Orientacyjne badania mikoflory najmłodszych części systemu korzeniowego topól (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) z różnych stanowisk w Turwi

*Analyse mycologique des radicelles et de jeunes racines du peuplier (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) de divers milieux à Turew*

W. TRUSZKOWSKA

Przedstawione opracowanie wiąże się, ze względu na zastosowaną metodę badawczą, z podobną pracą dotyczącą świerka (Mańka i Truszkowska 1958), która naświetla zagadnienie kontaktów jego korzeni z grzybami. Wyizolowane z poszczególnych części systemu korzeniowego świerka grzyby zostały potraktowane jako specyficzna grupa biologiczna, której skład gatunkowy może mieć bezpośredni wpływ na zdrowotność korzeni oraz związek z rozwojem drzew.

Tego rodzaju potraktowanie zagadnienia stało się bodźcem do podobnego przeanalizowania najmłodszych korzeni topól oraz gleby z najbliższego ich sąsiedztwa, z czterech różnych stanowisk w Turwi, gdzie drzewa wykazywały duże różnice przyrostu na wysokość i grubość.

Wspomniane topole, mniej więcej tego samego wieku, rosły w różnych warunkach siedliskowych. W okresie prowadzonych obserwacji miały około 20 lat. Wysokość drzew wahała się w granicach od 8,3 do 19 m, a pierśnica od 9 do 43 cm. Opracowanie wspomnianych stanowisk przedstawił Wilusz (1953). Ponadto przebadana była dynamika rozwojowa mikoryz danych drzew podczas rocznego okresu czasu (Truszkowska i Narkiewicz-Jodko 1955) oraz grzyby zasiedlające martwe i zamierające gałęzie (Truszkowska 1957). Dalszym ciągiem badań jest analiza mikologiczna zdrowych, najmłodszych korzeni i gleby z najbliższego ich sąsiedztwa dla uzupełnienia obserwacji.

MATERIAL I METODY BADAŃ

Materiał. Przedmiotem badań były najmłodsze części systemu korzeniowego drzew, to znaczy korzonki o budowie pierwotnej, przeważ-

nie przekształcone w mikoryzy oraz korzenie starsze, do 3 mm ϕ , wykazujące wtórny przyrost na grubość i gleba z najbliższego ich sąsiedztwa.

Materiał korzeniowy do badań pochodził tylko z warstwy próchniczej gleby. Na każdym stanowisku pobierano korzenie z trzech sąsiadujących ze sobą drzew, najlepiej charakteryzujących daną plantację. Równocześnie z materiałem korzeniowym pobierano próbki gleby spod każdego drzewa.

Sposób pobierania materiału i dalszego z nim postępowania był analogiczny jak w przypadku świerka (Mańka i Truszkowska 1958).

Metody badań. Metody badań laboratoryjnych były w zasadzie identyczne jak w odniesieniu do świerka, dlatego w aktualnej pracy zostaną omówione jedynie różnice w postępowaniu, odnoszące się do materiału topolowego.

Badania przeprowadzono metodą czystych kultur, która miała na celu ustalenie, choćby częściowo, składu gatunkowego grzybów wchodzących w kontakty z korzeniami drzew rosnących na obserwowanych stanowiskach.

Do tego celu posługiwano się szeregiem pożywek. Przede wszystkim wykorzystano podłoża opisane w pracy na temat świerka. Ponadto zastosowano pożywkę Warcupa (Warcup 1950), ziemniaczaną zwykłą i zakwaszoną, ryżową oraz ziemniaka w postaci skrawków wg przepisu Raillly (1950), pożywkę agarową z mączki kukurydzianej bez peptonu (Ainsworth i Bisby, str. 213, 1954), pożywkę agarową Blakeslee stosowaną dla rodzaju *Mucor* (Rawlins, str. 79, 1933) z dodatkiem 25 γ biotyny na litr, pożywkę fasolową (Thurston, str. 186, 1957) oraz pożywkę stosowaną dla grzybów rozkładających drewno (Piefer, Humprey, Acree wg Rawlinsa, str. 81, 1933) z dodatkiem 25 γ witaminu B₁ na litr.

Przy izolacji grzybów z gleby zastosowano dodatkowo podłoże Warcupa.

Do oznaczania gatunków z rodzaju *Fusarium* korzystano z kompletu pożywek Raillly. Pozostałe podłoża miały na celu sprowokowanie owocowania lub osiągnięcie bujniejszego wzrostu grzybnii. Pierwszy cel osiągnięto w niewielkim stopniu dzięki pożywce fasolowej, drugi dzięki pożywce z mączki kukurydzianej oraz Blakesleego z biotyną i Piefera, Humpreya i Acreego z witaminą B₁. Pożywka kombinowana agarowo-wiórkowa nie dała tym razem efektów w postaci owocowania.

W związku z izolacją grzybów z korzeni topoli zastosowano nieco inny niż w przypadku świerka czas odkażania poszczególnych części materiału, a mianowicie: 50% alkoholem — mikoryzy 10 sek, korzenie od 1/2 do 3 mm ϕ 20 sek, roztworem sublimatu: mikoryzy 20 sek, korzenie do 1/2 mm ϕ 30 sek, do 1 mm ϕ 35 sek, a do 3 mm ϕ 40 sek. Przy izolacji

grzybów z gleby posłużono się dodatkowo metodą mieszania odrobiny rozpylonej gleby (5—20 mg) z przestudzoną, ale pozostającą w stanie płynnym pożywką.

WYNIKI BADAŃ WŁASNYCH

Zestawienie wyników badań przedstawiają kolejne tabele. Opisy oznaczonych grzybów umieszczono w tekście, w porządku alfabetycznym. Pominęto szczegółowe opisy tych kultur grzybów, które odpowiadały opisom zamieszczonym w badaniach dotyczących świerka.

Tabela 1

Wykaz izolacji wykonanych z mikoryz i korzeni topoli

Rodzaj materiału	Suma wykonanych izolacji	Liczba wykonanych izolacji na poszczególnych pożywkach			Suma
		gz*	W*	Wpz*	
Mikoryzy	216	72	72	72	864
Korzenie 1/2 mm Ø	216	72	72	72	
Korzenie 1 mm Ø	216	72	72	72	
Korzenie 1 — 3 mm Ø	216	72	72	72	

* gz — pożywka glukozowo-ziemniaczana, W — pożywka Waksmana, Wpz — pożywka Warcupa zmodyfikowana (Manka i Truszkowska 1958).

W tabeli 1 przedstawiono ogólną ilość wykonanych izolacji z systemu korzeniowego topoli. W tabeli 2 zestawiono ogólną ilość otrzymanych kolonii grzybów.

Tabela 2

Ilość otrzymanych kolonii grzybów pochodzących z mikoryz i korzeni topoli

Rodzaj materiału	Suma otrzymanych wyosobnień	Liczba otrzymanych grzybów na poszczególnych pożywkach		
		gz	W	Wpz
Mikoryzy	154	51	53	50
Korzenie 1/2 mm Ø	166	61	59	46
Korzenie 1 mm Ø	177	55	65	57
Korzenie 1 — 3 mm Ø	172	48	71	53
Suma	669	215	248	206

Różnica pomiędzy ilością wykonanych izolacji a ilością otrzymanych wyosobnień grzybów przypada na kolonie bakterii, promieniczaków lub takie przypadki, kiedy z inokulów nie wyrosło.

Tabela 3

Wykaz izolacji wykonanych z gleby

Rodzaj materiału	Suma wykonanych izolacji	Liczba wykonanych izolacji na poszczególnych pożywkach			
		gz	W	Wpz	Wp*
Gleba 1	13	4	3	3	3
Gleba 2	13	4	3	3	3
Gleba 3	13	4	3	3	3
Gleba 4	13	4	3	3	3

*Wp — pożywka Warcupa

Tabele 3 i 4 zawierają takie same zestawienia dotyczące izolacji wykonanych z gleby. Z zestawień tych wynika, że najwięcej kolonii grzybów osiągnięto dzięki pożywce glukozowo-ziemniaczanej.

Tabela 4

Ilość otrzymanych kolonii grzybów z gleby

Rodzaj materiału	Suma kolonii	Liczba otrzymanych kolonii z gleby na poszczególnych pożywkach			
		gz	W	Wpz	Wp
Gleba 1*	96	45	18	21	12
Gleba 2	53	12	16	8	17
Gleba 3	52	23	9	10	10
Gleba 4	67	33	9	10	15
Suma	268	113	52	49	54

*Gleba 1 — stanowisko 1 na śródlęsnej polanie, Leśnictwo Turew.

Gleba 2 — stanowisko 2 na glebie torfowej Leśnictwo Turew.

Gleba 3 — stanowisko 3 na glebie porolnej w Ćwikłowie.

Gleba 4 — stanowisko 4 dwurzędowa aleja topolowa w okolicy Turwi.

ZESTAWIENIE OKREŚLONYCH GRZYBÓW

1. *Absidia sphaerosporangioides* Mańka i Truszkowska — Wymiary trzonków zarodnionośnych $131,1\text{--}241,5 \times 6,1\text{--}7,9 \mu$, kolumella $13,8\text{--}25,3 \times 16,1\text{--}18,4 (23) \mu$, zarodniki zarodniowe, okrągłe, $2,8\text{--}3,3 \mu$, zarodnie, kuliste, $21,6\text{--}32,4 \mu$.

2. *Botrytis cinerea* Persoon — Konidia $8,8\text{--}12,5 \times 7,5\text{--}10 \mu$. Tylko z pierwszego odszczepienia wyrosło owocowanie konidialne,

ze wszystkich następnych bez względu na podłoże wyrastała tylko grzybnia i skleroty.

3. *Cephalosporium acremonium* Corda — Konidiofory $46-87,4 \times 2-2,3 \mu$, konidia $4,6-7,4 (9,2) \times 1,5-2,3 \mu$.

4. *Cephalosporium asperum* March. — Konidia $4,6-5,6 \times 3,3-3,8 \mu$.

5. *Chaetomium indicum* Corda — Poszczególne cechy morfologiczne zgodne z opisem Munka (1957), których nie przytacza się ze względu na pospolitość gatunku.

6. *Cladosporium herbarum* (Persoon) Link. — Kolonie przybierały formę ciemnooliwkowych murawek z szarawymi przejaśnieniami. Spód kolonii był czarny. Konidia 1—3 komórkowe: niepodzielone, $4,6-20,7 \times 2,8-4,6 \mu$, dwukomórkowe, $13,8-27,6 \times 4,6-5,1 \mu$, trzykomórkowe, $17,1-23 \times 3,8-4,6 \mu$. Trafiały się również pojedyncze konidia z trzema przegrodami, grubość konidioforów, $5,6-9,2 \mu$.

7. *Coniosporium arundinis* (Corda), [syn. *Popularia arundinis* Fries] — Kolonia rosła dość szybko, początkowo była biała, watawato-filcowata z kropelkami żółtej wydzieliny na powierzchni. Spód kolonii był promieniście pofałdowany koloru żółtawego do szarożółtego, z naciekami o odcieniu liliowym. Konidia tworzyły się soczewkowatego kształtu, barwy złotobrunatnej, $9,2-12,5 \mu \varnothing$, $5,6-7,2 \mu$ grubości. Stare kolonie przybierają barwę czarnobrunatną.

8. *Coniosporium arundinis* Sacc., [syn. *Papularia sphaerosperma* (Persoon) v. Höhnelt] — Kolonie były początkowo białe, później intensywnie żółte, o niskiej grzybni powietrznej, lekko sfilcowanej. Spód kolonii był brązowy. Owocowanie konidialne tworzyło niekiedy skupienia, widoczne nawet gołym okiem, w postaci ciemnych punktów. Konidia miały kształt soczewkowaty, charakteryzował je gruby, silnie łamiący światło pierścień dookoła. Barwy były złotobrunatnej, tworzyły się jak owoce na zakończeniach krótko rozgałęzionych trzonków konidialnych, wymiary konidiów $5,1-6,9 \mu \varnothing$, $3,1-4,6 \mu$ grubości.

Gatunek *Coniosporium arundinis* został opisany dwukrotnie wg dwu różnych autorów, ponieważ stwierdzono dużą różnicę w wymiarach konidiów. Zachodzi wobec tego pytanie, czy mogą to być dwa różne gatunki, czy też jeden o bardzo dużej zmienności. Ponadto zasadniczą trudność przedstawia ustalenie nazwy rodzajowej. Czy należy przyjąć nazwę *Coniosporium*, czy *Papularia*. U starszych autorów (Lindau 1907) figuruje rodzaj *Coniosporium*, a jego synonimem jest *Papularia*. W nowej literaturze Barnett (1956) podaje tylko rodzaj *Coniosporium*, a nie uwzględnia *Papularia*. W literaturze angielskiej figuruje przede wszystkim rodzaj *Papularia*, a jako synonim *Coniosporium* (Gilman 1959, Ainsworth i Bisby 1954).

9. *Coniothyrium bohđani* sp.n. — Na powierzchni kolonii widoczna była niska, biała, zbijająca się w kłaczki, powietrzna grzybnia. Spód kolonii stanowiła cienka warstewka czarnobrunatnej, zbitej plektenchymy. Bardzo drobne, czarne piknidy tworzyły się licznie wewnątrz po-

Ryc. 1. *Coniothyrium bohmani* sp. n. a — kolonia na pożywce maltozowej; b — fragment kolonii przedstawiający kuliste piknidy; c — konidia.

żywki lub na jej powierzchni w przypadkach, kiedy zbita plektenchyma nie zakładała się na całym przestrzeni podłoża odżywczego. Grzybnia powietrzna tworzyła się biała, hialinowa z licznymi kropelkami tłuszczu wewnątrz strzępek o grubości $2,3-4,6\mu$, piknidy kuliste, czarne z otworem na szczycie, $95-184\mu$, konidia kuliste, w masie barwy brunatnej, pod mikroskopem oliwkowe, $2,8-3,7 (4,6)\mu$ $\varnothing$ przeważnie z jedną kropelką tłuszczu wewnątrz (wykonano 50 pomiarów), ryc. 1, 1a, 1b.

Coniothyrium bohmani sp. n. — *Pycnidia subsuperficialia vel superficialia*, sparsa, gregaria, atra, globosa et pertusa, $95-184\mu$ $\varnothing$. Sporulis globosis, olivaceis, 1 guttulis, $2,8-3,7 (4,6)\mu$ $\varnothing$.

10. *Coniothyrium fuckelii* Sacc. — Kolonie były niskie, barwy szarej lub piaskowoszarej, filcowate z dużymi, czarnymi piknidami na powierzchni oraz kroplami białozółtymi wydzielin. Spód kolonii był barwy pożywki, piknidy kuliste z brodawkowato wykształconym ujściem, $200-320\mu$ $\varnothing$, konidia oliwkowej barwy, jajowate, do prawie cylindrycznych, $2,8-3,3 \times 3,3-4,6\mu$.

11. *Cylindrocarpon didymum* (Hartung) Wollenweber [syn.

Ramularia eudidyma Wollenweber] — Kolonia początkowo biała, później piaskowożółta, niska, rosła powoli. Spód kolonii był barwy ciemnej ochry, konidia 1—4-komórkowe: jednokomórkowe, $9,2-11,5 \times 3,5-5,1 \mu$, dwukomórkowe, $20,7-27,6 \times 4,6-5,1 \mu$, czterekomórkowe, $34,5-39,1 \times 5,6-6,1 \mu$.

12. *Cylindrocarpon radiclecola* Wollenweb. — [*Ramularia macrospora* Wollenweb.] — Konidia 1—4-komórkowe: jednokomórkowe, $11,5-16,1 \times 3,3-5,1 \mu$, dwukomórkowe, $25,3-29,9 \times 4,6-6,1 \mu$, czterekomórkowe, $32,2-39,1 \times 5,6-6,9 \mu$.

13. *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. f. 3 nov. (Railló 1950) — Na zwykłej pożywce ziemniaczanej grzybnia powietrzna była biała, dość nikła, lekko sfilcowana. Na ryżu wystąpił barwik kremowo-żółty aż do barwy ochry. Mikrokonidia tworzyły się w główkowatych skupieniach.

Mikrokonidia bez przegród, $6,9-11,5 \times 2,8-3,8 \mu$

„ z 1 przegrodą, $16,1-20,7 \times 3,8-4,6 \mu$

Makrokonidia z 3 przegrodami, $36,8-39,1 \times 5,1-5,6 \mu$

„ z 5 przegrodami, $41,4-64,4 \times 5,6-6,4 \mu$

Chlamydospory kuliste, $11,5-13,8 \mu \emptyset$.

Wszystkie *Fusaria* oznaczono wg klucza Railló (1950) na standardowych pożywkach.

14. *Fusarium martii* App. et Wr. 1 comb. nov. (Railló 1950) — Na zwykłej pożywce ziemniaczanej kolonia była biała, dość puszysta, lekko zbijająca się w kłaczki. Na ryżu wystąpił barwik kremowożółty dookoła przestrzeni pomiędzy ziarnami.

Mikrokonidia bez przegród, $6,9-16,1 \times 3,3-4,6 \mu$

„ z 1 przegrodą, $18,4-25,3 \times 4,6-5,6 \mu$

Makrokonidia z 3 przegrodami, $32,2-41,4 \times 4,8-5,6 \mu$

Chlamydospory były pojedyncze, $6,9-9,2 \times 9,2-11,5 \mu$ lub podwójne, $11,5-18,4 \times 9,2-11,5 \mu$, śródstrzępkowe lub końcowe.

15. *Fusarium trichothecioides* Wr. — Na zwykłej pożywce ziemniaczanej kolonia rosła biała, niska, o skąpej grzybni powietrznej. Na ryżu wystąpił barwik żółty, miejscami z różowym odcieniem.

Mikrokonidia bez przegród, $7-9,2 \times 2,3-3,3 \mu$

„ z 1 przegrodą, $20,7-27,6 \times 6,9-7,4 \mu$

„ z 2 przegrodami, $23-30 \times 6,9-7,4 \mu$

Makrokonidia z 5 przegrodami, $31,2-32,2 \times 6,9-7,4 \mu$.

16. *Fusarium sporotrichioides* Sherb. subsp. minus (Wr.) comb. nov. (Railló 1950) — Na pożywce zwykłej ziemniaczanej kolonia była biała, włóknista, przylegająca do podłoża, o skąpej grzybni powietrznej. Na ryżu wystąpił barwik żółty, gdzieniegdzie żółtooliwkowy, miejscami

z brunatnymi naciekami. Mikrokonidia tworzyły się dwu rodzajów: cylindryczne i gruszkowate lub cytrynkowate.

- Mikrokonidia bez przegród, cylindryczne, $9,2-13,8 (16,1) \times 3,8-4,6 \mu$
 „ bez przegród, gruszkowate lub cytrynkowate, $9,2-18,4 \times 6,9-9,2 \mu$
 „ z 1 przegrodą, cylindryczne, $14,8-20,7 \times 3,8-5,1 \mu$
 „ z 1 przegrodą gruszkowate lub cytrynkowate, $13,8-20,7 \times 6,9-8,4 \mu$

Makrokonidia z 3 przegrodami, $23-34,5 \times 4,6-5,1 \mu$.

Raillo nie wspomina o mikrokonidiach cytrynkowatych i gruszkowatych, które opisuje Wollenweber i Reinking (1936).

17. *Fusarium conglomerans* Wr. var. *betae* Stewart — Na zwykłej pożywce ziemniaczanej wyrosły kolonie białe, watowate, delikatne. Na ryżu występował barwik żyworóżowy, przechodzący w czerwień z odcieniem fioleto.

- Makrokonidia z 3 przegrodami, $39,1-48,3 \times 3,8-4,6 \mu$
 „ z 5 przegrodami, $48,3-52,9 \times 3,8-4,6 \mu$.

Chlamydospory, z brodawkami na powierzchni, występowały licznie, przeważnie na końcach strzępek, pojedynczo lub w łańcuszkach, jedno- lub dwukomórkowe. Wymiary jednokomórkowych, okrągłych, $10,2-11,5 \mu$, owalnych, $12,5-13,8 \times 9,2-11,5 \mu$, dwukomórkowych, owalnych, $18,4-23 \times 11,5-14,3 \mu$.

18. *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. — Na pożywce ziemniaczanej, zwykłej kolonia wyrosła biała, puszysta. Na ryżu wystąpił barwik żółtobrunatny.

- Mikrokonidia bez przegród, $6,9-13,8 \times 2,8-3,8 \mu$
 „ z 1 przegrodą, $16,1-23 \times 3,8-4,6 \mu$
 Makrokonidia z 3 przegrodami, $25,3-30 \times 3,8-4,6 \mu$
 „ z 5 przegrodami, $25,3-32 \times 3,8-4,6 \mu$.

Chlamydospory znajdowano śródstrzępkowe, w krótkich łańcuszkach, przeważnie pojedyncze, okrągłe, $11,5-23 \mu$.

19. *Fusidium viride* Grove — Kolonia biała, niska, aksamitna, rosła dość powoli. Spód kolonii był barwy pożywki. Grzybnia tworzyła się hialinowa, delikatna o średnicy strzępek $1,5-2,5 \mu$. Konidia były wrzecionowatego kształtu, niekiedy ostro zakończone, proste lub lekko zgięte, wyrastały na zakończeniach prostych, pojedynczych trzonków konidialnych, wymiary $9,2-11,5 (13,8) \times 2,3-3,3 \mu$.

20. *Gliocladium deliquescens* Sopp. — Kolonie najlepiej rosły na pożywce maltozowej, na pożywce Czapek-Doxa słabo lub wcale. Na pożywce maltozowej wyrastała biała niska grzybnia powietrzna zbijająca się w drobne kłaczki. Na powierzchni grzybni tworzyło się, widoczne gołym okiem, owocowanie konidialne w postaci drobnutkich, czarnych

kropelek. Spód kolonii był barwy pomarańczowej. Pędzelki tworzyły się dwupiętrowe, konidia sklejały się w główki śluzową wydzieliną, średnica główek $11,5-23\ \mu$, konidiów $7,9-9,2 \times 2,3-2,8\ \mu$.

21. *Hormodendrum olivaceum* Bonorden — Ciemnooliwkowa, aksamitna kolonia, promieniście bruzdowana, owocowała na całej powierzchni. Spód kolonii był czarny, trzonki konidialne $64,8-132,6 \times 2,3-3,8\ \mu$, drzewkowato rozgałęzione, konidia tworzyły się w krótkich łańcuszkach, $9,2-12,5 \times 3,8-5,6\ \mu$.

22. *Hormodendrum resinae* Lindau — Kolonie wyrosły w formie gęstych, aksamitnych murawek brunatnozielonej barwy. Trzonki konidialne rozgałęziały się drzewkowato na szczycie, konidia były jednokomórkowe, $5,6-6,9 \times 3,3-4,6\ \mu$.

23. *Hyalopus tener* Preuss — Biała aksamitna kolonia rosła powoli, spód był barwy pożywki, gdzieniegdzie z naciekami lilioworóżowymi. Konidia tworzyły zlepione śluzem główki o średnicy $4,3-6,3\ \mu$, trzonki konidialne $8-25,3 \times 2,1-2,6\ \mu$, konidia cylindryczne, zaokrąglone na końcach, hialinowe, $3,1-5,2 \times 2,3-3,6\ \mu$.

24. *Monotospora daleae* Mason — Kolonie, początkowo barwy kremowej, ze skąpą, watową grzybnią powietrzną, widoczną tylko w części środkowej, z biegiem czasu przybierały barwę szarobrunatną, czemu towarzyszyło tworzenie się promienistych fałd. Spód kolonii był szarobrunatny. Trzonki konidialne były krótkie, pojedyncze, konidia kuliste, barwy złotobrunatnej, o grubych błonach, a średnicy $11,2-15\ \mu$.

25. *Mortierella pusilla* var. *isabellina* Oudemans — Kolonie niskie aksamitne, lekko strefowane, początkowo białe, później szarozielonawe rosły szybko. Spód był barwy pożywki. Zarodnie osiągały średnicę $16-27,6 (34,5)\ \mu$, zarodniki zarodniowe kuliste, $2,3-4,6\ \mu$.

26. *Mortierella pusilla* var. *vinacea* Dixon-Steward — Średnica zarodni $10,8-16,1 (21,6)\ \mu$, zarodniki zarodniowe okrągłe, $2,3-2,8\ \mu$, długość trzonków zarodniośnych $120-184\ \mu$.

27. *Mucor hiemalis* Wehmer — Średnica zarodni $43,2-64,8\ \mu$, kolumnella $27,6-46,7 \times 23-43,7\ \mu$, zarodniki zarodniowe $4,6-7,9 \times 2,3-6,1\ \mu$.

28. *Mucor ramannianus* Möller — Średnica zarodni $16-20,7\ \mu$, zarodniki zarodniowe $2,3-3,3\ \mu$, komórki olbrzymie $41,4-43,7 \times 27,6-34,5\ \mu$.

29. *Mycelium radices atrovirens* Melin — Średnica strzępek grzybni powietrznej $2,3-3,8\ \mu$, a grzybni pożywkowej $3,3-6,2 \times 3,8-4,6\ \mu$.

30. *Penicillium commune* Thom — Wymiary gałęzi $16,1-23 \times 2,8-3,3\ \mu$, metul $6,1-14,8 \times 2,8-3,8\ \mu$, sterygm $7,4-11,5 \times 2,3-2,8\ \mu$, konidiów $3,8-5,1\ \mu$.

31. *Penicillium waksmani* Zaleski — W zaobserwowanym przypadku obraz kolonii odpowiadał opisowi 4 wariantu z poprzedniej pracy

(Mańka i Truszkowska 1958). Wymiary gałęzi $11,5-16,1 (41,4) \times 2,3-2,8 \mu$, sterygm $6,9-9,2 \times 1,8-2,3 \mu$, konidów $2,3-2,8 \mu$ (ryc. 2).

32. *Penicillium thomi* Zaleski — Po 12 dniach kolonie osiągnęły średnicę 3 cm, barwę szaro-niebiesko-zieloną (Y 10, G 10, B 20)* z białym pierzasto poszarpanym brzegiem. Na powierzchni kolonii tworzyły się bardzo liczne, różowe, twarde, kruche skleroty oraz obfite, bezbarwne

Ryc. 2. *Penicillium waksmani*. Kolonie na pożywce Czapek—Doxa

Ryc. 3. *Penicillium thomi*. Kolonie na pożywce Czapek—Doxa

wydzieliny. Zapach wydzielają kultury słaby i nieokreślony. Pędzelki były typowe dla *Monoverticillata*, czasem trafiały się rozgałęzione. Pędzelki tworzyły się zwarte na długim trzonku, którego długość bardzo trudno było ustalić od 253μ począwszy, a średnicy $3,3-4,6 \mu$, o powierzchni delikatnie brodawkowanej. Sterygmy charakteryzował układ równoległy $9,2-11,5 \times 2,3-2,8 \mu$, konidia eliptyczne lub prawie okrągłe $3,3-3,8 \times 2,8-3,3 \mu$ (ryc. 3).

33. *Penicillium lanoso-coeruleum* Thom — Kolonie po 12 dniach dorastają do 5 cm średnicy, barwy były w strefach brzeżnych niebiesko-zielonej (G 20, Y 30, B 30), a w środkowych szaro-niebiesko-zielonej (G 05, Y 50, B 40). Kolonie wykazywały promieniste bruzdowanie ze słabo lub wcale nie zaznaczonym strefowaniem koncentrycznym. Brzeg kolonii był biały do 2 mm szeroki. Niewielkie kropelki bezbarwnej wydzieliny obserwowano na skraju kolonii. Spód kolonii był na skraju bezbarwny, w środku kremowy. Woń słaba podobna do *Penicillium commune*. Trzonki konidialne były rozgałęzione, gałęzie $16,1-23 \times 2,8-3,8 \mu$, metule $11,5-13,8 \times 2,3-3,3 \mu$, sterygmy $9,2-10,7 \times 2,3-3,8 \mu$, konidia eliptyczne do prawie okrągłych, $3,8-4,6 \times 3,3-3,8 \mu$.

34. *Pestalozzia truncata* Lev. — Kolonie rosły białe, niskie, watawate, w okresie owocowania, w środku tworzyły się czarne wysepki.

* Barwy podano wg M. Locquin, 1957, *Chromotaxia*, Paris.

W tych miejscach tworzyły się łoża zarodnikonośne. Konidia $18,4-23 \times 6,9-9,2 \mu$, wykształcały od 2 do 4 witek na szczycie.

35. *Phoma humicola* Gilman et Abbott — Kolonie początkowo kremowej barwy z biegiem czasu brunatniały. Grzybnia powietrzna była bardzo niska, spód kolonii barwy pożywki. Piknidy tworzyły się przeważnie w środku kolonii, prawie kuliste, barwy brunatnej do czarnej, $230-322 \times 322-368 \mu$, konidia $(7,9) 9,2-11,5 \times 3,3-4,6 \mu$.

36. *Phoma turviensis* sp. n. — Kolonie były barwy brunatnoszarej, watowatofilcowate, a spodzie czarnobrunatnym. Gęsto podzielona grzybnia powietrzna była barwy oliwkowozielonej, średnica strzępek $2,3-5,6 \mu$. Grzybnia tworzyła niekiedy śródstrzępkowe chlamydospory, kuliste, $9,2-11,5 \mu$. W momencie zasychania podłoża tworzyły się liczne drobnutki, czarne piknidy, $122-255 \mu \phi$, z brodawkowato wykształconym ujściem, $23,5-34,5 \times 45 \mu$ szerokości u nasady. Konidia były eliptyczne lub jajowate, hialinowe, jasnozielonkawej barwy z 1 lub 2 kropelkami tłuszczu wewnątrz, $3,1-4,3 (5) \times 2,5-3,1 \mu$ (wykonano 50 pomiarów) (ryc. 4 i 4a).

Phoma turviensis sp. n. — *Pycnidia numerosa, superficialia vel depressa, atra cum ostiolo acute conoideo*, $122-255 \mu \phi$. *Sporulis oblongis vel ovoideis, hialinis 1 vel 2 guttulis*, $3,1-4,3 (5) \times 2,5-3,1 \mu$.

37. *Phoma* sp. — Na pożywce fasolowej wyrosły kolonie barwy kremowej, z żółtym strefowaniem. Grzybnia powietrzna sprawiała wrażenie

Ryc. 4. *Phoma turviensis* sp. n. a — kolonia na pożywce maltozowej; b — fragment kolonii przedstawiający pojedynczą piknidę

niziutkiego meszku, skałego w strefach środkowych. Z biegiem czasu kolonie szarzały. Strzępki grzybni były barwy przydymionej, $1,5-4,6 \mu$ średnicy, piknidy barwy oliwkowej, kuliste, $34,5-50,6 \mu$, konidia cylindryczne lub jajowate, hialinowe, zielonkawe, $3,3-4,6 \times 2,3-2,8 \mu$. Ponieważ owocowanie wystąpiło tylko jeden raz nie udało się oznaczyć do gatunku.

Tabela 5

Ilościowy rozdział wyizolowanych grzybów na poszczególne kategorie badanego materiału

Lp.	Oznaczenie grzyba	Kategorie badanego materiału					Suma
		Miko- ryzy	korzenie o średnicy			gleba	
			do 1/2 mm	do 1 mm	do 3 mm		
1	<i>Absidia sphaerosporangioides</i>	7	11	7	6	—	31
2	<i>Botrytis cinerea</i>	6	—	—	—	—	6
3	<i>Cephalosporium acremonium</i>	12	6	—	—	—	18
4	„ <i>asperum</i>	1	—	1	1	—	3
5	<i>Chaetomium indicum</i>	—	4	—	—	—	4
6	<i>Cladosporium herbarum</i>	1	—	—	2	1	4
7	<i>Coniosporium arundinis</i>	—	—	—	1	6	7
8	<i>Coniothyrium bohmani</i>	—	—	—	—	5	5
9	„ <i>fuckelii</i>	1	—	—	—	—	1
10	<i>Cylindrocarpon didymum</i>	—	1	—	—	—	1
11	„ <i>radicicola</i>	—	1	1	1	—	3
12	<i>Fusarium solani</i> f.3.	35	34	75	19	1	164
13	„ <i>conglutinans</i> v. <i>betace</i>	—	—	—	2	9	11
14	„ <i>trichothecioides</i>	—	14	5	4	—	23
15	„ <i>martii</i> 1 comb.	—	1	4	2	2	9
16	„ <i>semitectum</i>	—	4	—	1	—	5
17	„ <i>sporotrichioides</i>	—	1	—	1	1	3
18	<i>Fusidium viride</i>	12	5	5	1	—	23
19	<i>Gliocladium deliquescens</i>	—	—	—	—	2	2
20	<i>Hormodendrum olivaceum</i>	2	1	—	4	—	7
21	„ <i>resinae</i>	12	5	5	1	—	23
22	<i>Hyalopus tener</i>	—	—	—	—	4	4
23	<i>Monotospora daleae</i>	—	—	—	—	1	1
24	<i>Mortierella pusilla</i> var. <i>isabellina</i>	1	—	—	—	—	1
25	<i>Mortierella pusilla</i> var. <i>vinacea</i>	—	1	—	—	2	3
26	<i>Mucor hiemalis</i>	—	—	—	—	1	1
27	„ <i>ramannianus</i>	—	—	—	—	1	1
28	<i>Mycelium radicis atrovirens</i> .	2	1	10	2	1	16
29	<i>Penicillium commune</i>	—	2	1	4	4	11
30	„ <i>lanoso-coeruleum</i>	—	—	—	2	4	6
31	„ <i>thomi</i>	—	—	—	—	1	1
32	„ <i>waksmani</i>	2	—	—	8	27	37
33	<i>Pestalozzia truncata</i>	—	2	—	—	—	2
34	<i>Phoma humicola</i>	—	—	—	1	—	1
35	<i>Phoma turviensis</i>	1	—	—	—	—	1
36	<i>Phoma</i> sp.	—	—	—	—	1	1
37	<i>Phytophthora</i> sim. <i>cactorum</i>	—	—	—	—	2	2
38	„ sp. 1	—	—	—	—	35	35
39	„ sp. 2	—	—	—	—	12	12
40	<i>Plenodomus lingam</i>	—	2	5	—	—	7

c.d. tabl. 5

Lp.	Oznaczenie grzyba	Kategoria badanego materiału					Suma
		Miko- ryzy	korzenie o średnicy			gleba	
			do 1/2 mm	do 1 mm	do 3 mm		
41	<i>Pullularia pullulans</i>	1	1	—	1	—	3
42	<i>Septonema secedens</i>	2	—	—	—	—	2
43	<i>Spicaria griseola</i>	—	—	—	1	—	1
44	„ <i>simplicissima</i>	—	—	—	—	1	1
45	<i>Stemphylium piriforme</i>	2	2	1	—	2	7
46	<i>Tilachlidium humicola</i>	—	—	—	—	2	2
47	<i>Torula allii</i>	—	—	—	1	—	1
48	„ <i>lucifuga</i>	1	—	—	—	—	1
49	<i>Trichoderma album</i>	6	—	5	—	—	11
50	„ <i>glaucum</i>	1	3	—	31	13	48
51	„ <i>koningi</i>	11	11	20	55	61	158
52	„ <i>lignorum</i>	—	1	—	23	2	26
53	<i>Verticillium candidulum</i>	—	—	—	—	2	2
54	„ <i>terrestre</i>	2	—	—	—	2	4
55	<i>Zygorhynchus vuillemini</i>	—	—	—	—	54	54
56	Grzybnie nie owocujące	35	38	29	13	5	120
		156	152	174	188	267	937

38. *Phytophthora similis cactorum* Leb. et Cohn) Schr. — Delikatne białe, puszyste kolonie rosły dość szybko. Spód kolonii był barwy kremowej, strzępki grzybni powietrznej łatwo zbijały się w sznury, ponadto charakteryzowały je nieregularne rozdęcia na całej nieraz długości, co w efekcie dawało falistą linię brzegu. Średnica strzępek wahała się w dość dużych granicach 1,5—9,2 μ . Zarodnie pływkowe były przeważnie gruszkowatego czasem eliptycznego kształtu, 26—48,3 $\times$ 20—39,1 μ . Chlamydospery tworzyły się śródstrzępkowo, kuliste, 18,4—55,2 μ . Oospor nie zaobserwowano dlatego oznaczenie podano z zastrzeżeniem. Większość zaobserwowanych cech morfologicznych okazała się zgodna z opisem Frezzi (1950).

39. *Phytophthora* sp. 1 — Kolonie były podobne do wyżej opisanych (38), grzybnia powietrzna delikatna, biała, puszysta. Strzępki grube o falistej linii, miejscami bardzo obficie wypełnione kropelkami tłuszczu. Gdziekolwiek wytwarzały przegrody poprzeczne, średnica strzępek wahała się znowu w dużych granicach, 1,5—9,2 μ . Ponadto owocowania nie zaobserwowano na żadnej z zastosowanych pożywek. Obraz samej kolonii oraz grzybni wskazuje na przynależność kultury do rodzaju *Phytophthora*, co jednak trzeba traktować z zastrzeżeniem.

Ryc. 5. Turew, stanowisko 1, na śródleśnej polanie

40. *Phytophthora* sp. 2. — Kolonie znowu dosyć podobne do wyżej opisanych (38), ale obraz mikroskopowy wykazywał wyraźne różnice. Grzybnia tworzyła charakterystyczne rozdęcia, średnica strzępek $2,3-11,5 \mu$, chlamydospory zaobserwowano kuliste, $18,4-23 \mu$ oraz bardzo drobne zarodnie $9,2-11,5 \times 6,9-9,2 \mu$. Znowu jest to przypadek, który jedynie z zastrzeżeniem można zaliczyć do rodzaju *Phytophthora*.

Tabela 6

Ilościowy rozdział grzybów wyhodowanych z poszczególnych kategorii badanego materiału z uwzględnieniem 4 różnych stanowisk

Lp.	Oznaczenie grzyba	Kategorie badanego materialu																				Suma
		mikoryzy				korzenie $\varnothing$ 1/2 mm				korzenie $\varnothing$ 1 mm				korzenie $\varnothing$ 1 — 3 mm				gleba				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	<i>Absidia sphaerosporangioides</i>	1	—	—	6	11	—	—	—	4	—	1	2	3	—	3	—	—	—	—	—	31
2	<i>Botrytis cinerea</i>	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
3	<i>Cephalosporium acremonium</i>	—	12	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
4	„ <i>asperum</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3
5	<i>Chaetomium indicum</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
6	<i>Cladosporium herbarum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	4
7	<i>Coniosporium arundinis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	5	—	1	7
8	<i>Coniothyrium bohmani</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	5
9	„ <i>fuckelii</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
10	<i>Cylindrocarpon didymum</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
11	„ <i>radicicola</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3
12	<i>Fusarium solani</i> f. 3.	22	2	9	2	22	2	2	8	34	10	16	15	9	8	1	1	—	—	1	—	164
13	„ <i>conglutinans</i> v. <i>betae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	9	—	—	11
14	„ <i>trichothecioides</i>	—	—	—	—	4	10	—	—	—	5	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	23
15	„ <i>martii</i> 1 comb.	—	—	—	—	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	9
16	„ <i>semitectum</i>	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5
17	„ <i>sporotrichioides</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3
18	<i>Fusidium viride</i>	7	1	3	1	1	1	2	1	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	23
19	<i>Gliocladium deliquescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2
20	<i>Hormodendrum olivaceum</i>	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	7
21	„ <i>resinae</i>	7	1	3	1	1	1	2	1	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	23
22	<i>Hyalopous tener</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
23	<i>Monotospora daleae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
24	<i>Mortierella pusilla</i> v. <i>isabellina</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
25	„ v. <i>vinacea</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
26	<i>Mucor hiemalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
27	„ <i>ramannianus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
28	<i>Mycelium radialis atrovirens</i>	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	10	—	—	—	2	—	—	1	—	—	16
29	<i>Penicillium commune</i>	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	1	—	2	1	1	—	—	3	11
30	„ <i>lanoso-coeruleum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	4	6
31	„ <i>thomi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
32	„ <i>waksmani</i>	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	1	6	4	8	9	37
33	<i>Pestalozzia truncata</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
34	<i>Phoma humicola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
35	<i>Phoma turviensis</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
36	„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
37	<i>Phytophthora similis cactorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
38	„ sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	33	—	—	35
39	„ „ 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	9	1	12
40	<i>Plenodomus lingam</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
41	<i>Pullularia pullulans</i>	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3
42	<i>Septonema secedens</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
43	<i>Spicaria griseola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
44	„ <i>simplicissima</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
45	<i>Stemphylium piriforme</i>	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	7
46	<i>Tilachlidium humicola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
47	<i>Torula allii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
48	„ <i>lucifuga</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
49	<i>Trichoderma album</i>	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	11
50	„ <i>glaucum</i>	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	28	5	—	3	5	48
51	„ <i>koningi</i>	—	—	4	7	—	—	—	11	6	—	9	5	23	—	15	17	33	7	2	19	158
52	„ <i>lignorum</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	12	—	—	—	2	26
53	<i>Verticillium candidulum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2
54	„ <i>terrestre</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	4
55	<i>Zygorhynchus vuillemini</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	25	54
56	Grzybnie nie owocujace	5	9	15	6	10	6	21	1	6	10	3	10	6	2	1	4	—	5	—	—	120
		46	26	44	40	59	29	31	33	65	25	40	44	59	26	33	70	51	79	60	77	937

Ryc. 6. Turew, stanowisko 2, na glebie torfowej

41. *Plenodomus lingam* v Höhn. — Kolonie były barwy szarobrunatnej, dość puszyste, a na ich powierzchni szczególnie przy szklanych ściankach naczyń tworzyły się liczne, czarne dość duże piknidy. Również wewnątrz pożywki zaobserwowano piknidy. Spód kolonii był ciemnobrunatny. Piknidy wykształcały charakterystyczne, długie, proste lub lekko zgięte ujścia, wysokość piknid wraz z ujściem $864-973 \times 432-453 \mu$, średnica ujścia u nasady $115,4-147,2 \mu$, na szczycie $46-69 \mu$. Strzępki grzybni powietrznej były brunatne, podzielone i gęsto oplatały piknidy. Konidia zaobserwowano owalne lub jajowate, bezbarwne, hialinowe, przeważnie z dwiema kropelkami tłuszczu wewnątrz, $4,6-5,1 \times 1,5-2,3 \mu$.

42. *Pullularia pullulans* (de Bary) Berkhout — Wymiary konidiów $6,9-16,1 (18,4) \times 5,1-7,4 \mu$.

43. *Septonema secedens* Corda — Aksamitne bardzo wypukłe, szarooliwkowe kolonie rosły dość powoli. Konidia tworzyły się w łańcuszkach, brunatne, najczęściej z trzema przegrodami poprzecznymi, $22-25 \times 3,1-5 \mu$.

44. *Spicaria griseola* Sacc. — Wymiary sterygm $5,6-9,2 \times 1,8-2,3 \mu$, konidiów $2,3-2,8 \times 1,5-2 \mu$.

45. *Spicaria simplicissima* Oudemans — Kolonie wyrosły białawe miejscami kremowożółtawe z latami szarozielonymi, zbite, przylegające do podłoża, niskie. Spód kolonii był barwy pożywki. Trzonki

Tabela 7

Wyniki analizy mikologicznej korzeni i gleby wykazujące wspólne gatunki grzybów dla poszczególnych stanowisk

Lp.	Oznaczenie grzyba	Stanowiska			
		1	2	3	4
1	<i>Fusarium solani</i> f. 3	+	+	+	+
2	<i>Fusidium viride</i>	+	+	+	+
3	<i>Hormodendrum resinae</i>	+	+	+	+
4	<i>Penicillium waksmani</i>	+	+	+	+
5	<i>Trichoderma koningi</i>	+	+	+	+
6	<i>Mycelium radices atrovirens</i>	+	+	+	+
7	<i>Absidia sphaerosporangioides</i>	+		+	+
8	<i>Fusarium martii</i> 1 comb.	+	+		+
9	<i>Mortierella pusilla</i> v. <i>vinacea</i>	+		+	+
10	<i>Penicillium commune</i>	+		+	+
11	<i>Stemphylium piriforme</i>	+		+	+
12	<i>Trichoderma glaucum</i>	+		+	+
13	<i>Cylindrocarpon radiculicola</i>	+	+		
14	<i>Fusarium conglutinans</i> v. <i>betae</i>	+	+		
15	<i>Fusarium trichothecioides</i>	+	+		
16	<i>Gliocladium deliquescens</i>	+	+		
17	<i>Phytophthora</i> sp. 1	+	+		
18	<i>Verticillium candidulum</i>	+	+		
19	<i>Verticillium terrestre</i>	+	+		
20	<i>Hormodendrum olivaceum</i>			+	+
21	<i>Pullularia pullulans</i>			+	+
22	<i>Zygorhynchus vuillemini</i>			+	+
23	<i>Cephalosporium asperum</i>		+		+
24	<i>Coniosporium arundinis</i>		+		+
25	<i>Fusarium semitectum</i>		+	+	+
26	<i>Fusarium sporotrichioides</i>		+	+	+
27	<i>Penicillium lanoso-coeruleum</i>		+	+	+
28	<i>Phytophthora</i> sp. 2		+	+	+
29	<i>Cladosporium herbarum</i>		+	+	
30	<i>Phytophthora similis cactorum</i>		+	+	
31	<i>Botrytis cinerea</i>			+	
32	<i>Cephalosporium acremonium</i>		+		
33	<i>Chaetomium indicum</i>	+			
34	<i>Coniothyrium bohmani</i>		+		
35	<i>Coniothyrium fuckelii</i>				+
36	<i>Cylindrocarpon didymum</i>		+		

c. d. tab. 7

L. p.	Oznaczenie grzyba	Stanowiska			
		1	2	3	4
37	<i>Hyalopus tener</i>				+
38	<i>Monotospora daleae</i>		+		
39	<i>Mucor hiemalis</i>		+		
40	<i>Mucor ramannianus</i>			+	
41	<i>Penicillium thomi</i>	+			
42	<i>Pestalozzia truncata</i>				+
43	<i>Phoma humicola</i>	+			
44	<i>Phoma turviensis</i>				+
45	<i>Phoma</i> sp.				+
46	<i>Plenodomus lingam</i>				+
47	<i>Septonema secedens</i>				+
48	<i>Spicaria griseola</i>			+	
49	<i>Spicaria simplicissima</i>	+			
50	<i>Tilachlidium humicola</i>			+	
51	<i>Torula allii</i>			+	
52	<i>Torula lucifuga</i>	+			
53	<i>Trichoderma album</i>				+
54	<i>Trichoderma lignorum</i>	+			+
55	<i>Mortierella pusilla</i> v. <i>isabellina</i>				+
		25	27	25	31

konidialne rozgałęziały się w formie pędzelków, wymiary odgałęzień $62,1-82,8 \times 1,5-2,3 \mu$, sterygmy $9,2-13,8 \times 2,3-3,3 \mu$, konidia kuliste, $2,8-3,8 \mu$.

46. *Stemphylium piriforme* Bonorden — Kolonie wyrastały szaroczarne, puszyste niekiedy całkiem czarne, spód był również czarny. Owocowanie konidialne tworzyło się bardzo obficie, konidia były barwy ciemnobrunatnej, $23-32,2 \times 11,5-15 \mu$.

47. *Tilachlidium humicola* Oudemans — Wymiary główek konidialnych $9,2-16,1 \mu$, konidioforów $27,6-46 \times 2,3-3,3 \mu$, konidiów $4,6-6,9 \times 2,8-3,8 \mu$.

48. *Torula allii* (Harz.) Sacc. — Kolonie z brzegu jasnoszarobrunatne, w środku przybierały barwę ciemnobrunatną. Strzępki grzybni były bogato rozgałęzione i gęsto podzielone, a na końcach tworzyły długie łańcuszki konidiów, okrągłych, ciemnobrunatnych, z dużą kroplą tłuszczu wewnątrz, $9,2-13,8 \mu$.

49. *Torula lucifuga* Oudemans — Brunatnoszare kolonie tworzyły na powierzchni pożywki wypukłe poduszczekowate wysepki. Spód kolonii

Ryc. 7. Turew, stanowisko 3, na glebie porolnej

był szaroczarny do czarnego. Strzępki grzybni powietrznej rozgałęziały się słabo, konidia tworzyły się w łańcuszkach, $9,2-20,7 \times 6,9-10,2 \mu$.

50. *Trichoderma album* Preuss — Wymiary konidiów $2,5-3,1 \times 1,8-2,5 \mu$.

51. *Trichoderma glaucum* Abbott — Wymiary konidiów $4,6-5,1 \times 2,3-2,8 \mu$.

52. *Trichoderma koningi* Oudemans — Wymiary konidiów $3,8-4,6 \times 2,3-2,8 \mu$.

Ryc. 8. Turew, stanowisko 4, aleja śródpolna

53. *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz. — Wymiary konidiów 2,3—3,3 μ .

54. *Verticillium candidulum* Sacc. — Śnieżno białe, niskie, aksamitne kolonie rosły powoli, tworząc wypukłe wysepki na powierzchni pożywki. Spód kolonii był w środku żółtawy, na brzegach kremowy. Bezbarwne, delikatne trzonki konidialne rozgałęziały się okółkowo, po 3 od-

gałęzienia w okółku, konidia tworzyły się jajowate, nieregularne, hialinowe. Wymiary odgałęzień $16,1-20,7 \times 1,5 \mu$, konidiów $4,6-5,1 \times 1,8-2,5 \mu$.

55. *Verticillium terrestre* (Link) Lindau — Kolonie białe, pajęczynowate, dość gęste, rosły szybko. Trzonki konidialne z czterema odgałęzieniami w okółkach, czasem rozgałęziające się wtórnie również okółkowo. Konidia okrągłe lub eliptyczne, hialinowe, o średnicy $3,1-5 \mu$ lub $4,3-5 \times 3,1-4,3 \mu$.

56. *Zygorhynchus vuillemini* Namysłowski — Kolonie tworzyła szara pajęczynowata grzybnia powietrzna, w której widoczne były, jakby zawieszone drobne, czarne kuleczki. Spód kolonii był barwy pożywki. Zarodnie tworzyły się okrągłe $27,6-34,5 \mu$, kolumelle okrągłe, $23-27,6 \mu$, zarodniki zarodniowe $3,8-4,6 \times 2,3-2,8 \mu$, zygospori okrągłe, $23-55 \mu$, chlamydospori okrągłe, $9,2-11,5 \mu$ i owalne $11,5-23 \times 9,2-17,1 \mu$.

Tabela 5 ilustruje rozmieszczenie wyizolowanych grzybów w poszczególnych, przeanalizowanych częściach korzeni oraz glebie z najbliższego ich sąsiedztwa. W pięciu pionowych kolumnach zestawiono cyfry przedstawiające ilości kolonii poszczególnych gatunków grzybów wyizolowanych z pięciu kategorii badanego materiału. Z zestawienia tego wynika, że największej ilości kolonii dostarczyła gleba, w następnej kolejności znalazły się korzenie o średnicy od $1-3 \text{ mm}$, dalej korzenie do $1 \text{ mm } \phi$, a na końcu mikoryzy i korzenie do $1/2 \text{ mm}$.

Grzybnie nie owocujące, których szczegółowe opisy nie dają właściwie specjalnych korzyści, potraktowano zbiorowo, izolowano je najczęściej z mikoryz i najcieńszych korzeni. Wyraźny spadek ich populacji zaobserwowano w starszych częściach korzeni i w glebie — co wskazywałoby niejako na ich specjalizację. Przypuszczalnie były to grzybnie mikoryzowe, których z braku owocowania nie udało się zidentyfikować.

Tabela 6 orientuje w ilościowym rozdziale wyhodowanych kolonii grzybów, z poszczególnych kategorii analizowanego materiału, na tle czterech stanowisk. Dzięki temu rozbiciu widoczny jest skład gatunkowy grzybów oraz nasilenie ich występowania ilościowego w poszczególnych częściach korzeni i glebie na czterech różnych stanowiskach. Z zestawienia tego wynika, że maksymalną ilość kolonii grzybów otrzymano z mikoryz i korzeni do $1 \text{ mm } \phi$, na stanowisku 1, a minimalną na stanowisku 2. W przypadku korzeni od $1-3 \text{ mm } \phi$ największej ilości kolonii grzybów dostarczyły materiały ze stanowiska 4, a najmniejszej również ze stanowiska 2.

Ilościowe wyniki izolacji z gleby były większe niż z korzeni, co jest zresztą zrozumiałe, gdyż gleba jest siedliskiem ogromnej ilości mikroorganizmów. Najbogatsza, w obserwowanym przypadku, okazała się gleba

Tabela 8

Rozmieszczenie określonych grzybów na przebadanych częściach korzeni z czterech stanowisk

Lp.	Oznaczenie grzyba	Stanowiska															
		1				2				3				4			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
1	<i>Absidia sphaerosporangioides</i>	+	+	+	+							+	+	+			+
2	<i>Botrytis cinerea</i>										+						
3	<i>Cephalosporium acremonium</i>					+	+										
4	<i>Cephalosporium asperum</i>								+					+			+
5	<i>Chaetomium indicum</i>		+														
6	<i>Cladosporium herbarum</i>								+	+							
7	<i>Coniosporium arundinis</i>								+								
8	<i>Coniothyrium fuckelii</i>													+			
9	<i>Cylindrocarpon didymum</i>					+											
10	„ <i>radicicola</i>			+			+	+									
11	<i>Fusarium solani</i> f.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	„ <i>conglutinans</i> v. <i>betae</i>				+			+									
13	„ <i>trichothecioides</i>		+				+	+	+								
14	„ <i>martii</i> f.1		+	+													+
15	„ <i>semitectum</i>						+		+		+					+	
16	„ <i>sporotrichioides</i>								+		+						
17	<i>Fusidium viride</i>	+	+	+		+	+		+	+	+			+	+		
18	<i>Hormodendrum olivaceum</i>										+				+		+
19	„ <i>resinae</i>	+	+	+		+	+		+	+	+			+	+		
20	<i>Mortierella pusilla</i> v. <i>isabellina</i>														+		
21	<i>Mortierella pusilla</i> v. <i>vinacea</i>		+														
22	<i>Mycelium radices atrovi-</i> <i>rens</i>												+	+	+	+	
23	<i>Penicillium commune</i>		+		+								+	+		+	+
24	„ <i>lanoso-coeruleum</i>								+				+				
25	„ <i>waksmani</i>				+	+			+				+	+			+
26	<i>Pestalozzia truncata</i>															+	
27	<i>Phoma humicola</i>				+												
28	<i>Phoma turviensis</i>														+		
29	<i>Plenodomus lingam</i>															+	+
30	<i>Pullularia pullulans</i>													+	+	+	
31	<i>Septonema secedens</i>														+		
32	<i>Spicaria griseola</i>													+			
33	<i>Stemphylium piriforme</i>	+												+	+	+	+
34	<i>Torula allii</i>												+				
35	„ <i>lucifuga</i>	+															
36	<i>Trichoderma album</i>														+		+
37	„ <i>glaucum</i>		+		+					+						+	+
38	„ <i>koningi</i>			+	+					+		+	+	+	+	+	+
39	„ <i>lignorum</i>		+		+												+
40	<i>Verticillium terrestre</i>	+															
		7	11	7	9	6	7	4	11	8	5	6	10	15	13	7	8

a — mikorzyz, b — korzenie do 1/2 mm Ø, c — korzenie do 1 mm Ø, d — korzenie do 3 mm Ø.

Tabela 9

Grzyby wyizolowane wyłącznie z gleby z rozbiciem na cztery stanowiska

Lp.	Oznaczenie grzyba	Stanowiska			
		1	2	3	4
1	<i>Coniothyrium bohmani</i>		+		
2	<i>Gliocladium deliquescens</i>	+	+		
3	<i>Hyalopus tener</i>				+
4	<i>Monotospora daleae</i>		+		
5	<i>Mucor hiemalis</i>		+		
6	<i>Mucor ramannianus</i>			+	
7	<i>Penicillium thomi</i>	+			
8	<i>Phoma</i> sp.				+
9	<i>Phytophthora similis cactorum</i>		+	+	
10	<i>Phytophthora</i> sp. 1	+	+		
11	<i>Phytophthora</i> sp. 2		+	+	+
12	<i>Spicaria simplicissima</i>	+			
13	<i>Tilachlidium humicola</i>			+	
14	<i>Verticillium candidulum</i>	+	+		
15	<i>Zygorhynchus vuillemini</i>			+	+
		5	8	5	4

torfowa, najuboższa na śródleśnej polanie. Z gleby wyizolowano mało grzybní nie owocujących i tylko na stanowisku 2.

Tabela 7 przedstawia wspólne gatunki grzybów dla poszczególnych stanowisk. Najwięcej analogicznych gatunków znaleziono na stanowiskach 3 i 4 oraz 1 i 2. Stanowiska 3 i 4 znajdowały się na glebach, które możemy określić jako rolnicze, gdyż stanowisko 3 (ryc. 7) było przed wysadzeniem topoli w użytkowaniu rolniczym, a stanowisko 4 (ryc. 8) jest aktualnie skrajem pól uprawnych. W przypadku stanowisk 1 (ryc. 5) i 2 (ryc. 6) gleby można określić jako leśne ze względu na użytkowanie i otoczenie.

Ponadto dużą ilość wspólnych gatunków znaleziono na stanowiskach 2 i 3. Stanowisko 2 jest zagajnikiem w otoczeniu leśnym podobnie jak 3 — z tą jednak różnicą, że ostatnie było w użytkowaniu rolniczym przed wysadzeniem topoli.

Tabela 8 orientuje w rozmieszczeniu określonych grzybów w poszczególnych, przeanalizowanych częściach systemu korzeniowego topoli na tle czterech stanowisk. Z tabeli tej wynika, że najwięcej różnych

gatunków wyizolowano z mikoryz i korzeni do 1/2 mm ϕ na stanowiskach 1 i 4. Nieco mniejszą, ale jednakową ilość gatunków z tych samych części korzeni na stanowiskach 2 i 3. Dość dużą i jednakową ilość gatunków wyizolowano na stanowiskach 1 i 3 z korzeni starszych od 1 do 3 mm ϕ , również jednakową, lecz nieco mniejszą od poprzedniej otrzymano ze stanowisk 2 i 4.

Najbogatszy skład gatunkowy cechował korzenie topól najlepiej rozwiniętych na stanowisku 4, przy alei. Najuboższy na stanowisku 2, na glebie torfowej, gdzie drzewa rosły źle, a nawet zamierały. Gdyby dodano do przedstawionych cyfr ilość kolonii grzybni nie owocujących wzrosłyby jedynie liczby, ale stosunek ich nie uległby zasadniczej zmianie.

Tabela 9 przedstawia grzyby wyizolowane wyłącznie z gleby z rozbiem na cztery stanowiska.

DYSKUSJA WYNIKÓW

W przedstawionej pracy, przy zastosowaniu tej samej co w odniesieniu do świerka metody badawczej (Mańka i Truszkowska 1958) i wykonaniu dodatkowo izolacji z gleby w najbliższym sąsiedztwie korzeni, zapoznano się chociażby częściowo z grzybami współżyjącymi z systemem korzeniowym topól, rosnących w określonych siedliskach.

Niewiele przybyło wiadomości na temat grzybów mikoryzowych topoli. Jedynie nie owocujące grzybnie ze sprzążkami, a więc *Basidiomycetes*, wyizolowane z mikoryz, pozwalają przypuszczać, że były one i w tym przypadku symbiontami. Pozostałe określone do gatunku grzyby, wyizolowane również z mikoryz, mogą być grzybami mikoryzowymi lub im towarzyszącymi, czego nie da się wyjaśnić na podstawie przeprowadzonych dociekań.

W wyniku izolacji z gleby okazało się, że szereg grzybów występujących w najbliższym sąsiedztwie korzeni, w danym przypadku nie nawiązał z nimi bezpośrednich kontaktów. Opracowany skład populacji grzybów glebowych był podobny do wyników podanych przez Waksmana (Warcup 1959) wykazujących, że w glebie dominują rodzaje: *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma* i *Aspergillus*, gdyż najczęściej otrzymywano je w wyniku izolacji. Towarzyszą im często: *Rhizopus*, *Zygorhynchus*, *Fusarium*, *Cephalosporium* i *Verticillium* oraz wg najnowszych badań *Absidia*, *Gliocladium* i *Chaetomium*. Rodzaj *Fusarium* zdaniem Warcupa (1959) należy do grzybów bardzo często izolowanych z gleby, ale w większości przypadków są to gatunki saprofityczne, a nie patogeny roślin, co potwierdzają przedstawione badania.

Grzyby, wchodzące w kontakty anatomiczne z okrywającymi tkankami starszych korzeni, można by podzielić na dwie grupy: pasożyty

fakultatywne i saprofity zasiedlające zamierającą tkankę przeznaczoną do złuszczenia.

Przykładem grzyba, którego można potraktować jako pasożyta, na podstawie przeprowadzonej analizy był *Pestalozzia truncata*, wyizolowany z najdelikatniejszych, najmłodszych części badanych korzeni do 1/2 mm ϕ , bezpośrednio nad mikoryzami. Wybór tego stosunkowo najłatwiejszego, ze względu na delikatność młodej tkanki, miejsca jako punktu wejściowego może wskazywać na pasożytnicze właściwości. Podobnie można uzasadnić występowanie *Coniothyrium fuckelii*, który zazwyczaj spotykano na organach nadziemnych roślin (Grove 1937) jako pasożyta ran lub saprofita, ale który znany był również z występowania w glebie (Gilman 1959).

W danym przypadku, podobnie jak w odniesieniu do świerka, niewątpliwie całość wyizolowanych grzybów tak z systemu korzeniowego jak z gleby jest „grupą o określonym ekologicznym uwarunkowaniu i o określonej biologicznej funkcji“ (Mańka i Truszkowska 1958), która może mieć wpływ na zdrowotność korzeni topól, a co za tym idzie na ich rozwój i przyrosty.

Pośród badaczy grzybów glebowych część interesowała się przede wszystkim stanem ilościowym populacji mikroorganizmów glebowych, byli jednak wśród nich i tacy, którzy obserwowali skład gatunkowy tych populacji, a jeszcze inni śledzili procesy chemiczne zachodzące w glebie na skutek obecności różnych mikroorganizmów oraz ich wpływu na żyzność gleby i wzrost roślin (Waksman 1937). Przedstawiona praca była nastawiona przede wszystkim na poznanie składu gatunkowego grzybów współżyjących z topolą w określonych warunkach siedliskowych, co mogłoby wykazać interesujące związki między rozwojem drzew a formą zagrzybienia ich korzeni.

Fragmentaryczne badania flory grzybów, związanych ze zdrowymi korzeniami tychże topól, przeprowadzone w 1955 r. wspólnie z K. Mańką, nie zostały w aktualnej pracy wykorzystane, gdyż w międzyczasie zamarły nie oznaczone kolonie grzybów. Niemniej, już wtedy, na podstawie nie określonych jeszcze do gatunku grzybów, zróżnicowały się poszczególne siedliska.

WNIOSKI

1. Z przeprowadzonej analizy mikologicznej najmłodszych części systemu korzeniowego topoli (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) oraz gleby z ich sąsiedztwa wynika, że stosując przedstawione w tekście metody badawcze, największą ilość grzybów otrzymano z mikoryz i korzeni do 1/2 mm ϕ w przypadku drzew ze stanowiska 4 (28 gatunków),

a trochę mniejszą ze stanowiska 1 (18 gatunków). Najmniejszą i jednokową ilość gatunków uzyskano ze stanowisk 2 i 3 (13 gatunków).

2. Z korzeni starszych, o grubości od 1—3 mm ϕ , najwięcej grzybów wyizolowano w przypadku stanowisk 1 i 3 (po 16 gatunków), a o jeden mniej z 2 i 4.

3. Poszczególne części przebadanych korzeni różniły się nieco między sobą składem gatunkowym mikoflory nawet w obrębie jednego stanowiska. Ponadto mikoflora korzeniowa zróżnicowała cztery stanowiska topoli w Turwi.

4. Większość grzybów występowała jednocześnie w różnych częściach badanych korzeni. Na specjalną uwagę zasługuje gatunek *Fusarium solani* f. 3, który wyizolowano ze wszystkich części badanych korzeni.

5. *Mycelium radidis atrovirens* Melin, szczególnie licznie zasiedlający korzenie świerka (512 kolonii), w przypadku topoli okazał się rzadko spotykanym gatunkiem, gdyż wyizolowano tylko 16 kolonii.

6. Na 33 określone gatunki grzybów z gleby — 17 nie nawiązywało, w danych warunkach, bezpośrednich kontaktów z korzeniami.

7. Pobieżna analiza mikologiczna gleby w zasięgu korzeni topoli wskazała również na różnice w składzie gatunkowym mikoflory poszczególnych stanowisk w Turwi.

8. Najwięcej wspólnych gatunków grzybów zaobserwowano na stanowiskach 3 i 4, czyli na glebach rolniczych oraz 1 i 2, czyli na glebach leśnych.

9. Siedlisko wykazujące dużą różnorodność mikoflory oraz warunki umożliwiające nawiązywanie bezpośrednich kontaktów przez korzenie drzew wydaje się korzystne dla topoli, czego dowodem są najlepiej rozwinięte drzewa alejowe.

10. W przypadku gleby torfowej, pomimo bagactwa mikoflory, stwierdzono słabe zagrzybienie korzeni topoli i zły rozwój drzew, a nawet ich zamieranie.

11. Wyizolowane z materiału korzeniowego i gleby grzyby potraktowano ogólnie jako zespół grzybów korzeniowych topoli uzależniony w swej jakościowej i ilościowej formie od zastosowanej metody badawczej.

12. Oznaczono dwa dotąd nie znane gatunki grzybów: *Coniothyrium bohmani* i *Phoma turviensis*.

Poczuwam się do miłego obowiązku podziękowania na tym miejscu P. P. Kołegom: mgr J. Narkiewiczowi-Jodko i inż. A. Pacanowskiemu z Turwi za pomoc przy zbieraniu materiału oraz mgr St. Wnękowskiemu za wykonanie zdjęć fotograficznych stanowisk topoli.

(Wpłynęło dn. 25.1.1961)

Z Katedry Filopatologii WSR we Wrocławiu
i Pracowni Mikologicznej PAN w Warszawie

RÉSUMÉ

Le présent travail concerne les observations effectuées sur la microflore fongique des racelles et de jeunes racines du peuplier (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) de 4 diverses plantations à Turew près de Poznań en Pologne. Les plantations mentionnées ont été situées dans 4 divers lieux; la 1^e — était située sur l'éclaircie forestière entourée de bois de pins, la 2^e — sur la tourbière entourée de bois d'aunes, la 3^e — était située sur le sol cultivé autrefois, la 4^e — formait une allée au milieu des champs cultivés. Les arbres observés se laissaient caractériser par de grandes différences de hauteur et de diamètre du tronc. A cause de ces différences on a d'abord examiné les quatre milieux où poussaient les peupliers et ensuite la santé des arbres et la dynamique du développement de leurs mycorrhizes (Wilusz, 1953, (Mme) Truszkowska et Narkiewicz-Jodko, 1955). Actuellement on a fait l'analyse mycologique des racelles transformées en majeure partie en mycorrhizes, jeunes racines jusqu'à 3 mm de diamètre et également l'analyse du sol dans leur voisinage à l'aide de la méthode des cultures, artificielles, pures.

On a déterminé 53 espèces et 3 genres de champignons et on a cultivé 36 cultures de différents myceliums stériles, c'est-à-dire ne fructifiant que sur les gélés nutritifs appliqués.

La plus grande diversité des champignons a été isolée de mycorrhizes et de racelles jusqu'à 1/2 mm de diamètre. Cette diversité diminuait dans les racines plus âgées. On a isolé du sol beaucoup de champignons de la même espèce que des racines.

On a trouvé que la majorité des cultures de champignons provenait de mycorrhizes des arbres dans la plantation sur l'éclaircie forestière entourée de bois de pins, la minorité-provenait des arbres dans la plantation sur la tourbière entourée de bois d'aunes. La même situation a été constatée dans les racelles de 1/2 à 1 mm de diamètre. Par contre les racines plus âgées de 1 à 3 mm de diamètre avaient pourvu à la majorité de cultures des champignons dans la plantation en forme d'une allée champêtre — la minorité des champignons on a constatée sur la tourbière. Chaque plantation du peuplier parmi celles qu'on a observé à Turew était caractérisée par une composition spécifique et différente de la flore fongique des racines et du sol mais il y avait toujours un certain nombre d'espèces communes pour toutes les quatre plantations. Il y avait spécialement beaucoup d'espèces communes dans les deux milieux forestiers, ainsi que dans les deux milieux agricoles.

Le développement du peuplier dans chaque plantation à Turew dépendait probablement, entre autres, de la composition de la flore fongique.

LITERATURA

- Ainsworth G. C., Bisby G. R., 1954, A Dictionary of the Fungi, The Commonwealth Mycological Institute.
 Barnett H.L., 1956, Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Burgess Minneapolis.
 Frezzi M. J., 1950, Las especies de *Phytophthora* en la Argentina, Rev. de Invest. Agric., 4: 47—133, Buenos Aires.
 Gilman J. C., 1959, A manual of soil fungi, Ames,

- Grove W. B., 1935, British Stem- and leaf-Fungi, Cambridge.
- Mańka K., Truszkowska W., 1958, Próba mikologicznej analizy korzeni świerka (*Picea excelsa* Lk.), Acta Soc. Bot. Pol., 27 (1): 45—73, Warszawa.
- Munk A., 1957, Danish Pyrenomycetes, Copenhagen.
- Petrak F., Sydow H., 1927, Die Gattungen der Pyrenomyzeten, Sphaeropsideen und Melanconieen, B 42 (3), Berlin—Dahlem.
- Raillo A. J., 1950, Griby roda *Fusarium*, Moskwa.
- Rabenhorst L., 1901, 1903, 1907, 1910, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. B 1 Pilze, 6,7-bearbeitet von A. Allescher, 8,9-bearbeitet von G. Lindau. Leipzig.
- Raper K. B., Thom C., 1949, A manual of the *Penicillia*, Baltimore.
- Rawlins T. E., 1933, Phytopathological and botanical research methods, J. Wiley, New York.
- Thurston H. D., 1957, A Phytopathological Note, Phytopathology 47: 186.
- Truszkowska W., Narkiewicz-Jodko J., 1955, Dynamika rozwoju mikoryz *Populus euramericana marilandica* Bosc. w Turwi, Ekologia Polska 3 (10): 279—297, Warszawa.
- Truszkowska W., 1957, Obserwacje niektórych grzybów pasożytniczych i saprofitycznych na pędach *Populus euramericana marilandica* Bosc. w Turwi (woj. poznańskie), Acta Soc. Bot. Pol. 26 (2): 257—269, Warszawa.
- Warcup J. H., 1959, Distribution and detection of root-disease Fungi, Plant Pathology, Problems and Progress 1908—1958, Madison, The University of Wisconsin Press, 317—326.
- Waksman S. A., 1957, Soil Microbiology, J. Wiley, New York.
- Warcup J. H., 1950, The soil-plate method for isolation of fungi from soil, Nature 166: 117—118.
- Wilusz Z., 1953, Wstępne badania nad charakterystyką niektórych środowisk *Populus euramericana marilandica* Bosc., Ekologia Polska 1 (4): 95—123.
- Wollenweber H. W., Reinke O. A., 1935, Die Fusarien. Parey, Berlin.
- Zaleski K., 1927, Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe *Penicillium* Link, 1, 2, 3, Bull. Internat. Acad. Pol. Sci. et Let. Cl. Sci. Math. et Nat., S.B. Sci Nat.: 417—457, 459—513, 513—563.
- Zycha H., 1935, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, B. 6a, Pilze 2, *Mucorineae*, Leipzig.