

Grzyby ściółkowe rezerwatu Dębina

Litter fungi of the Dębina reserve

ALICJA BOROWSKA

WSTĘP

Badania mające na celu poznanie grzybów mikroskopowych biorących udział w rozkładzie szczątków pochodzenia roślinnego w ściółce prowadzone były w Polsce w lesie bukowym w Muszkowicach przez Krzemieniowską i Badurę (1954) oraz w lesie świerkowym nad Radunią przez Badurę (1960).

Moje badania poszły w kierunku poznania grzybów, głównie mikroskopowych, występujących na opadłych liściach w rezerwacie Dębina pod Tłuszczem.

Zielnik znalezionych grzybów został złożony w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego.

Serdecznie dziękuję prof. dr Alinie Skirgielło za liczne i cenne wskazówki oraz za umożliwienie mi korzystania z kartoteki stanowisk grzybów w Polsce oraz mgr Wandzie Rudnickiej-Jezierskiej za udzielenie wielu praktycznych rad.

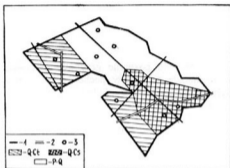
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Rezerwat Dębina pod Tłuszczem utworzony został w latach trzydziestych dla zabezpieczenia jednego z nielicznych fragmentów naturalnych lasów liściastych w okolicach Warszawy. Szczególne zasługi dla zachowania w stanie nienaruszonym tego interesującego pod względem florystycznym terenu położył prof. dr R. Kobendza, który jako pierwszy opublikował pracę o stosunkach florystycznych i glebowych tego rezerwatu (Kobendza 1934). Stosunkowo dobrze zachowany pierwotny charakter lasu sprawia, że jest on obiektem licznych wycieczek oraz badań przyrodników (Bednarek 1958; Zielińska 1959; Długosz 1963; Gawkowska 1964).

Rezerwat obejmujący zespoły *Quercus-Carpinetum* i *Pino-Quercetum* zajmuje obszar 51,21 ha należący do leśnictwa Lipka wchodzącego w skład nadleśnictwa Drewnica (ryc. 1).

Teren rezerwatu pokrywają gliny zwalowe oraz ły pochodzenia lodowcowego, na których zalega warstwa piasków o różnej miąższości. Na podłożu gliniasto-ilastym wytworzyły się gleby brunatne, bielcowe i darniowo-bielcowe.

Gleby brunatne na obszarze podzespołu *Quercus-Carpinetum typicum* w górnych warstwach wykazują przeciętną wartość pH 6. Ściółka jest dość dobrze rozłożona, cienka, wyjątkowo w miejscach zacienionych



Ryc. 1. Szkic rezerwatu Dębina

1 — linia oddziałowa; 2 — rów; 3 — miejsca pobrania prób
(Bednarek 1958).

Schematic plan of Dębina reserve.

1 — lane dividing sections; 2 — ditch; 3 — sampling station
(Bednarek 1958).

osiągająca grubość do 2 cm. Składa się głównie z liści dębu leżących przez dłuższy okres czasu w stanie nierozłożonym oraz, w mniejszej ilości, z szybko ulegających rozkładowi liści drzew i krzewów, jak grab, brzoza, osika i leszczyna.

W podzespole *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae* gleby mają charakter bielcowy, o pH 5,5 w powierzchniowych warstwach i pH 6 — w głębszych. Grubość warstwy ściółki jest większa niż w poprzednio wymienionym podzespole, do 3 cm, a nawet więcej w pobliżu pni drzew, w miejscach zacienionych.

W płacie *Pino-Quercetum* występują gleby typu darniowo-bielcowego, a tylko wyjątkowo, w północnej części zespołu, gleby bielcowe. W górnych warstwach gleby pH wynosi 4,5, a w głębie położonych pH 5,5. Ściółka jest dobrze rozłożona, o grubości 1 cm, co nie jest charakterystyczne dla tego typu lasu. Wpływ na to mają kilkumetrowe luki w drzewostanie i stosunkowo skąpa warstwa krzewów.

Bardziej szczegółowe dane dotyczące gleb podaje Bednarek (1958).

Cały teren rezerwatu jest mimo przekopania rowów odwadniających dosyć podmokły; wpływa na to obecność gliniastego podłoża. Wody z wiosennych opadów atmosferycznych oraz roztopów spływających ze wszystkich sąsiadujących terenów na położony niżej obszar rezerwatu tworząc bajorka wysychające dopiero po dłuższych okresach suszy. Obfite opady letnie i jesienne powodują również powstawanie większych i mniejszych zabagnień. Oprócz słabej przepuszczalności podłoża dla wody dość znaczna wilgotność gleby wywołana jest także jej znaczną podsiąkliwością.

Suma rocznych opadów waha się od 620—660 mm; maksymalna suma opadów miesięcznych w 1962 r. przypada na miesiąc maj, a w 1963 r. na sierpień.

Średnia temperatura 1963 r. wynosiła $+13^{\circ}\text{C}$, a średnia temperatura lipca 1962 r. $+16^{\circ}\text{C}$ i lipca 1963 r. $+20^{\circ}\text{C}$ (dane meteorologiczne ze stacji w Wyszkuwie).

W rezerwacie mamy do czynienia z trzema jednostkami fitosocjologicznymi: *Quercus-Carpinetum typicum*, *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae* i *Pino-Quercetum* (Bednarek 1958).

W podzespole *Quercus-Carpinetum typicum* górną warstwę lasu stanowią liczne okazy *Quercus robur*, średnio 155-letnie, dorastające 27 m wysokości, oraz niższe od nich okazy *Carpinus betulus*, osiągające 18 m wysokości. W warstwie krzewów występują: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, licznie *Corylus avellana*, rzadko *Ulmus campestris*, *Evonymus europea* i *E. verrucosa*, *Daphne mezereum*.

Quercus robur i *Carpinus betulus* tworzą górną warstwę roślinności w podzespole *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae*. Dęby są nieco niższe i cieńsze, a graby wyższe i liczniejsze niż w podzespole *Quercus-Carpinetum typicum*. Drzewa rosną w zwartych płatach jednogatunkowych.

Drzewostan w zespole *Pino-Quercetum* złożony jest z okazów *Quercus robur* w wieku 120—150 lat osiągających 22 m wysokości. Najstarsze graby mierzą tu 14 m, wyjątkowo w miejscach niżej położonych i wilgotniejszych drzewa są dorodniejsze. W zespole występuje niewiele okazów *Pinus silvestris* do 17 m wysokości. Warstwa krzewiasta odznacza się w tym zespole znaczną różnorodnością gatunkową. Poza gatunkami budującymi drzewostan spotyka się tu często *Corylus avellana*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, rzadziej *Juniperus communis*, *Sorbus aucuparia* i *Evonymus verrucosa*.

Skład gatunkowy runa jest wszędzie stosunkowo bogaty (Bednarek 1958).

METODY PRACY

Badania mikoflory rezerwatu prowadziłam od maja 1962 r. do listopada 1963 r.

Ponieważ w rezerwacie Dębina wyróżniono trzy jednostki fitosocjologiczne, zainteresowałam się różnicami pomiędzy gatunkowym składem mikoflory ściółki w zależności m. in. od składu danego zespołu.

W obrębie każdego zespołu wyznaczyłam trzy miejsca, z których co miesiąc pobierałam liście: z powierzchniowej warstwy ściółki właściwej (1) oraz z położonej pod nią warstwy butwienia (2). Chciałam w ten sposób uchwycić różnice w mikoflorze tych warstw w związku z różnym stopniem rozłożenia składających się na nie liści. Liście drzew różnych gatunków wkładałam oddzielnie do wysterylizowanych szalek Petriego zaznaczając ich pochodzenie (płat rezerwatu i warstwę ściółki).

W celu zaobserwowania występowania mikoflory w zależności od rodzaju liści wykładałam je w pracowni na wyjalowioną bibułę filtracyjną w wysterylizowanych szalkach; liście każdego gatunku drzewa z każdego płatu i z warstwy trzymane były oddzielnie. Bibułę zwilżano wodą destylowaną. Szalki umieszczałam w miejscu oświetlonym, w temperaturze pokojowej, przechowując je w tych warunkach przez okres 2 miesięcy. Metodę taką zastosował uprzednio Sörgel (1957) badając w Chinach grzyby osiedlające się na liściach. Każdy liść oglądałam przy użyciu binokularu; przez pierwsze 3 tygodnie co 3 dni, a później raz na tydzień, a nawet rzadziej. Częste obserwacje w ciągu pierwszych tygodni są niezbędne, ponieważ pojawiające się w tym okresie grzyby mają bardzo krótki okres wegetacyjny i w przypadku rzadszych kontroli mogą uść uwadze. Natomiast pojawiające się w późniejszym czasie gatunki rosną wolniej i dłużej owocują.

Grzyby wyrastające na liściach w szalkach Petriego starałam się oznaczyć od razu. W większości przypadków cechy były niewystarczające, więc grzyby przeszczepiałam na pożywki: Czapka, Waksmana i ziemniaczaną. Natomiast grzyby, które wytwarzały owocniki na liściach jeszcze w lesie, a szczególnie gatunki z klasy *Ascomycetes*, oznaczałam bezpośrednio po przywiezieniu z terenu.

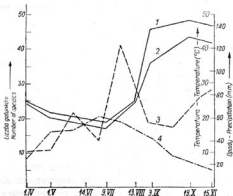
W podobny sposób postępowалам podczas obserwacji mikoflory rozwijającej się w pracowni na rozkładających się liściach zbieranych w listopadzie z drzew rosnących wokół wyznaczonych w lesie miejsc. Chodziło mi o poznanie składu gatunkowego grzybów występujących nieraz przypadkowo na tych liściach pod postacią diaspor.

Zestaw kluczy i monografii, na podstawie których oznaczano pojawiające się gatunki, podany jest w spisie literatury.

Odczyn liści mierzyłam za pomocą odczynnika Hellige'a.

CZYNNIKI KLIMATYCZNE A POJAWY GRZYBÓW

Obserwacje prowadzone przez cały okres wegetacyjny pozwoliły mi na prześledzenie pojawów grzybów w ściółce w zależności od pór roku. Maksymalna ilość gatunków grzybów w obu jej warstwach pojawia się w jesieni i na wiosnę, a minimalna w lecie. Rytm ten w silnym stopniu uwarunkowany jest czynnikami klimatycznymi, które ulegają zmianom wraz z porami roku, jak temperatura i opady atmosferyczne (ryc. 2).



Ryc. 2. Zależność liczby gatunków grzybów wyizolowanych z dwu warstw ściółki od zmian temperatury oraz ilości opadów w 1963 r.

1 — w. I ściółki; 2 — w. II ściółki; 3 — opady; 4 — temperatura

Dependence of number of fungal species isolated from the two litter layers on temperature changes and amount of precipitation in 1963

1 — layer I; 2 — layer II; 3 — precipitation; 4 — temperature.

Na wiosnę 1963 r., zwłaszcza w kwietniu, mimo niskiej temperatury powietrza (średnia miesięczna $+8^{\circ}\text{C}$) i małej ilości opadów (31,3 mm) pojawiała się dość duża liczba gatunków grzybów. Spowodowane to było między innymi wilgotnością ściółki, dość znaczną mimo braku opadów, ponieważ roztopy wiosenne dostarczyły wiele wody; brak liści na drzewach pozwolił ponadto na szybkie nagrzewanie się dna lasu, co wystarczyło do spowodowania wzrostu niektórych grzybów.

W tym okresie występowały grzyby mało wrażliwe na zmiany temperatury, jak: *Alternaria tenuis*, *Dactylella ellipsozona*, *Trichoderma lignorum*, *Penicillium purpurogenum*, *P. frequentans*, *Mucor hiemalis*, *Cunninghamella elegans*, *Cephalosporium acremonium*, *Absidia glauca*. Licznie występowały również pojawiające się tylko na wiosnę *Gnomo-*

niella tubaeformis i *Gnomonia vulgaris*, a także grzyby owocujące zarówno w okresie wiosny, jak i jesieni, *Dasyscypha virginea* i *D. capitata* (tabela 1).

Spadek liczby gatunków nastąpił w okresie od maja do sierpnia. Najważniejszą przyczyną powodującą zmniejszenie się ilości znajdowanych grzybów w tych miesiącach musiała być bardzo wysoka temperatura (średnia $+18^{\circ}\text{C}$) i mała wilgotność powietrza. Gorące lato nadmiernie wysuszyło ściółkę, a krótkotrwałe czerwcowe opady tylko na krótko zwiększały jej wilgotność. Czynniki te wpłynęły na zahamowanie rozwoju grzybów. Pojawiły się wówczas tylko gatunki mało wrażliwe na suszę i temperaturę, bądź grzyby termofilne, jak np. *Aspergillus versicolor*.

Gwałtowny wzrost ilości gatunków miał miejsce w okresie od sierpnia do września. Okres ten poprzedziły bardzo obfite opady atmosferyczne w sierpniu (122 mm), które w powiązaniu z jednocześnie panującą wysoką temperaturą ($+16^{\circ}\text{C}$ — średnia sierpnia i września) stworzyły bardzo korzystne warunki dla rozwoju mikoflory. We wrześniu najczęściej występowały grzyby z rodzajów *Mucor* i *Penicillium*. Dodatni wpływ na wzrost liczby owocujących w tym okresie grzybów wywarło zwiększenie się w ściółce masy nierozłożonych substancji organicznych dostarczonej przez świeżo opadłe liście.

W październiku znacznie wzrosła liczba gatunków grzybów w 2 warstwie ściółki. Zostało to spowodowane utrzymywaniem się w tej warstwie dość wyrównanej temperatury dzięki grubej pokrywie opadłych liści. Wilgotność zapewniły przy tym niezbyt obfite, ale ciągle i jeszcze ciepłe opady. Szczególnie sprzyjające warunki do owocowania miały w tym miesiącu gatunki z rodzaju *Dasyscypha*, m. in. *D. fuscescens*, *D. bicolor* i *D. patula*, oraz podstawczaki, zwłaszcza *Pistillaria setipes* i *Mycena capillaris*.

Od listopada, mimo zwiększenia wilgotności w ściółce, zaznacza się powolny spadek liczby owocujących grzybów. Przyczyną tego były rozpoczynające się już przymrozki.

Dłużej trwające okresy suszy powodują zmniejszanie się czynności życiowych grzybów. Ginią w tym okresie strzępki wegetatywne bardziej wrażliwe na wysychanie; grzyb może doskonale przetrwać pod postacią przetrwalników lub zarodników. Zarodniki grzybów kserofilnych, zwłaszcza z rodziny *Aspergillaceae*, kiełkują w wyższej temperaturze i przy niższej wilgotności, a zarodniki grzybów z rodziny *Mucoraceae* wymagają dużej wilgotności i niezbyt wysokiej temperatury do rozpoczęcia czynności życiowych (Rippel-Baldes 1958). Dlatego rozumiałe jest występowanie w jesieni dużej liczby gatunków z rodzaju *Mucor*, a w miesiącach letnich — *Aspergillus versicolor*. Termofilnymi gatunkami okazały się *Aspergillus fumigatus* i *Penicillium luteum*.

W temperaturze pokojowej kolonie ich rosły bardzo wolno, dopiero umieszczenie szalek w stałej temperaturze $+35^{\circ}\text{C}$ pozwoliło na pełny rozwój tych grzybów.

Nadmierna wilgotność również powoduje zmniejszanie się liczby gatunków grzybów w ściółce. W sierpniu, w niektórych miejscach w płacie *Quercus-Carpinetum typicum*, w okresie podtopienia można było zaobserwować zupełne niemal zahamowanie występowania grzybów aerobowych.

STOSUNKI ILOŚCIOWE GRZYBÓW W POSZCZEGÓLNYCH PŁATACH LASU

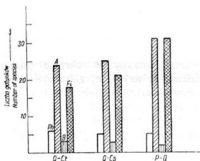
Analizując materiał zebrany w obrębie poszczególnych płatów rezerwatu stwierdziłam, że najwięcej gatunków pojawiło się w ściółce w obrębie zespołu *Pino-Quercetum*. Zebrałam tam 71 gatunków grzybów (*Phycomycetes* — 5, *Ascomycetes* — 32; *Basidiomycetes* — 2, *Fungi imperfecti* — 32). Jedną z najważniejszych przyczyn występowania tak dużej liczby gatunków w tym płacie jest jego zróżnicowany charakter florystyczny. Ściółka składa się tu z liści głównie *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, igieł *Pinus silvestris* i *Juniperus communis*. W wymienionym płacie lasu zebrałam 25 gatunków grzybów, które nie występowały w ściółce w obrębie innych zespołów z rezerwatu (tabela 1). Można to tłumaczyć faktem osiedlania się niektórych z nich na liściach drzew, których brak jest w ściółce w pozostałych płatach rezerwatu Dębina. Do tych gatunków należą m. in.: *Gorgoniceps Taveliana*, *Verticicladium trifidum* i *Streptothrix atra* zasiedlające igły sosny (tabela 2).

Na bogactwo mikoflory w płacie *Pino-Quercetum* wpływa nie tylko urozmaicony skład ściółki, lecz także zróżnicowane warunki siedliskowe. Różne zwarcie koron drzew i urozmaicona rzeźba terenu powodują powstawanie miejsc odkrytych i suchych, a także zacienionych i wilgotnych; stwarza to odpowiednie warunki do rozwoju dla grzybów o różnych wymaganiach siedliskowych. W miejscach wilgotnych i ciemnych występowały: *Mucor microsporus*, *M. plumbeus*, liczne gatunki workowców, zwłaszcza z rodzajów *Helotium* i *Dasyscypha*, a z grzybów niedoskonałych — *Trichothecium roseum* i *Arthrobotrys superba*. Natomiast w miejscach suchych i niezacienionych osiedlały się przede wszystkim gatunki termofilne oraz stosunkowo odporne na suszę, jak np. *Penicillium luteum*.

Ze ściółki podzespołu *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae* wyizolowałam 55 gatunków grzybów, a podzespołu *Quercus-Carpinetum typicum* — 50 gatunków (w tym 40 wspólnych). Zmniejszanie się ilości gatunków w tych płatach przebiega równoległe do zubożenia florystycz-

nego. W obu płatach nie rośnie sosna i brzoza, a ponadto w zespole *Quercus-Carpinetum typicum* występują tylko nieliczne okazy topoli i leszczyny. Niekorzystny wpływ na rozwój grzybów w ściółce tych płatów ma również nadmierna jej wilgotność.

Spośród 89 gatunków grzybów wyizolowanych ze ściółki w rezerwacie — 34 (tj. 36%) jest wspólnych dla wszystkich zespołów. Powszechne występowanie większości z nich można wytłumaczyć dużą tolerancyj-



Ryc. 3. Występowanie przedstawicieli różnych klas w zespołach leśnych rezerwatu Dębina

Occurrence of representatives of various classes in the forest associations of the Dębina reserve.

A — Ascomycetes F — Fungi Imperfecti
B — Basidiomycetes Ph — Phycomycetes

nością w stosunku do podłoża. Zaliczyć można do nich m. in.: *Alternaria tenuis*, *Dactylella ellipsospora*, *Cladosporium herbarum*, *Trichoderma lignorum*, *Penicillium purpurogenum*, *P. frequentans*, *Mucor hiemalis* i *Absidia glauca*. Niektóre spośród gatunków wspólnych dla wszystkich płatów rezerwatu, np. *Dasyscypha fuscescens*, *D. patula*, czy też *Calycella citrina*, osiedlają się wyłącznie na liściach dębu i grabu, czym tłumaczy się również pojawienie się ich owocników na całym badanym obszarze.

Skład florystyczny terenu i rodzaj biotopu decydują nie tylko o składzie gatunkowym mikoflory ściółki, ale i o stosunkach ilościowych pomiędzy żyjącymi w niej grzybami z różnych klas. Diagram wykonany dla poszczególnych płatów rezerwatu (ryc. 3) pozwala dostrzec, że w płacie *Quercus-Carpinetum typicum* i *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae* stosunki ilościowe między klasami grzybów są bardzo zbliżone do siebie. W obu zespołach dominują grzyby z klasy *Ascomycetes* (około 46%), nieco mniej jest z grupy *Fungi Imperfecti* (39%), a minimalnie z klas *Phycomycetes* (9%) i *Basidiomycetes* (6%).

Tabela 1 - Table 1

Występowanie grzybów ściółkowych w poszczególnych zespołach leśnych Dębiny
Occurrence of litter fungi in the particular forest associations of Dębina

Nazwa gatunku Name of species	Zespoły Associations			Dąb Oak	Osika Aspen	Brzoza Birch	Leszczyna Hazel	Grab Hornbeam	Sosna Pine
	Q-Ct	Q-Cs	P-Q						
<i>Trichoderma lignorum</i>	++++	++++	++++	+	+	+	+	+	+
<i>Cladosporium herbarum</i>	++++	++++	++++	+	+	+	+	+	+
<i>Alternaria tenuis</i>	++++	++++	++++	+	+	+	+	+	+
<i>Discosia artrocreas</i>	+++	++++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Dactylella ellipsospora</i>	+++	++++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Abidia glauca</i>	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyocypha fuscescens</i>	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Leptothyrium botryoides</i>	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Macrosporium commune</i>	+++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyocypha bicolor</i>	+++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cephalosporium acremonium</i>	+++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arthrobotrys superba</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Trichothecium roseum</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium purpurogenum</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium frequentans</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyocypha virginea</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Platillaria setipes</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium epiphyllum</i>	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Leptothyrium carpnicolum</i>	++	+++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cylindrium aeruginosum</i>	++	+++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyocypha patula</i>	++	+	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Cunninghamella elegans</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Epicoccum purpurascens</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rutstroemia sydowiana</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calyceella citrina</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mucor hiemalis</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyocypha capitata</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium cyclopium</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Botrytis cinerea</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coccomyces coronatus</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Taphrina Johansonii</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizopus nigricans</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mucor plumbeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Guiniardia carpinea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sordaria fimicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia vulgaris</i>	++	+++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium caudatum</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium purpurogenum</i> var. <i>rubi sclerotium</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mycena capillaris</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Torula expansa</i>	++	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Omphalia polyadelpha</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia suspecta</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phomopsis glandicola</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pleospora herbarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Speira cohaerens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hormodendrum cladosporioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus fumigatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium canescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Symptodiella acicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helminthosporium rhopaloides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium viridicatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sticis radiata</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetopsis grisea</i>	+	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Gliomastix convoluta</i>	+	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Fusidium griseum</i>	+	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia amoena</i>	+	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Mucor microsporus</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Venturia ditricha</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia setacea</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Lophodermium pinastri</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Leptostroma pinastri</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Verticicladium trifidum</i>	+	++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium phyllogenum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calycellina punctiformis</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Menispora ciliata</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium Friesii</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pestalotia Hartigii</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phoma pinastrella</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusidium candidum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Crepidotus variabilis</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium luteum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusioecium quercinum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clasterosporium atrum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusarium sambucinum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetosporium tubercularioides</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium citrinum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetomium comatum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium lividum</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Monopodium uredopsis</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Streptothrix atra</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gorgoniceps Tavellana</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyocypha ciliaris</i>	++	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Stachybotrys alternans</i>	++	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Heliosporium vegetum</i>	++	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Mycosphaerella maculiformis</i>	++	++	++	+	+	+	+	+	+
<i>Fumago vagans</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Microsphaera alphitoides</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus versicolor</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomoniella tubaeformis</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mucor erectus</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melomastia corticola</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+

++++ Pospolity (Common)

+++ Częsty (Frequent)

++ Występujący kilkakrotnie (Occurring several times)

+ Znaleziony tylko raz (Found only once)

Q-Ct - *Quercus-Carpinetum typicum*Q-Cs - *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae*P-Q - *Pino-Quercetum*

Tabela 2 — Table 2

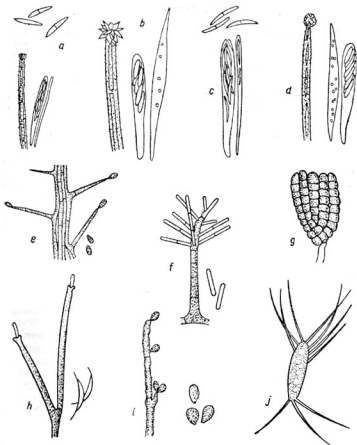
Grzyby występujące w 1 i 2 warstwie różnych rodzajów ściółki w rezerwacie Dębina
Fungi occurring in layer 1 and 2 of various kinds of litter in the Dębina reserve

Nazwa gatunku Name of species	IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI	
	w1	w2	w1	w2	w1	w2	w1	w2	w1	w2	w1	w2	w1	w2	w1	w2
* <i>Alternaria tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Trichoderma lignorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Dactylella ellipsozona</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Cladosporium herbarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leptothyrium botryoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Discosia arthrocreas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Penicillium purpurogenum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Penicillium frequentans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Trichothecium roseum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Absidia glauca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Arthrobotrys superba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mucor hiemalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Cephalosporium acremonium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Cunninghamella elegans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leptothyrium carpnicolum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sordaria fimicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Mucor plumbeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Taphrina Johansonii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium purpurogenum</i> var. <i>rubri-sclerotium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Dasyscypha virginea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Dasyscypha capitata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Botrytis cinerea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Gnomonia setacea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia amoena</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Guinardia carpinea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stictis radiata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hormodendrum cladospo-</i> <i>porioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomoniella tubaeformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Venturia ditricha</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lophodermium pinastri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mycosphaerella maculiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium Friesii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Stachybotrys alternans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Verticillium trifidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyscypha patula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Rhizopus nigricans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Mucor microsorus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gnomonia suspecta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leptostroma pinastri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus versicolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetomium comatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusarium sambucinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rutstroemia sydowiana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phomopsis glandicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phoma pinastrella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clasterosporium atrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium lividum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helicosporium vegetum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium epiphyllum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium cyclopium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium caudatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Streptothrix atra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cylindrium aeruginosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Menispora ciliata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calycellina punctiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helminthosporium rhopaloi-</i> <i>des</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gorgoniceps Tavellana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mucor erectus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Monopodium uredopsis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Crepidotus variabilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fusicoccum quercinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coccomyces coronatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calycella citrina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium viridicatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fumago vagans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Epicoccum purpurascens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Fusidium griseum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Dasyscypha ciliaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pistillaria setipes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyscypha bicolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Dasyscypha fuscescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Symptodella acicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetopsis grisea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mycena capillaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Macrosporium commune</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Torula expansa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pestalotia Hartigii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetospermum tubercula-</i> <i>rioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Microsphaera alphitoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helotium phyllogenon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Gliomastix convoluta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Aspergillus fumigatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium canescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium citrinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium luteum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Omphalia polyadelpa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Występujący również na zeschniętych liściach pozostających jeszcze na drzewie
Occurring on dry leaves remaining on tree too

w — Warstwa ściółki

The layer of litter



Ryc. 4. Grzyby wyizolowane w Polsce po raz pierwszy

Fungi isolated for the first time in Poland.

- a — *Dasycephala ciliaris*: włoszek, wstawka, worek (hair, paraphyse and ascus) 450 × i zarodniki (and spores) 650 ×; b — *Dasycephala capitata*: włoszek, worek z zarodnikami i wstawka (hair, ascus with spores and paraphyse) 600 ×; c — *Calycellibea punctiformis*: worek, wstawka (ascus, paraphyse) 650 ×, i zarodniki (and spores) 800 ×; d — *Dasycephala patula*: włoszek, wstawka i worek z zarodnikami (hair, paraphyse and ascus with spores) 650 ×; e — *Gliomastix convoluta*: konidiofory z konidiami i konidia (conidiophore with conidia and conidia) 600 ×; f — *Symptodiella acetosa*: konidiofor z konidiami (conidiophore with conidia) 600 × i konidia (and conidia) 1050 ×; g — *Speira cohaerens*: konidium (conidium) 650 ×; h — *Menispora citata*: konidiofor i konidia (conidiophore with conidia) 650 ×; i — *Streptothrix atra*: konidiofor z konidiami (conidiophore with conidia) 600 × i konidia (and conidia) 1050 ×; j — *Chaetospermum tubercularitoides*: konidium (conidium) 600 ×.

Inaczej przedstawiają się stosunki ilościowe pomiędzy grzybami osiedlającymi się w ściółce zespołu *Pino-Quercetum*. W badanym płacie, w porównaniu z pozostałymi, znacznie wzrasta ilość gatunków z grupy *Fungi Imperfecti*; stanowią one 45% wszystkich wyizolowanych stamtąd grzybów. Nie zmienia się natomiast zupełnie udział grzybów z klasy *Ascomycetes* (45%), a mniej jest gatunków z klas *Phycomycetes* (7%) i *Basidiomycetes* (3%).

ROZMNORODNOŚĆ LIŚCI A WYSTĘPOWANIE GRZYBÓW

Zebrane w rezerwacie grzyby pochodziły z liści 6 gatunków drzew. Ogromna większość należy do grzybów saprofitycznych. Niektóre z nich są pasożytami związanymi z jednym gospodarzem; np.: *Lophodermium pinastri*, *Taphrina Johansonii* czy też *Gnomoniella tubaeformis*.

Do grzybów notowanych jako osiedlające się wyłącznie na liściach dębu można zaliczyć: *Calycellina punctiformis*, *Rutstroemia sydowiana*, *Dasyscypha ciliaris*, *Speira cohaerens*. Na liściach grabu występowały: *Dasyscypha patula*, *Helotium Friesii*. Nie stwierdzono dotychczas, aby *Verticicladium trifidum* osiedlało się na innym podłożu niż rozkładające się igły sosny.

Występowanie niektórych saprofitycznych grzybów na liściach określonych gatunków drzew związane być musi z wydzielaniem różnych enzymów przez poszczególne grzyby, z odczynem liści oraz różną zawartością w nich substancji organicznych i soli mineralnych. Wydaje się, że zwłaszcza skład chemiczny liści ma duże znaczenie dla występowania grzybów, mniejszą rolę odgrywa natomiast odczyn podłoża. Na liściach dębu (pH 6,5) występowało 56 gatunków grzybów, natomiast na liściach osiki — o tej samej wartości pH — tylko 24 gatunki. Liście brzozy i leszczyny (pH 6) wykazują ubogą florę grzybów (24 i 16 gatunków), natomiast liście grabu (pH 5,5) odznaczają się jej różnorodnością (38 gatunków). Na igłach sosny (pH 4,5) zanotowałam występowanie 20 gatunków grzybów.

WARSTWY ŚCIOŁKI A FLORA GRZYBÓW

Różnice w występowaniu grzybów ujawniły się w zależności nie tylko od typu ściółki, ale także od jej warstwy.

Pośród 89 oznaczonych przeze mnie grzybów 84 gatunki (94%) występowały w ściółce w warstwie 1, a 74 gatunki (83%) w warstwie 2 (tabela 2).

Powierzchniowa (1) warstwa ściółki stanowi miejsce gromadzenia się diaspor rozmaitych grzybów. Diaspory osadzają się również na uschniętych liściach pozostających na drzewie; po opadnięciu liści diaspory

zaczynają się intensywnie rozwijać znajdując w ściółce odpowiednie warunki. Niemal wszystkie wyizolowane z badanego terenu „epifityczne” grzyby (tabela 1) występowały również na opadłych liściach w warstwie 1 ściółki. Można przypuszczać, że właśnie te grzyby biorą aktywny udział w pierwszym etapie rozkładu liści.

Wyłącznie w warstwie 1 ściółki osiedlały się m. in. *Gliomastix convoluta*, *Penicillium canescens*, *Helotium phyllogenon*, *Gorgoniceps Taveliana* i *Mucor erectus*. Prawie wszystkie gatunki z rodzaju *Dasy-scypha* i *Helotium* pojawiały się w ściółce częściej w warstwie 1 niż w warstwie 2, podobnie jak i sprzężniaki.

Zmniejszanie się liczby gatunków grzybów w warstwie 2 spowodowane jest zapewne zmniejszaniem się w miarę rozkładu liści niezbędnych dla grzybów substancji organicznych, a także zmniejszeniem się ilości tlenu w głębszych warstwach ściółki.

POJAWIANIE SIĘ GRZYBÓW NA LIŚCIACH

Kolejność pojawiania się owocowań grzybów na rozkładających się liściach badał Sörgel (1957). Coldwell (1963) obserwował sukcesje mikroorganizmów na drewnie bukowym zakopany w glebie leśnej. Badania ich wskazują na istnienie pewnej określonej kolejności występowania grzybów na rozkładającym się podłożu pochodzenia roślinnego.

W celu zaobserwowania sukcesji grzybów na rozkładających się liściach zebrałam w październiku 1963 r. po kilka suchych liści różnych gatunków leżących na powierzchni ściółki. Na większości liści pierwsze grzyby wyrastały już po 3 dniach od chwili założenia kultur. Jedynie igły sosny były opanowywane znacznie później: pierwsze gatunki wyrastały po 6 dniach (tabela 3).

Pierwszymi pojawiającymi się gatunkami były: *Dactylella ellipso-spora*, *Mucor hiemalis*, *M. microsporus*, *Alternaria tenuis*, *Cunninghamella elegans*. Później wyrastały *Trichoderma lignorum* i *Rhizopus nigricans*. Najczęściej po 7 lub 9 dniach następował rozwój grzybów z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus*.

W ciągu pierwszych 10 dni grzyby pojawiały się bardzo szybko. Po krótko trwającej przerwie dalsze ich gatunki pojawiały się w odstępach kilkudniowych. Po miesiącu od dnia założenia kultur wegetacja najczęściej kończyła się. Rzadko pojawiały się jeszcze: *Gliomastix convoluta*, *Fusidium candidum* i *Macrosporium commune*.

Owocowania grzybów pojawiały się przeważnie na dolnej stronie liści (zarówno w terenie, jak i w kulturach), co można tłumaczyć obecnością na niej aparatów szparkowych umożliwiających szybkie wniknięcie strzępek grzyba do wnętrza liścia.

Na liściach dużych wzrost grzybów w kulturze był wolniejszy niż na liściach z tych samych drzew, lecz o mniejszej powierzchni. Liście małe, jako młodsze, są delikatniejsze, co sprzyja szybszemu ich rozkładowi przez grzyby.

Kolejność pojawiania się poszczególnych gatunków grzybów na rozkładających się liściach musi być uwarunkowana m. in. różną ich zdolnością do rozkładania substancji w podłożu.

Pierwsze pojawiające się na nierozłożonych liściach grzyby (tabela 3) należą do rzędu *Mucorales*; zdolne są one do powodowania rozkładu białek (wg Waksmana — Niethammer 1937).

Jednocześnie z gatunkami z rodzaju *Mucor* i *Absidia* występowały grzyby z rodzaju *Penicillium* i *Aspergillus*. Kolonie tworzone przez te grzyby formowały się wcześniej, jeszcze przed zniknięciem grzybni przedstawicieli *Mucoraceae*. Spowodowane to jest, być może, ich zdolnością do wykorzystywania substancji białkowych (Niethammer 1937) i rozkładu celulozy (Flesz-Karnicka 1937).

Niemal wszystkie gatunki grzybów osiedlających się na liściach w następnym etapie ich rozkładu znane są ze zdolności do rozkładania celulozy. Największą rolę spośród nich odgrywa *Trichoderma lignorum* (Waksman 1936). Celulozę rozkładają również *Stachybotrys alternans* i *Epicoccum purpurescens* (Flesz-Karnicka (1937)). Pektyny rozkładane są przez jeszcze później wyrastające grzyby: *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuis*, *Cladosporium herbarum* (Koxa 1954).

W końcowym etapie rozkładu liści występują gatunki zdolne do wykorzystywania lignin, np. *Macrosporium commune* (wg Waksmana — Niethammer 1937).

Grzyby najczęściej występujące, rosnące w ciągu całego okresu rozkładu liścia, zdolne są do wykorzystywania różnych substancji organicznych, np. *Trichoderma lignorum* i *Alternaria tenuis* rozkładają nie tylko celulozę i pektyny, ale także ligniny (Fischer 1953).

O kolejności występowania grzybów decydują również wzajemne stosunki pomiędzy poszczególnymi gatunkami. Można było zaobserwować, że nadmierny rozwój jakiegoś grzyba, np. *Penicillium purpurogenum* czy *Trichoderma lignorum*, powodował zahamowanie wzrostu innych gatunków.

Na jednym liściu rozwijała się ograniczona ilość gatunków grzybów — maksymalnie 12 gatunków. Po 2 miesiącach, a niekiedy wcześniej, nie wyrastały już żadne grzyby, mimo że liście zachowywały nadal swoją strukturę i w dalszym ciągu je zwilżano. Należy przypuszczać, że spowodowały to dwie przyczyny: z jednej strony gromadzące się w podłożu produkty metabolizmu hamowały rozwój nowych grzybów (Krzemieniewska i Badura 1954), z drugiej zaś odizolowanie liści od środowiska naturalnego uniemożliwiło osiedlanie się innych gatunków.

Tabela 3 — Table 3

Kolejność pojawiania się owocowań grzybów na opadłych liściach
Succession of fructifications of fungi on fallen leaves

Rodzaj liścia Kind of leaf	Gatunek grzyba Fungal species	Ilość dni od założenia kultur Number of days from starting culture																
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	
Quercus robur	<i>Dactylella</i> <i>ellipsozona</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	<i>Mucor</i> <i>hiemalis</i>	+	+	+														
	<i>Asidia</i> <i>glauca</i>	+	+	+														
	<i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	<i>Alternaria</i> <i>tenuis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
	<i>Penicillium</i> <i>purpurogenum</i>		+	+	+	+												
	<i>Aspergillus</i> <i>versicolor</i>			+	+	+	+	+										
	<i>Arthrobotrys</i> <i>superba</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+					
	<i>Trichothecium</i> <i>roseum</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+				
	<i>Stachybotrys</i> <i>alternans</i>														+	+	+	+
	<i>Macrosporium</i> <i>commune</i>															+	+	+
	Carpinus betulus	<i>Dactylella</i> <i>ellipsozona</i>	+	+	+	+	+	+	+	+								
		<i>Mucor</i> <i>microsporus</i>	+	+	+													
		<i>Cunninghamella</i> <i>elegans</i>	+	+	+													
		<i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Rhizopus</i> <i>nigricans</i>			+	+	+													
<i>Alternaria</i> <i>tenuis</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
<i>Penicillium</i> <i>purpurogenum</i>			+	+	+													
<i>Trichothecium</i> <i>roseum</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+					
<i>Cephalosporium</i> <i>acremonium</i>								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Torula</i> <i>expansa</i>													+	+	+	+	+	
Populus tremula		<i>Fusarium</i> <i>sambucinum</i>	+	+	+													
		<i>Alternaria</i> <i>tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
	<i>Mucor</i> <i>microsporus</i>	+	+	+														
	<i>Dactylella</i> <i>ellipsozona</i>		+	+	+	+												
	<i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
	<i>Penicillium</i> <i>purpurogenum</i>			+	+	+												
	<i>Trichothecium</i> <i>roseum</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Glomastix</i> <i>convoluta</i>														+	+	+	
	Betula tenuosa	<i>Dactylella</i> <i>ellipsozona</i>	+	+	+	+	+											
		<i>Alternaria</i> <i>tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Asidia</i> <i>glauca</i>			+	+	+													
<i>Mucor</i> <i>hiemalis</i>			+	+	+													
<i>Penicillium</i> <i>frequentans</i>				+	+	+												
<i>Helicosporium</i> <i>vegetum</i>						+	+	+	+	+	+	+						
<i>Stachybotrys</i> <i>alternans</i>											+	+	+	+	+	+	+	
Corylus avellana		<i>Mucor</i> <i>hiemalis</i>	+	+	+													
		<i>Alternaria</i> <i>tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		<i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Cephalosporium</i> <i>acremonium</i>						+	+	+	+	+	+	+	+				
	<i>Fusidium</i> <i>griseum</i>											+	+	+	+			
	Pinus silvestris	<i>Mucor</i> <i>plumbeus</i>		+	+	+												
<i>Dactylella</i> <i>ellipsozona</i>			+	+	+	+	+	+										
<i>Cladosporium</i> <i>herbarum</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i>					+	+	+	+	+	+	+	+	+					
<i>Verticillium</i> <i>trifidum</i>															+	+	+	+

PRZYJĘTE SKRÓTY

Q-Ct — *Quercus-Carpinetum typicum*

Q-Cs — *Quercus-Carpinetum stachytosum silvaticae*

P-Q — *Pino-Quercetum*

w. 1 — powierzchniowa warstwa ściółki (liście prawie nie zmienione)

w. 2 — warstwa ściółki częściowo rozłożonej (liście butwiejące).

WYKAZ ZEBRANYCH GATUNKÓW

PHYCOMYCETES

*Mucoraceae**Absidia glauca* Hagem

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, grabu, brzozy oraz igły sosny; Q-Ct, Q-Cs, P-Q; w. 1, 2; najczęściej VII—XI.

Mucor erectus Bainier

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, grabu, osiki; Q-Ct; w. 1; najczęściej IX.

Mucor hiemalis Wehmer

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, grabu, leszczyny, brzozy oraz igły sosny; Q-Ct, Q-Cs, P-Q; w. 1, 2; przez cały rok, najczęściej IX, X. *M. hiemalis* należał do najczęściej spotykanych przez cały rok gatunków z tego rodzaju. Osiedlał się na liściach w różnych stadiach rozkładu tworzących ściółkę we wszystkich płatach rezerwatu.

Mucor microsporus Namysłowski

Ubiegło- i tegoroczne liście grabu, osiki, dębu, leszczyny oraz bardzo często igły sosny; P-Q; w. 1, 2; VI i XI.

Dyr (1941) notuje występowanie tego grzyba tylko w suchej, dobrze przewietrzanej ściółce lasu dębowego i bukowego. Pojawienie się jego w Dębinie w ściółce najsuchszej części potwierdza obserwacje Dyr a.

Mucor plumbeus Bonorden

Ubiegłoroczne liście dębu, leszczyny oraz igły sosny; Q-Ct, Q-Cs, P-Q; w. 1, 2; IV, VIII—XI.

Rhizopus nigricans Ehrenberg

Ubiegło- i tegoroczne liście grabu, dębu i osiki; Q-Ct, Q-Cs, P-Q; w. 1, 2; najczęściej IX i X.

Cunninghamella elegans Lendner

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu i grabu; Q-Ct, Q-Cs, P-Q; w. 1, 2; najczęściej IX.

ASCOMYCETES

Taphrinaceae

Taphrina Johansonii Sedeback

Ubiegło- i tegoroczne liście osiki; P-Q; w. 1; najczęściej IV i X.

Sclerotiniaceae

Rutstroemia sydowiana (Rehm) White

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu na terenie całego rezerwatu; w. 1, 2; VI—XI.

Helotiaceae

Gorgoniceps Taveliana Rehm.

Ubiegłoroczna igła sosny; P-Q; w. 1; IX.

Calycella citrina (Hedw. ex Fr.) Boudier

Na dolnej i górnej stronie ubiegło- i tegorocznych liści dębu, rzadziej grabu; Q-Ct, Q-Cs, P-Q; w. 1, 2; IX i X.

Helotium caudatum (Karst.) Vel.

Ubiegło- i tegoroczne liście grabu, dębu, osiki, wierzby i brzozy; Q-Ct, Q-Cs; w. 1, 2; VIII—XI.

Helotium phyllogenon Rehm

Tegoroczne liście dębu; P-Q; w. 1; X i XI.

Helotium Friesii (Weinm.) Sacc.

Ubiegłoroczne liście brzozy; P-Q; w. 1, 2; V—VII.

Helotium epiphyllum (Pers. ex Fr.) Fr.

Ubiegło- i tegoroczne liście grabu, leszczyny, brzozy i wierzby; najczęściej Q-Cs i P-Q; w. 1 i 2; VIII—XI.

H. epiphyllum był w rezerwacie najczęściej występującym gatunkiem z tego rodzaju. Według Dennisa (1956) spotykany również na opadłych liściach dębu i igłach sosny.

Hyaloscyphaceae

Dasyscypha virginea (Batsch ex Fr.) Fuck.

Ubiegło- i tegoroczne liście grabu i dębu; płat Q-Cs, P-Q; w. 1 i 2; najczęściej IV—V i IX—X.

D. virginea notowana była w okolicach Warszawy tylko przez Błońskiego (1836); rezerwat Dębina jest drugim stanowiskiem tego grzyba w Kotlinie Mazowieckiej.

Dasyscypha ciliaris (Schrad. ex Fr.) Sacc. Syll. Fung. 8: 443, 1889.

Owocniki mają kształt talerzyków od 0,5—1 mm średnicy osadzonych na trzoneczkach, 250 × 75 μ. Owłosione z zewnątrz białe apotecja

po rozchyleniu się ukazują kremowe tecjum. Włoski hialinowe, cylindryczne, podzielone przegrodami poprzecznymi, $100 \times 4 \mu$; na szczycie ich znajdują się kryształki.

Worki cylindrycznomaczugowate, 8-zarodnikowe, $57 \times 6 \mu$. Niezbyt liczne wstawki 2μ szerokie, tej długości co worki, są lancetowate, bezbarwne. Zarodniki hialinowe, wrzecionowate, $15-20 \times 2-3 \mu$; dojrzałe podzielone jedną przegrodą poprzeczną (ryc. 4 a).

Ubiegłoroczne rozkładające się liście dębu; Q-Ct, P-Q; częściej w. 1, 2; IX i X.

D. ciliaris występuje często w Anglii i w USA na opadłych liściach dębu, buka i kasztana (Dennis 1949). Można się spodziewać, że w Polsce grzyb ten występuje również dość często, chociaż został znaleziony dopiero po raz pierwszy.

Dasyscypha bicolor (Bull. ex Fr.) Fuck.

Ubiegłoroczne liście dębu i grabu; na całym obszarze rezerwatu; w. 1 i 2; IX—XI.

Dasyscypha capitata (Peck.) Le Gal, Rev. Mycol., N. S. 4:29, 1939.

Białe owocniki na krótkim trzoneczku mają wymiary $250-300 \mu$. Młode apotecja są kulisto zamknięte; w miarę dojrzewania rozchylają się talerzykowato. Zewnętrzna strona apotecjum i trzonka gęsto owłosiona. Włoski hialinowe, $60 \times 6 \mu$, grubościennie, ziarniste, podzielone błonami poprzecznymi; na szczycie każdego z nich znajduje się grupa ostrokanciastych kryształów.

Worki cylindrycznomaczugowate, na krótkim trzoneczku, $25 \times 3 \mu$, 8-zarodnikowe. Wstawki lancetowate, 5μ szerokie, dłuższe o 20μ od worków. Zarodniki cylindryczne, zwężające się na jednym końcu, hialinowe, jednokomórkowe, $5-7 \times 1 \mu$ (ryc. 4 b).

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu (na dolnej stronie wzdłuż nerwów). Na całym obszarze rezerwatu; w. 1, 2; IV—V i XI.

Rezerwat Dębina jest w Polsce pierwszym stanowiskiem *D. capitata*, grzyba pospolitego w Anglii, Francji (Dennis 1949) i U.S.A. (Seaver 1951).

Dasyscypha patula (Pers. ex Fr.) Sacc. Syll. Fung. 8:443, 1889.

Apotecja białe, do 500μ średnicy, na trzoneczku do 150μ , tecjum jasnożółte. Owocniki pokryte są z zewnątrz długimi, bezbarwnymi włoskami o grubych błonach wyraźnie brodawkowanych i z grudką kryształów na szczycie. Najczęściej notowane wymiary włosków $200 \times 5 \mu$.

Worki 8-zarodnikowe, cylindryczne, $32-40 \times 5 \mu$. Wstawki liczne, lancetowate, 4μ szerokie, z kroplami tłuszczu; są o 10μ dłuższe od worków. Zarodniki $6,5-9 \times 2-2,5 \mu$, jednokomórkowe, hialinowe, gładkie, w dwu rzędach wzdłuż całego worka (ryc. 4 d). Ubiegło- i tegoroczne liście grabu; Q-Ct, Q-Cs; w. 1 i 2, V i IX—X.

Według Dennisa (1949) grzyb ten występuje w Anglii na opadłych liściach dębu. Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem *D. patula* w kraju.

Dasyscypha fuscescens (Pers. ex Fr.) Rehm

Często tegoroczne liście dębu, rzadziej grabu; wszystkie płaty; w. 1 i 2; IX—XI.

Calycellina punctiformis (Grev.) Höhnelt, S. B. Akad. Wiss. 1 (97): 601, 1918.

Owocniki wyrastają w niewielkich grupach na całej dolnej stronie blaszki liściowej, szczególnie często wzdłuż nerwów liści. Apotecja cytrynowożółte, początkowo kulisto zamknięte, z wiekiem formują rodzaj płaskiego talerzyka o średnicy $500\ \mu$, na krótkim trzoneczku. Apotecjum i trzoneczek są z zewnątrz owłosione. Włoski $30 \times 3\ \mu$, hialinowe gładkie, z żółtymi kroplami tłuszczu.

Excipulum składa się z cienkościennych, hialinowych komórek, położonych rzędami równoległymi do powierzchni owocnika. Worki cylindryczne trochę wydłużone na szczycie, $40\text{--}50 \times 5\ \mu$, zawierają 8 zarodników; w roztworze J + KJ szczyt worka barwi się niebiesko. Wstawki cylindryczne, $50 \times 2\ \mu$, z kroplami tłuszczu wewnątrz. Zarodniki wąskowrzecionowate, $12\text{--}15 \times 1,5\text{--}2\ \mu$, hialinowe, podzielone są jedną przegrodą poprzeczną (ryc. 4 c).

Ubiegłoroczne liście dębu; P-Q; w. 1, rzadko 2; IX.

Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem *C. punctiformis* w Polsce.

Hypodermataceae

Lophodermium pinastri (Schrad. ex Fr.) Chevalier

Ubiegłoroczne igły sosny; P-Q; w. 1 i 2; V.

Leptostroma pinastri Desm.

Stadium konidialne *Lophodermium pinastri*.

Ubiegłoroczne igły sosny; P-Q; w. 1 i 2; VI—IX.

Coccomyces coronatus (Schum. ex Fr.) Karst.

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu; wszystkie płaty; w. 1 i 2; IX i X.

Ostropaceae

Stictis radiata Pers. ex Gray

Ubiegłoroczne liście wierzby (*Salix caprea*); Q-Cs; w. 1; IV.

Melanosporaceae

Chaetomium comatum (Tode) Fr.

Ubiegłoroczne liście osiki; P-Q; w. 1; VI.

Lasiosphaeriaceae

Sordaria fimicola (Rab.) Ces. et de Not.

Ubiegło- i tegoroczne liście najczęściej dębu i brzozy; wszystkie płaty; w. 1 i 2; IV i VIII—XI.

Diaporthaceae

Gnomonia setacea (Pers.) Ces. et de Not.

Ubiegłoroczne liście brzozy; P-Q; w. 1 i 2; IV.

Najczęściej spotykany gatunek z tego rodzaju.

Gnomonia amoena (Nees.) Fuck.

Ubiegło- i tegoroczne liście leszczyny i brzozy; P-Q; w. 1, rzadziej 2; IV i XI.

Gnomonia suspecta (Fuck.) Sacc.

Ubiegłoroczne liście dębu; Q-Ct, Q-Cs; w. 1 i 2; VI.

Gnomonia vulgaris Ces. et de Not.

Ubiegłoroczne liście leszczyny; Q-Cs; w. 1 i 2; IV i V.

Gnomoniella tubaeformis (Tode) Sacc.

Ubiegłoroczne liście olchy; Q-Ct; w. 1 i 2; IV i V.

Erysiphaceae

Microsphaera alphitoides Griff. et Maubl.

Tegoroczne liście dębu; Q-Ct, P-Q; w. 1; X i XI.

Aspergillaceae

Aspergillus fumigatus Fres.

Tegoroczne liście osiki; Q-Cs; w. 1; X.

Aspergillus versicolor (Vuill.) Tiraboschi

Ubiegłoroczne liście dębu i grabu; Q-Ct, P-Q; w. 1, rzadziej 2; VI i IX.

Penicillium canescens Sopp.

Tegoroczne liście osiki; Q-Cs; w. 1; X i XI.

Penicillium citrinum Thom

Tegoroczne liście osiki; P-Q; w. 1; XI.

Penicillium cyclopium Westling

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, leszczyny i igły sosny; wszystkie płaty; w. 1 i 2; VII, IX i X.

Penicillium frequentans Westling

Najczęściej ubiegło- i tegoroczne liście dębu i grabu; Q-Cs i P-Q; w. 1, 2; X i XI.

Penicillium lividum Westling

Ubiegłoroczny liść grabu; P-Q; w. 2; VII.

Penicillium luteum Zukai

Tegoroczny liść dębu; P-Q; w. 1; XI.

Penicillium purpurogenum Stoll.

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, grabu, brzozy oraz igły sosny; wszystkie płaty; w. 1 i 2; cały rok — najczęściej X i XI.

var. *rubri-selerotium* Thom

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, grabu i osiki; Q-Ct i Q-Cs; w. 1 i 2; IV i V rzadziej IX—XI.

Penicillium viridicatum Westling

Tegoroczne liście grabu; Q-Cs; w. 1, rzadziej 2; IX i X.

Mycosphaerellaceae

Mycosphaerella maculiformis (Pers. ex Fr.) Schroeter

Ubiegłoroczne liście leszczyny; Q-Ct i P-Q; częściej w. 1 niż 2; V i VI.

Botryosphaeriaceae

Guiniardia carpinea (Fr.) Schroeter

Najczęściej ubiegłoroczne liście grabu; P-Q; w. 1 i 2; IV.

Venturiaceae

Venturia ditricha (Fr.) Karst.

Ubiegłoroczne liście brzozy; P-Q; w. 1 częściej niż 2; IV—VI.

Pleosporaceae

Melomastia corticola (Fuck.) Schroeter

Tegoroczny liść dębu zerwany z drzewa; Q-Ct; XI.

Pleospora herbarum (Fr.) Rabenh.

Liście dębu zbierane z drzewa; P-Q; XI.

BASIDIOMYCETES

Tricholomataceae

Mycena capillaris (Schum. ex Fr.) Quél.

Ubiegłoroczne liście dębu i grabu; Q-Ct, Q-Cs; w. 1 i 2; IX i X.

Omphalia polyadelpa (Lasch.) Fr.

Ubiegłoroczne liście dębu; Q-Ct, Q-Cs; w. 1; XI.

Crepidotaceae

Crepidotus variabilis (Pers. ex Fr.) Quél.

Ubiegłoroczne liście dębu i grabu; P-Q; w. 1; IX.

Clavariaceae

Pistillaria setipes Grev.

Ubiegło- i tegoroczne liście osiki; Q-Cs, P-Q; w. 1 i 2; najczęściej IX i X.

FUNGI IMPERFECTI

Moniliaceae

Fusidium candidum Link

Tegoroczne igły sosny i jałowca; P-Q; XI.

Fusidium griseum Link

Liście osiki zrywane z drzew i tegoroczne opadłe; Q-Cs i P-Q; w. 1; IX—XI.

Cylindrium aeruginosum (Link) Bon.

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu; Q-Cs; w. 2; VIII—X.

Cephalosporium acremonium Corda

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu i grabu; wszystkie płyty; w. 1 i 2; najczęściej IV i IX—XI.

Trichoderma lignorum (Tode) Harz

Ubiegło- i tegoroczne liście wszystkich gatunków drzew rosnących w rezerwacie; w. 1 i 2; cały rok.

Botrytis cinerea Pers.

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu i grabu; Q-Ct i P-Q; w. 1 i 2; IV i IX.

Monopodium uredopsis Delacr.

Butwiejący liść grabu; P-Q; w. 1; IX.

Krzemieniewska i Badura (1954) wyizolowali ten gatunek tylko jeden raz z rozkładającego się liścia bukowego, leżącego w warstwie II ściółki. Rezerwat Dębina jest drugim obiektem leśnym w Polsce, gdzie zanotowano występowanie tego gatunku.

Arthrobotrys superba Corda

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu, rzadziej grabu, leszczyny, igły sosny; wszystkie płyty; w. 1; rzadko w lecie, najczęściej w jesieni.

Trichothecium roseum Link

Ubiegło- i tegoroczne liście wszystkich drzew; wszystkie płyty; częściej w. 1 niż 2; najczęściej IX i X.

Dactyllela ellipsospora (Pr.) Grove

Najczęściej igły sosny, rzadziej liście; wszystkie płyty; w. 1, rzadziej 2; cały rok.

Dematiaceae

Torula expansa (Kunze) Pers.

Tegoroczne liście grabu i wiązu; Q-Cs; w. 1; IX i X.

Glomastix convoluta (Harz.) Mason. Mycol. 2 (3): 117, 1941.

Niska, luźna, początkowo biaława grzybnia na rozkładających się liściach przybiera zielonoczną barwę po kilku dniach. Na pożywce Czapka grzyb tworzy kolonie szybko rosnące, po 2 tygodniach osiągnące 3 cm średnicy. W centrum kolonii strzępki są czarnozielone, tworzące sznury powietrznych strzępek, rozchodzących się promieniście pod niewielkim kątem. Obrzeżenie kolonii pozostaje białe. Dolna strona kultur lekko żółtawa. Konidiofory wyrastają na strzępkach powietrznych pod kątem prostym, są nierozgałęzione, z jedną przegrodą poprzeczną u podstawy; są zwężone u szczytu, gładkie, żółtozielone, o wymiarach $28-50 \times 3,8 \mu$. Konidia akropetalne, jednokomórkowe, elipsoidalne, $3,8-4,2 \times 1,9-2,8 \mu$, gładkie, początkowo zielonobrazowe, w starszych kulturach zielonoczarne (ryc. 4 e). Tegoroczne liście osiki; Q-Cs i P-Q; w. 1; X.

Mason (1941) zalicza ten gatunek do saprofitów osiedlających się w ściółce leśnej. Dębina jest pierwszym stanowiskiem tego gatunku w Polsce.

Symptodiella acicola Kendrick Trans. Brit. myc. Soc. 41 (4): 519, 1958.

Grzyb tworzy na butwiejących liściach niską, białawą grzybnę. Na pożywkach Czapka i ziemniaczanej kolonii nie wytworzył. Konidiofory pojedyncze i w niewielkich skupieniach, nierozgałęzione, $47,5-66,5 \times 3,6 \mu$, podzielone kilkoma przegrodami poprzecznymi, brązowo zabarwione u podstawy, ku szczytowi trzonka jaśniejsze. Konidia bezbarwne, cylindryczne, tępo ścięte na obu końcach, $9,5-13,3 \times 2,4 \mu$, po 6 w postaci naprzemianległych łańcuszków. (ryc. 4 f).

Ubiegłoroczny liść osiki; Q-Cs; w. 2; X.

Kendrick (1958) notuje występowanie tego gatunku na butwiejących igłach sosny, w ściółce z kilku miejscowości w Anglii. Nie jest wykluczone, że gatunek może pojawiać się również na liściach innych drzew. Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem tego grzyba w Polsce.

Stachybotrys alternans Bon.

Ubiegło- i tegoroczne liście osiki, brzozy, rzadko dębu; Q-Ct i Q-Cs; w. 1 i 2; V-VI i X-XI.

Verticicladium trifidum Preuss

Ubiegłoroczne igły sosny; P-Q; w. 1; VI-X.

Hormodendrum cladosporioides (Fres.) Sacc.

Ubiegłoroczne liście dębu; Q-Cs; w. 2; IV.

Chaetopsis grisea (Ehrenb.) Sacc.

Tegoroczne liście dębu, rzadziej grabu; Q-Cs i P-Q; w. 1; IX i X.

Menispora ciliata Corda, Icon. Fung., 1: 16, 1837.

Szarozielonkawa grzybnia na butwiejących liściach, bardzo niska,

aksamitna, wyrastająca wzdłuż nerwów liściowych. Na pożywkach Czapka, Waksmana i ziemniaczanej nie tworzy kolonii. Konidiofory wyprostowane, $100 \times 8 \mu$, zwężające się ku szczytowi, na którym formuje się mały kołnierzyk; brązowo zabarwione u podstawy, coraz jaśniejsze ku górze; rozgałęzione sympodialnie, podzielone nielicznymi przegrodami poprzecznymi. Konidia endogeniczne, wrzecionowate, wygięte, hialinowe, $16-20 \times 3,5 \mu$, na obu końcach opatrzone dwoma bardzo cienkimi wyrostkami, $6-7,5 \mu$ długimi (ryc. 4 h). Ubiegłoroczne liście dębu i brzozy; P-Q; w. 1; VIII i IX.

Saprofit ten występuje również na opadłych liściach klonu, kasztanowca i buka (Lindau 1922). Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem tego grzyba w Polsce.

Streptothrix atra B. et C. North. Amer. Fungi: 654, 1849.

Brudnozielona, luźna, do 0,5 mm wysoka grzybnia na butwiejących igłach sosny nie rozwijająca się na stosowanych pożywkach. Trzonki konidialne rozgałęzione monopodialnie, żółtoliwkowe, $500 \times 4 \mu$; odgałęzienia powyginane spiralnie. Na haczykowatych wyrostkach położonych bocznie na konidioforze konidia tworzą się pojedynczo lub po dwa, są jednokomórkowe, jajowate, z krótkim wyrostkiem, gładkie, oliwkowo zabarwione, $6,5-7,5 \times 3,8 \mu$ (ryc. 4 i).

Ubiegłoroczne igły sosny; P-Q; w. 1; VIII.

Saccardo (1886) notuje występowanie tego gatunku w Ameryce Północnej na opadłych igłach jałowca i liściach grabu. Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem *S. atra* w Polsce.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link

Pospolicie na tegorocznych, rzadziej ubiegłorocznych liściach wszystkich drzew rosnących w Dębinie, najczęściej na liściach dębu; wszystkie płaty; częściej w. 1 niż 2; cały rok.

Clasterosporium atrum (Link) Sacc.

Ubiegłoroczny liść dębu; P-Q; w. 1; VII.

Helminthosporium rhopaloides Fres.

Tegoroczny liść leszczyny; Q-Cs; w. 1; IX.

Speira cohaerens Preus, Fung. Hayersw., p. 268, 1851.

Czarne sporodochia o średnicy 1 mm występują na dolnej stronie rozkładających się liści dębu oraz na bibule. Bibuła w miejscach, gdzie one wyrastają, zabarwia się żółtopomarańczowo.

Trzonki konidialne krótkie, $40 \times 6 \mu$, brązowe, proste, rzadko rozgałęziają się sympodialnie; podzielone są licznymi błonami poprzecznymi. Brązowe konidia, akropetalne, pojedyncze, o wymiarach $36 \times 19 \mu$, zbudowane są z 5 odgałęzień, z których każde składa się z 8-10 grubościennych, cylindrycznych komórek $4-6 \mu$ szerokich (ryc. 4 g).

Tegoroczny liść dębu zerwany z drzewa w XI; Q-Cs.

Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem *S. cohaerens* w Polsce.

Macrosporium commune Rabenh.

Tegoroczne liście grabu i dębu oraz igły sosny; wszystkie płyty; w. 1 rzadko 2; X i XI.

Alternaria tenuis Nees

Najczęściej tegoroczne liście osiki, grabu i leszczyny; wszystkie płyty; w. 1 i 2; X i XI.

Fumago vagans Pers.

Tegoroczne liście grabu; Q-Ct i P-Q; w. 1; IX—XI.

Helicosporium vegetum Nees

Ubiegłoroczne liście dębu i brzozy; P-Q; w. 1; VII. Tegoroczne liście brzozy; Q-Ct; w. 1; IX.

Tuberculariaceae

Epicoccum purpurascens Ehrenb.

Ubiegło- i tegoroczne liście brzozy, dębu i wiązu; wszystkie płyty; w. 1; najczęściej X.

Fusarium sambucinum Fuck.

Ubiegłoroczny liść osiki; P-Q; w. 1; VI.

Chaetospermum tubercularioides Sacc., Syll. Fung. 10:706, 1862.

Na ogonku liściowym osiki wyrosło 15 białych galaretowatych pyknidiów, kulistawych, wyraźnie spłaszczonych, błyszczących, o średnicy 2 mm. Suche pyknidia są żółto zabarwione. Konidiofory wyprostowane, rozgałęzione i nierozgałęzione, różnej długości, często tak długie, jak konidia, hialinowe. Konidia tworzą się na szczycie konidioforu; jednokomórkowe, jajowate, $34-38 \times 8-9,2 \mu$, zawierają ziarnistą protoplazmę z małymi wakuolami. Na obu zaokrąglonych końcach konidiów formuje się 3—8 wyrostków do 38μ długich, położonych symetrycznie bądź asymetrycznie (ryc. 4 j).

Tegoroczne liście osiki; P-Q; w. 1; X i XI.

Rezerwat Dębina jest pierwszym stanowiskiem *Chaetospermum tubercularioides* w Polsce.

Melanconiaceae

Pestalotia Hartigii Tub.

Rzadko na tegorocznych igłach jałowca; P-Q; w. 1; X i XI.

Sphaeropsidaceae

Phoma pinastrella Sacc.

Ubiegło- i tegoroczne igły sosny; P-Q; w. 1 i 2; najczęściej X.

Phomopsis glandicola Grove

Tegoroczne liście dębu; Q-Cs; w. 1; najczęściej XI.

Fusicoccum quercinum Ell. et Ev.

Tegoroczny liść dębu; P-Q; w. 1; IX.

Leptostromataceae

Leptothyrium botryoides Sacc.

Ubiegło- i tegoroczne liście dębu; wszystkie płyty; w. 1 i 2; cały rok.

Leptothyrium carpinicolum Sacc. et Sydow

Ubiegło- i tegoroczne liście grabu; wszystkie płyty; w. 1 częściej niż 2; najczęściej X i XI.

Discosia artrocreas (Tode) Fr.

Tegoroczne liście dębu, grabu, brzozy, osiki i leszczyny; wszystkie płyty; cały rok.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Obserwacje prowadziłam w rezerwacie Dębina pod Tuszczem. Na obszarze tym występują: *Quercus-Carpinetum typicum*, *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae* i *Pino-Quercetum*. W obrębie każdego zespołu wyznaczyłam 3 powierzchnie, skąd co miesiąc pobierałam próby ściółki. W okresie od maja 1962 r. do listopada 1963 r. pobrałam 280 prób. Opadłe oraz zdejmowane liście drzew sześciu gatunków utrzymywałam metodą Sörgela. Rozwijające się na liściach grzyby, kontrolowane co kilka dni, przeszczepiałam na pożywki aż do uzyskania czystych kultur. Niektóre grzyby oznaczałam na podstawie cech, jakie ujawniły się podczas rozwoju owocników na liściach w terenie. Zebrałam i oznaczyłam 89 gatunków grzybów (7 — *Phycomycetes*, 41 — *Ascomycetes*, 4 — *Basidiomycetes* i 37 — *Fungi Imperfecti*).

Najbardziej sprzyjające warunki do rozwoju grzybów w ściółce w 1963 r. panowały we wrześniu i w październiku; najmniejsza ich ilość pojawiła się w lipcu (tabl. 2). Obfite pojawy grzybów następowały w okresie wiosennym i jesiennym. Rozwój ich w lecie hamowany był wysoką temperaturą i brakiem opadów (ryc. 2). Wydaje się, że najważniejszymi warunkami wpływającymi na rozwój grzybów w ściółce jest długość trwania w ciągu roku okresów ciepłych i zimnych, wilgotnych i suchych. Podtopienie ściółki hamowało rozwój wszystkich aero-filnych grzybów.

1. Stwierdziłam istnienie zależności pomiędzy składem florystycznym wymienionych zespołów leśnych Dębiny a liczbą gatunków grzybów występujących w ściółce odpowiednich płatów lasu, wyrażające się zwiększeniem liczby gatunków wraz ze zwiększeniem się różnorodności

roślin naczyniowych (tabl. 1). Najwięcej grzybów pojawiło się w *Pino-Quercetum*. Wystąpieniu największej liczby gatunków (71) w tym płacie sprzyjała duża różnorodność liści w ściółce oraz zróżnicowanie warunków siedliskowych.

2. Na prawie 1/3 wszystkich gatunków grzybów wspólnych dla wszystkich płatów lasu składają się ubikwisty i grzyby osiedlające się na liściach dębu i grabu. W ściółce *Quercu-Carpinetum* (w obu podzespółach) dominowały grzyby z klasy *Ascomycetes*, natomiast w ściółce *Pino-Quercetum* jednakowo licznie występowały gatunki z klasy *Ascomycetes* i grupy *Fungi Imperfecti* (ryc. 3).

3. Najwięcej gatunków grzybów pojawiało się na liściach dębowych i grabowych, a najmniej na liściach leszczyny i igłach sosny (tabl. 1). Na zjawisko to, poza przypadkowością, ma wpływ raczej obecność różnych soli mineralnych i skład chemiczny błon komórkowych, aniżeli odczyn liścia.

4. W powierzchniowej (1) warstwie ściółki występowało więcej gatunków grzybów niż w warstwie głębszej (2). Przyczyną tego musi być większa ilość tlenu oraz więcej dostępnych lub wykorzystywanych przez grzyby substancji.

5. Martwe liście zasiedlane były przez grzyby w pewnej kolejności. Pierwsze pojawiały się glonowce z rodzajów *Mucor* i *Absidia*, następnie wyrastały workowce z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus*, a po kilkudniowej przerwie pojawiały się grzyby niedoskonałe, takie jak *Trichothecium roseum* i *Arthrotrix superba*. W końcowym etapie, niekiedy nawet po miesiącu i dłużej od chwili założenia hodowli, występowały takie grzyby, jak *Stachybotrys alternans* i *Gliomastix convoluta* (tabl. 3). Wydaje się, że sukcesje grzybów saprofitycznych na liściach uwarunkowane są różną zdolnością ich do wykorzystywania substancji z podłoża, a także antagonistycznym oddziaływaniem produktów ich metabolizmu.

6. Grzyby saprofityczne rozwijały się na martwych liściach najczęściej na ich dolnej stronie; znajdujące się tam aparaty szparkowe umożliwiały im wniknięcie do wnętrza. Rozwój grzybów saprofitycznych na dużych liściach był znacznie wolniejszy niż na małych zwykle młodszych i delikatniejszych. Na jednym liście rozwijała się ograniczona liczba grzybów — maksymalnie 12 gatunków.

7. Wyizolowałam ze ściółki rezerwatu Dębina 10 gatunków grzybów dotychczas nie notowanych na ziemiach Polski. Są to: *Calycellina punctiformis*, *Chaetospermum tubercularioides*, *Dasyscypha capitata*, *D. ciliaris*, *D. patula*, *Gliomastix convoluta*, *Menispora ciliata*, *Speira cohaerens*, *Streptothrix atra*, *Sympodiella acicola*. Ponadto wyizolowałam

trzy gatunki grzybów termofilnych: *Aspergillus fumigatus*, *A. versicolor* i *Penicillium luteum*. Przyczyną pobudzenia do życia ich diaspor było przypuszczalnie gorące lato 1963 r.

Zakład Systematyki i Geografii Roślin
Uniwersytetu Warszawskiego

SUMMARY

The mycoflora of the litter was investigated in the forest reserve Dębina (Warsaw District). Within this reserve the following plant associations may be distinguished: *Quercus-Carpinetum typicum*, *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae* and *Pino-Quercetum*.

In each association three stations were chosen from which samples from two litter layers were taken every month. The fallen leaves of six tree species: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, *Corylus avellana*, and *Pinus silvestris* were maintained appropriately moist by Sörgel's method (1957) in sterile dishes for two months. The fungi developing on the leaves were transferred to Czapek's, Waksman's and potato medium.

The following 89 fungal species were determined: *Phycomycetes* 7, *Ascomycetes* 41, *Basidiomycetes* 4, *Fungi Imperfecti* 37. The largest number of fungi occurred in *Pino-Quercetum* litter. The conditions for development of fungi in the litter were most propitious in September and October. The smallest spectrum of species appeared in July. More species of fungi occurred in layer I than in layer II of the litter. The species were most numerous on the leaves of *Quercus robur* and fewest on *Corylus avellana* and *Pinus silvestris* leaves. A succession of fungi was observed on the decaying leaves.

From the litter of the Dębina reserve ten species of fungi so far unreported from the territory of Poland were isolated: *Calycellina punctiformis*, *Chaetospermum tubercularioides*, *Dasyscypha capitata*, *D. ciliaris*, *D. patula*, *Gliomastix convoluta*, *Menispora ciliata*, *Speira cohaerens*, *Streptothrix atra*, *Symptodiella acicola*.

LITERATURA

- Allescher A., 1901, Fungi Imperfecti in Rabenhorst's *Krypt.-Flora*, VI, VII Abt., Leipzig.
- Badura L., 1959, Grzyby glebowe, ich występowanie i rola w rozkładzie substancji organicznej w glebie, *Acta Agrobot.* 9 (1): 33—51.
- Badura L., 1960, Badania nad mikoflorą ściółki i gleby lasu szpilkowego ze zbocza Raduni (Sępia Góra), *Acta Microbiol.* 9: 33—58.
- Barnett H. L., 1956, *Illustrated Genera of Imperfecti Fungi*, Minneapolis.
- Bednarek A., 1958, Zespoły leśne rezerwatu Lipka, *Zeszyty Nauk. SGGW*, 1: 43—73.
- Brown J. C., Kendrick W. B., 1958, *Gliomastix guttuliformis* sp. nov., *Trans. Brit. mycol. Soc.* 41 (4): 499—501.
- Burges A., 1963, Some problems in soil microbiology, *Trans. Brit. mycol. Soc.* 46 (1): 1—14.

- Coldwell R., 1963, Observations on the fungal flora of decomposing beech litter in soil, *Trans. Brit. mycol. Soc.* 46: 249—261.
- Corner E., 1950, A monograph of *Clavaria* and allied genera, London.
- Dennis R. W. G., 1949, A revision of the british *Hyaloscyphaceae* with notes on related european species, *Mycol. Pap.* 32.
- Dennis R. W. G., 1956, A revision of the british *Helotiaceae* in the Herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew, with notes on related european species, *Mycol. Pap.* 62.
- Długosz W., 1963, Grzyby wyższe rezerwatu Dębina (maszynopis).
- Dyr J., 1941, Zygomyceten im Waldboden der Böhmischen Länder, *Stud. Bot. Cech.* 4: 73—168.
- Fischer G., 1952, Untersuchungen über den biologischen Abbau des Lignins durch Mikroorganismen, *Arch. f. Mikrob.* 18 (4): 397—424.
- Flesz-Karnicka H., 1937, Rozkład celulozy w glebach kwaśnych, *Pam. Państw. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk.* 16: 1—48.
- Fonseka R. N., 1960, The morphology of *Chaetospermum chaetosporum*, *Trans. Brit. mycol. Soc.* 43 (4): 631—636.
- Gawkowska M., 1964, Materiały do znajomości grzybów glebowych rezerwatu Dębina (maszynopis).
- Gilman J. C., 1945, A Manual of soil fungi, Iowa.
- Grove W. B., 1937, British stem- and leaf-fungi, Cambridge.
- Hagem O., 1908, Untersuchungen über norwegische Mucorineen, Christiania.
- Kendrick B., 1958, *Sympodiella* a new Hyphomycete genus, *Trans. Brit. mycol. Soc.* 41: 519—521.
- Kobendza R., 1934, Godny ochrony las w Lipkach pod Warszawą, *Ochr. przyrody* 14: 67—72.
- Krzemieniewska H., Badura L., 1954, Przyczynek do znajomości mikroorganizmów ściółki i gleby, *Acta Soc. Bot. Pol.* 23: 727—782.
- Krzemieniewska H., Badura L., 1954, Z badań nad mikoflorą lasu bukowego, *Acta Soc. Bot. Pol.* 23: 545—587.
- Lange J. E., 1935—1939, Flora Agaricina Danica, I—V, Copenhagen.
- Lindau G., 1922, Die mikroskopischen Pilze, I, II, Berlin.
- Lisiewska M., 1961, Badania nad grzybami wyższymi w grądach Wlkp. Parku Nar. i Promna pod Poznaniem, *Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Monogr. nad Przyr. Wlkp. Parku Nar.* 5 (1), Poznań.
- Migula W., 1910, *Krypt.-Flora*, 3 (2) I Abt., Gera.
- Migula W., 1913, *Krypt.-Flora*, 3 (3) I, II Abt., Gera.
- Migula W., 1921, *Krypt.-Flora*, 3 (4) I Abt., Berlin.
- Moore R. T., 1955, Index to the *Heliosporae*, *Mycol.* 47: 90—103.
- Moser M., 1955, Die Röhrlinge, Blätter und Bauchpilze, Stuttgart.
- Munk A., 1957, Danish *Pyrenomyces*, Copenhagen.
- Namysłowski B., 1910, Studien über Mucorinen, *Anzeigr. der Akad. Akad. der Wiss. in Krakau*, 6 B: 477—519.
- Niethammer A., 1937, Die mikroskopischen Boden-Pilze, Grevenshage.
- Rajilo A. J., 1950, Griby roda *Fusarium*, Moskwa.
- Raper K. B., Thom Ch., 1949, A Manual of the *Penicillia*, Baltimore.
- Rehm H., 1892, Ascomyceten in Rabenhorst's *Krypt.-Flora*, III Abt., Leipzig.
- Rippel-Baldes A., 1958, *Mikrobiologia ogólna*, Warszawa.
- Saccardo P. A., 1882—1910, *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*, vol. 1—19, Pavia.

- Seaver F., 1942, The North American cup-fungi (Operculates). New York.
- Skirgiello A., 1954, Grzyby niższe, Warszawa.
- Skirgiello A., 1960 b, Wiosenne miseczniaki Białowieży, Mon. Bot. 10 (2): 3—19.
- Sörgel G., 1957, Vorkommen und Verbreitung epiphyller Pilze in China, Zeitschr. Pilzk. 23 (3, 4): 100—120.
- Thom Ch., Raper K. B., 1945, A Manual of the Aspergilli, Baltimore.
- Velenovský J., 1934, Monographia Discomycetum Bohemiae, Pragae.
- Zielińska J., 1959, Porosty rezerwatu Dębina koło Warszawy, Fragm. Florist. et Geobot. 5 (2): 475—486.