parts of them. In the case of the secondary discs *Peniophora* was more frequently isolated than *Fomes* (Tables 5-7).

The influence of whole communities of fungi on *Fomes annosus* and on *Peniophora gigantea* is presented in Tables 3 and 8-10. It can be seen from them that: (1) the number of fungi influencing *Fomes annosus* negatively were in some kind of an equilibrium with the fungi influencing this pathogenic fungus positively; (2) *Peniophora gigantea* was influenced positively nearly by all fungi isolated from the stumps; (3) fungal communities obtained from secondary discs were clearly more antagonistic with respect of *Fomes annosus* than communities from primary discs; (4) communities of fungi from the Forest Zielonka were much more antagonistic to *Fomes annosus* than communities from the Forest Laski.

It can be concluded, that the biotic series method demonstrated in this work, could be useful for making limitations between forest complexes more and less endangered by *Fomes annosus*. This paper seems also to show some new possibilities to control the butt rot, for instance by taking off primary discs from stumps exposed some months.