

KRYSTYNA PRZYBYŁ

Mikroflora grzybowa z pni topoli z objawami brunatnej plamistości parchatej i raka typu tarczy*

Abstract

Przybył K. 1985. The fungi microflora from trunks of poplars with brown spot and target canker diseases. Arboretum Kórnickie 30: 269 - 283.

As a result of studies on brown spot disease of *P. 'Robusta'*, *P. 'Serotina'*, *P. 'Marilandica'* and *P. 'Kórnik 23'*, pathogenic and nonpathogenic forms of *Fusarium solani* have been isolated. Histological studies on the penetration and development of *F. solani* in tissues of *P. 'Kórnik 23'* are presented. From stems of poplars *P. 'Hybrida 275'* (NE-42), *P. 'Kórnik 6'* and *P. 'Kórnik 42'* with symptoms of the target canker *C. fimbriata* and nonpathogenic forms of *F. solani* have been isolated. Pathogenic forms of *F. solani* are responsible for degeneration of *C. fimbriata* hyphae and conidia.

Key words: poplar, brown spot, target canker, *Ceratocystis fimbriata*, *Fusarium solani*.

Adress: K. Przybył, Institute of Dendrology, 62-035 Kórnik, Poland.

WSTĘP

Choroba topoli zwana brunatną plamistością parchatą występuje w Europie na najbardziej znanych oraz ważnych gospodarczo odmianach topoli: *P. 'Marilandica'*, *P. 'Robusta'* i *P. 'Serotina'*.

Pomimo że od kilkadziesiąt lat choroba ta jest przedmiotem badań, to etiologia jej wzbudza wśród patologów nadal wiele kontrowersji. Początkowo łączono przyczynę brunatnej plamistości parchatej z grzybem *Dothichiza populea* (Mańka 1976). W późniejszych doniesieniach innych patologów etiologię choroby wiązano z takimi gatunkami grzybów jak: *Fusarium solani*, *F. sporotrichoides* i *Chalaropsis populi* (Boyer

* Praca finansowana w ramach problemu MR II/16 koordynowanego przez Instytut Dendrologii PAN w Kórniku.

1961, Leontovyč, Gemersky 1965, Magnani 1973, Kozłowska 1974, Veldeman 1975, Krzan 1977, 1978).

Urošević (1965) z Czechosłowacji wyizolował z drzew wykazujących objawy brunatnej plamistości parchatej (cz. hnedeno miazgotoku) grzyby takie jak: *Cytospora chrysosperma*, *Phomopsis putator*, *F. lateritium* oraz bakterie z rodzaju *Pseudomonas* i *Erwinia*. Jednak autor ten nie określił jednoznacznie sprawcy tej choroby. Przybył (1977) wykluczyła bakterie z rodzaju *Pseudomonas* i *Erwinia* jako przyczynę brunatnej plamistości parchatej.

Choroba zwana rakiem typu tarczy (ang. target canker) wywołana przez grzyb *C. fimbriata* Ell. et Halst. występuje w Polsce na topolach z sekcji *Tacamahaca* (np. 'Hybrida 277') i mieszańcach międzysekcyjnych *Tacamahaca* × *Aigeiros* (np. 'Kórnik 36') oraz *Aigeiros* × *Tacamahaca* (np. 'Kórnik 23'). Symptomatologia tej choroby została opracowana przez Przybył (1984).

Latem 1982 roku stwierdzono nasilenie występowania brunatnej plamistości parchatej i raka typu tarczy na plantacjach topolowych w środkowej Polsce. Podjęte wiosną w 1983 roku badania w środkowej i północnej Polsce miały na celu określenie etiologii brunatnej plamistości parchatej oraz izolację mikroflory grzybowej towarzyszącej obu chorobom.

MATERIAŁ I METODY

IZOLACJA MIKROFLORY GRZYBOWEJ

W kwietniu 1983 roku dokonano przeglądu plantacji topolowych znajdujących się na terenie 6 następujących nadleśnictw: Mrągowo, Wipsowo, Starogard, Elbląg, Żołenno i Chełmno.

Materiał do badań stanowiły silnie porażone klony topoli *P.*'Hybrida 275' (*Tacamahaca* × *Tacamahaca*), *P.*'Kórnik 6' (*Tacamahaca* × *Tacamahaca*), *P.*'Kórnik 23' (*Aigeiros* × *Tacamahaca*), *P.*'Kórnik 42' (*Aigeiros* × *Tacamahaca*), *P.*'Marilandica' (*Aigeiros* × *Aigeiros*), *P.*'Robusta' (*Aigeiros* × *Aigeiros*), *P.*'Serotina' (*Aigeiros* × *Aigeiros*). W celu izolacji grzybów pobrano próbki kory, drewna i łyka z 47 drzew, które następnie dokładnie myto w laboratorium pod bieżącą wodą. Z pobranych wycinków wycinano w sterylnych warunkach, z pogranicza tkanek zdrowych i nekrotycznych drobne fragmenty, które wykładano na płytki Petriego z pożywką maltozową (Difco) pH 5,5, a następnie hodowano w temp. 25°C.

Równocześnie mniejsze fragmenty kory, łyka i drewna wykładano na wilgotną bibułę w płytkach Petriego i przechowywano w termostacie również w temp. 25°C.

Z wyizolowanych grzybów po czterech i sześciu dniach hodowli wyprowadzono czyste kultury metodami standardowymi opisanymi przez Kiraly'ego i innych (1977).

Klasyfikacji wyodrębnionych izolatów (do rodzaju i gatunku) dokonano na podstawie systematyki grzybów przedstawionej przez Hunta (1956), Gilmana (1957) i Bootha (1971).

TEST NA PATOGENICZNOŚĆ

Czteromiesięczne pędy topoli P.'Kórnik 23' rosnące w doniczkach w szklarni zakażano wszystkimi wyizolowanymi z porażonych pni zarośniętymi szczepami grzybów. Czternastodniową kulturę grzybową nakładano na rany spowodowane oderwaniem liści. Każdą roślinę inokulowano na trzech wysokościach pędu. Obserwacje rozwoju choroby prowadzono po czterech, siedmiu, dwunastu, trzydziestu i sześćdziesięciu dniach od zakażenia.

TESTY NA EFEKT BIOTYCZNY

Ze względu na obserwowany na wycinkach łyka i drewna bardziej obfity wzrost i szybszy rozwój szczepów *F. solani* niż grzyba *C. fimbriata*, wykonano testy biotyczne z wyizolowanymi szczepami *F. solani* w stosunku do *C. fimbriata*.

W tym celu na powierzchnię pożywki ziemniaczanej w płytkach Petriego wykładano równej wielkości krążki agarowe z dobrze rozwiniętą grzybnią badanych izolatów. Po upływie czternastu dni hodowli w temperaturze 25°C dokonano oceny, zwracając uwagę na występowanie strefy inhibicyjnej oraz stopień ograniczenia wzrostu grzybów. W przypadku szczepu *F. solani* 36G pobrano na granicy badanych kultur grzybowych fragmenty grzybni, które następnie barwiono błękitem metylowym w laktofenolu.

ZMIANY CHOROBOWE W TKANKACH PO ZAKAŻENIU *F. SOLANI*

Metody utrwalania i barwienia preparatów. Po siedmiu, czternastu, trzydziestu i sześćdziesięciu dniach od wykonania inokulacji pędów P.'Kórnik 23' grzybem *F. solani*, wycinano fragmenty pędów obejmujące zarówno części zainfekowane, jak również części powyżej i poniżej miejsca infekcji. Pobrane kawałki pędów utrwalono w utrwalczu formalinowo-etanolowo-octowym (FAA).

W celu sporządzenia preparatów trwałych utrwalone odcinki pędów wysycono parafiną o temp. top. 63°C. Skrawki o grubości 10-12 µm sporządzono na mikrotomie obrotowym. Do wybarwienia strzępek grzyba w tkankach zastosowano metodę wg Mallory'ego (Bagiński 1969).

WYNIKI

OPIS SYMPTOMÓW CHOROBYCH

Brunatna plamistość parchata. Obserwowane na pniach topoli z sekcji *Aigeiros* (*P.*'Marilandica', *P.*'Robusta', *P.*'Serotina') oraz mieszańcu międzysekcyjnym *Aigeiros* × *Tacamahaca* (*P.*'Kórnik 23') zmiany chorobowe, charakteryzowały się licznymi nekrozami widocznymi w postaci brązowych plam o średnicy od 0,5 - 3 cm (ryc. 1). Z niektórych nekroz wyciekał po naciśnięciu brązowy płyn. Pewna jednak liczba nekrotycznych plam była wysuszona, a kora na ich powierzchni charakteryzowała się żółtą barwą. Na obraz chorobowy składały się również powierzchniowe oraz wgłębne otwarte rany w granicach od 10 - 50 cm, otoczone bardziej lub mniej wykształconymi warstwami zasklepu (ryc. 1). Niektóre otwarte rany przesłaniały zwisające długie pasma łyka (ryc. 2). Po ściągnięciu złuszczonej się przy ranach kory o barwie żółtej, obserwowano brązowe przebarwienia drewna. Nekrozy o tej samej barwie występujące w postaci nieregularnych plam (najczęściej w kształcie litery T), stwierdzono także na przekroju poprzecznym pnia (ryc. 3).

RAK TYPU TARCZY

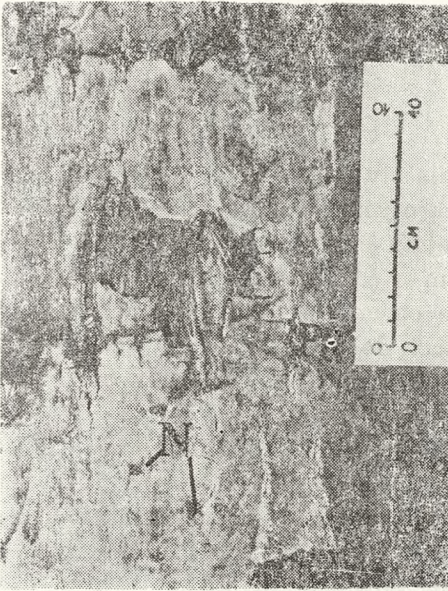
Na topolach z sekcji *Tacamahaca* (*P.*'Hybrida 275', *P.*'Kórnik 6') oraz mieszańcach międzysekcyjnych *Aigeiros* × *Tacamahaca* (*P.*'Kórnik 42') obserwowano mniej lub bardziej zaawansowane stadia choroby zwanej rakiem typu tarczy. Opis symptomów charakteryzujących stadia wczesne, średnie i zaawansowane rozwoju choroby przedstawiła Przybył (1984). Na załączonej ryc. 4 przedstawiono stadium średnie rozwoju choroby, charakteryzujące się obecnością wąskich wgłębnych ran z wytwarzającymi się na ich brzegach warstwami zasklepu.

ANALIZA MIKROFLORY GRZYBOWEJ

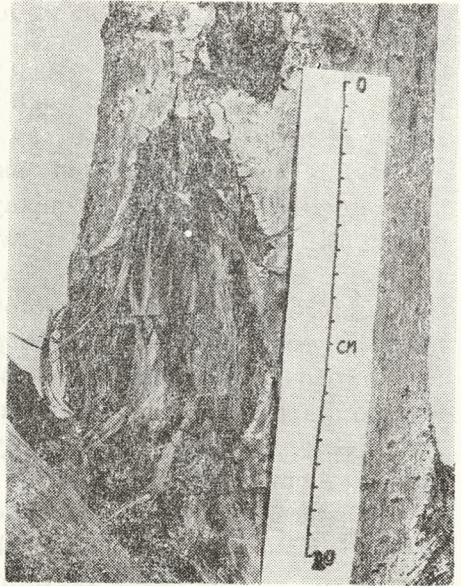
W wyniku przeprowadzonej izolacji zarówno z pni topoli wykazujących symptomy brunatnej plamistości parchatej, jak i raka typu tarczy uzyskano łącznie osiemdziesiąt izolatów grzybów. Część izolatów (około 80%) należała do grzybów niezarodnikujących. Z grzybów zarodnikujących stwierdzono, że najliczniej występowały w obu przypadkach chorobowych grzyby z rodzaju *Fusarium*. Wśród tej grupy większą liczebnością wyróżniał się gatunek *Fusarium solani*.

Jeden z izolatów grzybów oznaczony numerem 41 A zaliczono do rodzaju *Geotrichum*.

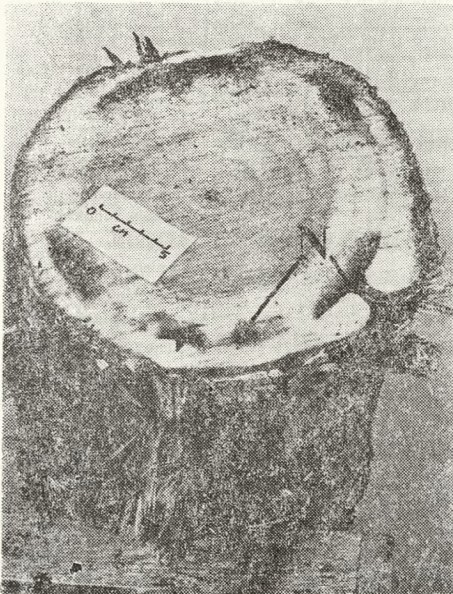
Z innych gatunków rodzaju *Fusarium* wyodrębniono: *F. xylarioides*, *F. tricinctum*, *F. ventricosum*. Ponadto z pni topoli na których obserwowano zmiany rakowate wyizolowano grzyb *C. fimbriata*.



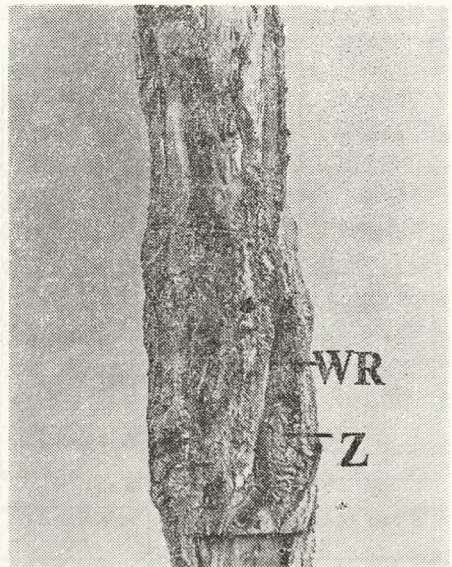
Ryc. 1. Nekrozy (N) i powierzchniowe rany (PR) na pniu P. 'Kórnik 23'
Fot. E. Szubert



Ryc. 2. Wgłębna rana (WR) na pniu P. 'Kórnik 23' Fot. E. Szubert



Ryc. 3. Nekrozy (N) na przekroju poprzecznym pnia P. 'Kórnik 23'.
Fot. E. Szubert



Ryc. 4. Średnie stadium raka typu tarczy (wgłębne rany — WR, warstwy zasklepu — Z) na pniu P. 'Hybrida 275'. Fot. K. Jakusz

TEST NA PATOGENICZNOŚĆ

Objawy chorobowe na pędach *P.* 'Kórnik 23' wywołane przez grzyby izolowane z pni z objawami brunatnej plamistości parchatej.

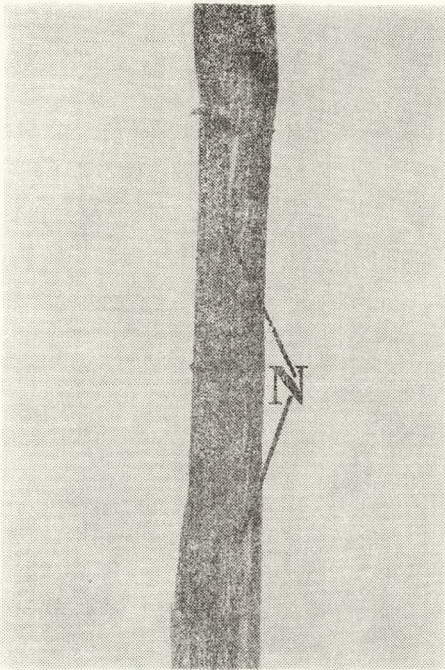
Po upływie siedmiu dni od zakażenia stwierdzono, że dwanaście izolatów grzybów wywoływało zmiany nekrotyczne na pędach *P.* 'Kórnik 23' (tabela 1). Nekrozy ujawniły się w miejscu inokulacji, którym była bliźna liściowa, w postaci brązowych plam o długości 0,5 - 1 cm. W przypadku szczepu 36G zmiany chorobowe obserwowane na pędach uzależnione były od wysokości pędu. W partiach dolnej i środkowej pędu grzyb ten powodował powstanie w miejscu infekcji nekroz i ran powierzchniowych o długości 0,5 cm. Natomiast w części wierzchołkowej tych samych pędów obserwowano plamy nekrotyczne oraz powierzchniowe rany o długości 3 - 4 cm (ryc. 5).

Po czternastu dniach od wykonania inokulacji, w przypadku dziewięciu izolatów stwierdzono zablźnienie miejsca infekcji. Powierzchniowe rany po tym czasie zauważono na powierzchni bliźny liściowej po zakażeniu szczepami 36 G (w dolnej i środkowej części pędu — Ryc. 6),

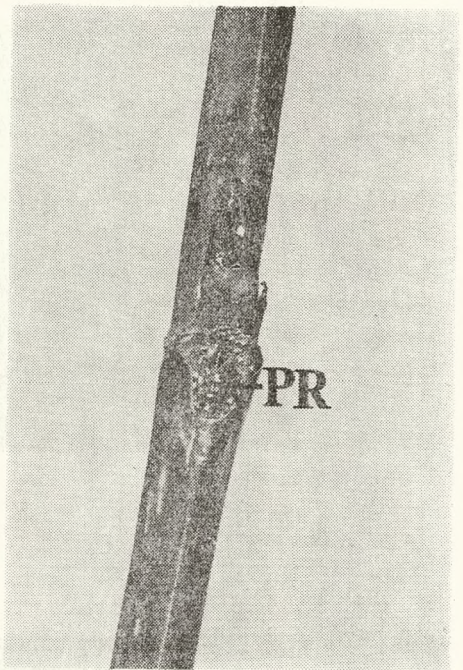
Tabela 1

Grzyby z różnym stopniem patogeniczności wyizolowane z pni topoli wykazujących symptomy charakterystyczne dla brunatnej plamistości parchatej

Nr szczepu	Izolacje			Test na patogeniczność <i>P.</i> 'Kórnik 23'	
	gatunek grzyba	odmiany topoli	obserw. choroba	zmiany chorobowe po 7 dniach od zakażenia	zmiany chorobowe po 14 dniach od zakażenia
20	<i>F. xylarioides</i>	<i>P.</i> 'Kórnik 23'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
25A	<i>F. tricinctum</i>	<i>P.</i> 'Robusta'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
25B	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Robusta'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
25C	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Robusta'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
27	<i>F. solani</i>	nieznana	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
28	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Serotina'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
36F	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Kórnik 23'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
36G	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Kórnik 23'	brun. plam. par.	nekroza	wgłębna rana
36H	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Kórnik 23'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.
41A	<i>Geotrichum</i> sp.	<i>P.</i> 'Kórnik 23'	brun. plam. par.	nekroza	wgłębna rana z obfitymi warstw. kalusa
42B	<i>F. solani</i>	<i>P.</i> 'Robusta'	brun. plam. par.	nekroza	wgłębna rana
45A	<i>F. xylarioides</i>	<i>P.</i> 'Kórnik 23'	brun. plam. par.	nekroza	zablźnienie miejsca inokul.



Ryc. 5. Nekrozy (N) w wierzchołkowych partiach pędu *P. 'Kórnik 23'* po siedmiu dniach od wykonania inokulacji *F. solani* (36G). Fot. E. Szubert



Ryc. 6. Powierzchniowe rany (PR) w środkowej partii pędów *P. 'Kórnik 23'* po czternastu dniach od wykonania inokulacji *F. solani* (36G). Fot. E. Szubert

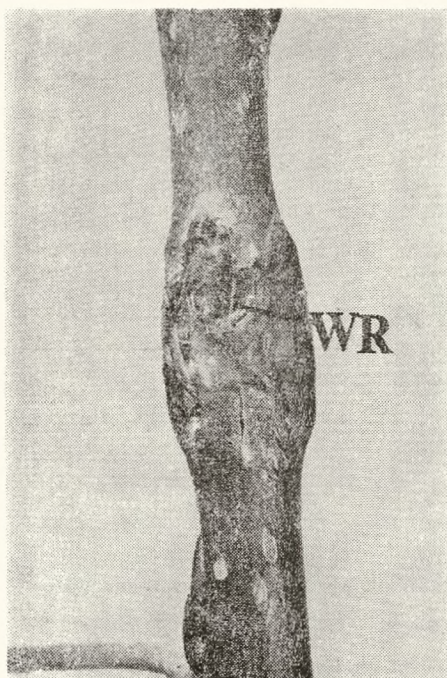
42 B i 41 A. W pierwszych dwóch wypadkach, grzyby oznaczono do gatunku *Fusarium solani*. Szczep 41 A zaklasyfikowano do rodzaju *Geotrichum*.

Po miesiącu i dwóch obserwowano dalszy rozwój choroby, charakteryzujący się powstawaniem ran wgłębnych. Ten obraz chorobowy widoczny był tylko na pędach topoli, na które nakładano kultury grzybowe 36 G, 42 B i 41 A (ryc. 7).

Tabela 2

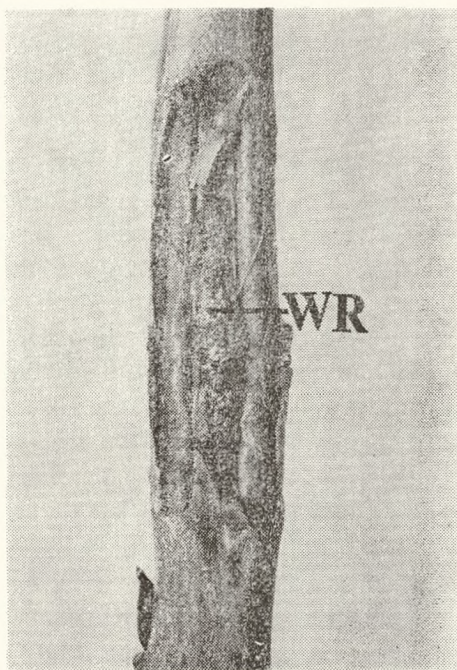
Patogeniczne grzyby wyizolowane z pni topoli wykazujących symptomy charakterystyczne dla raka typu tarczy

Izolacja				Inokulacja na pędach <i>P. 'Kórnik 23'</i>	
nr szczepu	gatunek grzyba	Odmiany topoli	obserw. symptomy	zmiany chorobowe po 7 dniach od zakażenia	zmiany chorobowe po 14 dniach od zakażenia
23	<i>C. fimbriata</i>	<i>P. 'Hybrida 275'</i>	rak tarczy	nekroza	wgłębna rana
24B	<i>C. fimbriata</i>	<i>P. 'Kórnik 6'</i>	rak tarczy	nekroza	wgłębna rana
31C	<i>C. fimbriata</i>	<i>P. 'Kórnik 42'</i>	rak tarczy	nekroza	wgłębna rana



Ryc. 7. Wgłębna rana (WR) na pędzie P. 'Kórnik 23' po miesiącu od wykonania inokulacji *F. solani* (36G).

Fot. E. Szubert



Ryc. 8. Wgłębna rana (WR) na pędzie P. 'Kórnik 23' po miesiącu od wykonania inokulacji grzybem *C. fimbriata*. Fot. E. Szubert

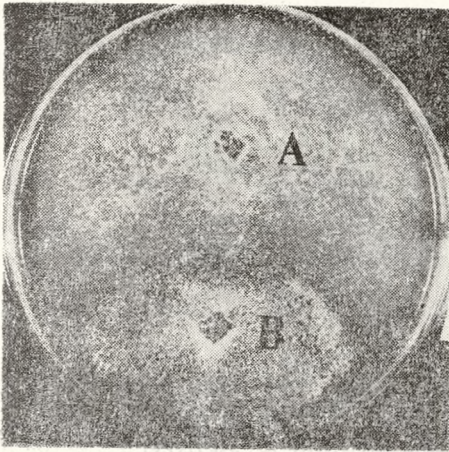
Fot. E. Szubert

Objawy chorobowe na pędach P. 'Kórnik 23' wywołane przez grzyby izolowane z pni topoli z objawami raka typu tarczy. Nekrozy a następnie rany powierzchniowe i wgłębne na czteromiesięcznych pędach badanego klonu obserwowano tylko w przypadku szczepów grzybów określonych jako *Ceratocystis fimbriata* (ryc. 8, tabela 2). Rozwój choroby na sztucznie zakażonych pędach topoli przedstawiła Przybył (1984).

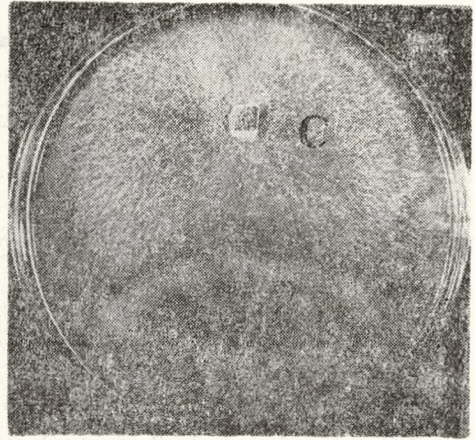
Izolaty z rodzaju *Fusarium*, a w tym i *F. solani* izolowane z pni porażonych rakiem nie wywoływały zmian chorobowych na pędach P. 'Kórnik 23'.

TESTY NA EFEKT BIOTYCZNY

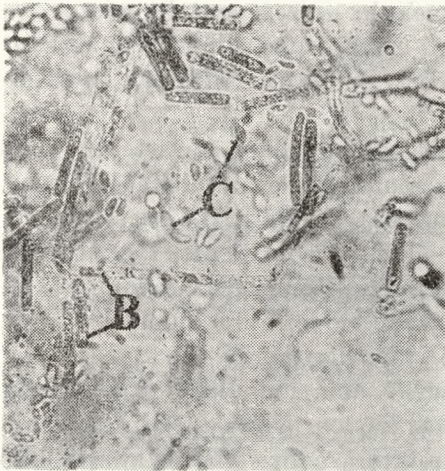
Otrzymane wyniki testów biotycznych, które przykładowo przedstawiono w tabeli 3 wykazują, że zarówno bardziej, jak i mniej patogennicne szczepy grzyba *F. solani*, charakteryzowały się wysoką ekspansywnością w stosunku do grzyba *C. fimbriata*. Szczepy *F. solani* stanowiły dla *C. fimbriata* groźną konkurencję, która przejawiała się w ograniczeniu wzrostu. Zjawisko to obserwowano we wszystkich wykonanych



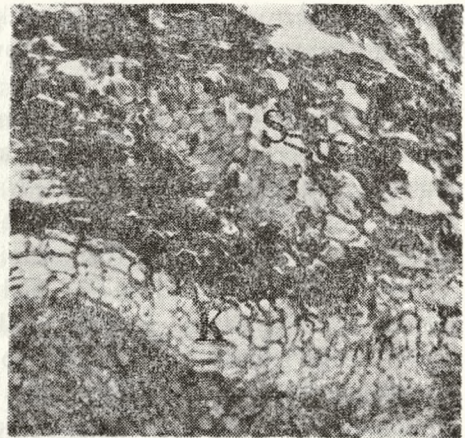
Ryc. 9. Test na efekt biotyczny *F. solani* (25C) — A w stosunku do *C. fimbriata* — B. Fot. E. Szubert



Ryc. 10. Test na efekt biotyczny *F. solani* (36G) — C w stosunku do *C. fimbriata* — B. Fot. E. Szubert



Ryc. 11. Degeneracja zarodników i strzępek *C. fimbriata* — B pod wpływem *F. solani* (36G) — C



Ryc. 12. Warstwa korka (K) oddzielająca część zdrową pędu od nekrotycznej po miesiącu od wykonania inokulacji szczepem *F. solani* (36G) (strzępki grzyba — S)

testach z tą różnicą, że w przypadku szczepu 36G na linii stykowej dwóch kultur obserwowano przejaśnienie przypominające strefę inhibicyjną (ryc. 9).

Mikroskopowe obrazy z fragmentów grzybni pobranych na granicy dwóch badanych kultur grzybowych (*F. solani* 36G i *C. fimbriata*) potwierdziły dominację grzyba *F. solani*. Strzępki i zarodniki cylindryczne *C. fimbriata* wykazywały objawy degeneracji przejawiające się daleko

Przykłady wyników testu biotycznego szczepów *F. solani* w stosunku do *C. fimbriata*

	<i>C. fimbriata</i> (1)	<i>C. fimbriata</i> (2)
<i>F. solani</i> 25C	dominacja <i>F. solani</i> brak strefy inhibicyjnej	dominacja <i>F. solani</i> brak strefy inhibicyjnej
<i>F. solani</i> 31A	dominacja <i>F. solani</i> brak strefy inhibicyjnej	dominacja <i>F. solani</i> brak strefy inhibicyjnej
<i>F. solani</i> 36G	degeneracja strzępek <i>C. fimbriata</i>	degeneracja strzępek <i>C. fimbriata</i>
<i>F. solani</i> 45A	dominacja <i>F. solani</i> brak strefy inhibicyjnej	dominacja <i>F. solani</i> brak strefy inhibicyjnej

posuniętą plazmolizą, oraz leżącymi na zewnątrz komórek licznymi ziarnistościami (ryc. 11).

Objawów degeneracji strzępek nie stwierdzono w głębszych partiach kultur *C. fimbriata*, jak również w kontroli.

ZMIANY CHOROBOWE W TKANKACH TOPOLI PO ZAKAŻENIU *F. SOLANI*

Po siedmiu dniach od wykonania inokulacji szczepem *F. solani* 36G czteromiesięcznych pędów P.'Kórnik 23' stwierdzono silne zbrunatnienie oraz zniekształcenie ścian komórkowych w korze pierwotnej i pierwotnym floemie.

Po czternastu dniach od zakażenia fragment jednej czwartej obwodu pędu badanego klonu obejmujący korę pierwotną oraz włókna pierwotnego floemu uległ wykruszeniu. Najbardziej peryferyczne warstwy komórek kory pierwotnej wykazywały silne przebarwienie i skurczenie połączone z częściowym rozrywaniem ścian. Komórki zarówno nekrotycznej, jak i zdrowej części pędu, wypełnione były ciemnobrązową, zbitą substancją, którą przypuszczalnie stanowią taniny lub flobafeny.

Po upływie miesiąca i dwóch od wykonania inokulacji stwierdzono, że patologiczne zmiany obejmowały także ksylem wtórny. Po tym czasie, zaobserwowano również warstwę korka, która oddzielała, na niewielkim odcinku pędu w przekroju poprzecznym, nekrotyczną część od zdrowej (ryc. 12). Korek w kształcie pierścienia wykształcony był także naokoło włókien floemu w zdrowym fragmencie pędu.

Strzępki grzyba *F. solani* w tkankach pędu P.'Kórnik 23' rozprzestrzeniały się międzykomórkowo (w przestrzeniach międzykomórkowych) i wewnątrzkomórkowo (wewnątrz komórek). Niezależnie od upływu czasu od inokulacji patogeniczne zmiany w pędach obserwowano powyżej czoła penetrujących strzępek.

Przez dwumiesięczny okres obserwacji w badanym materiale nie obserwowano makrokonidiów *F. solani*. Natomiast łatwo zauważalne były charakterystyczne dla tego gatunku grzyba mikrokonidia. Zarodniki te stwierdzono w korze pierwotnej po czternastu i trzydziestu dniach od

Tabela 4

Rozprzestrzenianie i rozwój grzyba *F. solani* 36G w pędach *P. 'Kórnik 23'*

7 dni		14 dni		30 dni		60 dni	
strzępki	mikroko- nidia	strzępki	mikroko- nidia	strzępki	mikroko- nidia	strzępki	mikroko- nidia
-kora pierwotna	—	-kora pierwotna	-kora pierwotna	-kora pierwotna	-kora pierwotna	-kora pierwotna	-kora pierwotna
-śląd liściowy	—	-śląd liściowy	—	-śląd liściowy	—	-śląd liściowy	-naczynia ks. wtór.
—	—	-floem pierw. i wtórny	—	-floem pierw. i wtórny	—	floem pierw. i wtórny	-floem pierw. i wtórny
—	—	-ksylem pierw. i wtórny	—	-ksylem pierw. i wtórny	—	-ksylem pierw. i wtórny	—

zakażenia, a we floemie i w naczyniach ksylemu wtórnego po sześćdziesięciu dniach od inokulacji.

Rozprzestrzenianie i rozwój *F. solani* w pędach *P. 'Kórnik 23'* przedstawiono w tabeli 4.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Do najbardziej znanych patogenicznych dla topoli gatunków z rodzaju *Fusarium* zalicza się: *F. avenaceum*, *F. lateritium* i *F. solani* (Taris 1957 za Boyerem 1961, Bier 1959, Boyer 1961). Ostatni z wymienionych autorów wykazał, że tylko niektóre szczepy *F. solani* wywołują na pędach *P. deltoides* zmiany rakowate.

W Polsce grzyb *F. solani* wyizolowała Kozłowska (1974) z pni topoli wykazujących objawy choroby nazwanej w owym czasie umownie „bakteriozą”. Autorka nie określiła jednak stopnia patogeniczności tego grzyba.

Następnie Krzan (1977, 1978) wyodrębnił *F. solani* z pni dwóch klonów topoli *P. 'Robusta'* i *P. 'Serotina'* (sekcja *Aigeiros*), wykazujących symptomy brunatnej plamistości parchatej. Autor ten uzyskał ze szczepami *F. solani* pozytywne inokulacje, lecz tylko w warunkach laboratoryjnych.

W wyniku podjętych w roku 1983 badań stwierdzono objawy brunatnej plamistości parchatej nie tylko na topolach należących do sekcji *Aigeiros* (*P. 'Robusta'* i *P. 'Serotina'*), lecz również na klonie *P. 'Kórnik 23'*, który jest mieszańcem międzysekcyjnym *Aigeiros* × *Tacamahaca*. Dwanaście szczepów grzybów wyizolowanych z pni porażonych brunatną plamistością parchatą powodowało ściemnienie blizny liściowej na czteromiesięcznych pędach *P. 'Kórnik 23'*. Spośród tych dwunastu izolatów, tylko dwa szczepy *F. solani* (36G i 42B) wywoływały na pędach wymienionego już klonu rany powierzchniowe, a następnie wgłębne.

Strzępki grzyba *F. solani* rozprzestrzeniały się w tkankach *P. Kórnik 23'* inter- i intracelularnie. Zmiany patologiczne w pędach obserwowano nie tylko w tkankach opanowanych przez strzępki, ale również powyżej czoła penetrujących strzępek. Obraz taki sugerowałby, że grzyb *F. solani* wydziela toksyczne dla tkanek metabolity.

W niniejszej pracy zwrócono uwagę na mikroflorę grzybową towarzyszącą grzybowi *C. fimbriata*, który jest bezpośrednią przyczyną choroby topoli zwanej rakiem typu tarczy. Podobnie jak w przypadku brunatnej plamistości parchatej, większość grzybów wyizolowanych ze zrakowaciałych topoli należała do rodzaju *Fusarium*, wśród których liczebnością wyróżniał się grzyb *F. solani*. Szczepy tego grzyba nie wywoływały jednak zmian chorobowych na pędach testowanej topoli *P. Kórnik 23'*.

Na wycinkach drewna i łyka pobranych z drzew z objawami raka tarczy i przechowywanych w wilgotnych kamerach w temp. 25°C obserwowano, że izolaty *F. solani* były bardziej ekspansywne niż *C. fimbriata*. Daleko posuniętą degenerację strzępek i zarodników *C. fimbriata* stwierdzono w przypadku szczepu *F. solani* 36G, wykazującego duży stopień patogeniczności.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

1. Szczepy *F. solani* różnią się stopniem patogeniczności,
2. Etiologia choroby brunatnej plamistości parchatej topoli wiąże się przede wszystkim z patogenicznymi szczepami *F. solani*,
3. Inne wyizolowane gatunki z rodzaju *Fusarium* a także *Geotrichum* mogą się przyczynić do pogłębienia choroby,
4. Patogeniczny szczep *F. solani* powoduje degenerację strzępek i zarodników grzyba *C. fimbriata*,
5. Obserwacje symptomów brunatnej plamistości parchatej w warunkach terenowych stwierdzające w pewnych wypadkach zabliznianie ran wgłębnych, nasuwają przypuszczenie, że w pewnym stadium choroby możliwe jest wyzdrowienie drzew. Jednak zdanie to nie jest jednoznaczne z tym, że choroba ta nie powoduje znacznych szkód na plantacjach topolowych.

STRESZCZENIE

Wiosną 1983 roku dokonano przeglądu plantacji topolowych w środkowej i północnej Polsce. W trakcie przeglądu stwierdzono nasilenie występowania dwóch chorób: brunatnej plamistości parchatej oraz raka typu tarczy. Izolacji grzybów dokonano z 47 silnie porażonych drzew należących do sekcji *Tacamahaca*, *Aigeiros* oraz mieszańców międzysekcyjnych *Aigeiros* × *Tacamahaca*.

Z grupy grzybów zarodnikujących wyizolowanych z pni wykazują-

cych symptomy brunatnej plamistości parchatej większą liczebnością wyróżniały się szczepy z rodzaju *Fusarium*, wśród których dominującym był gatunek *F. solani*. W teście na patogeniczność wykazano, że szczepy *F. solani* różniły się zdolnością do wywoływania choroby na czteromiesięcznych pędach P.'Kórnik 23'.

Etiologia choroby zwanej brunatną plamistością parchatą wiąże się przede wszystkim z patogenicznymi szczepami grzyba *F. solani*. Do pogłębiania choroby mogą przyczyniać się inne gatunki z rodzaju *Fusarium*, a także *Geotrichum*. Grzyb *F. solani* rozprzestrzenia się w tkankach topoli inter- i intracelularnie. Rozwój jego ograniczony jest do produkcji mikrokonidiów.

Z pni topoli wykazujących symptomy choroby zwanej rakiem typu tarczy wyizolowano oprócz *C. fimbriata*, który jest bezpośrednią przyczyną tej choroby, również grzyby z rodzaju *Fusarium*. Szczepy należące do tego rodzaju okazały się niezdolne do wywoływania choroby na czteromiesięcznych pędach P.'Kórnik 23'.

LITERATURA

1. Bagiński S., 1969. Technika mikroskopowa. PWN Warszawa.
2. Bier J. E., 1959. The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native facultative parasites. 2. *Fusarium* canker of black cottonwood. Can. J. Botany 37, 781 - 788.
3. Booth C., 1971. The Genus *Fusarium*. Mycological Institute Kew. Surrey, England.
4. Boyer M. G., 1961. A *Fusarium* canker disease of *Populus deltoides*. Marsch. Can. J. Botany 39: 1195 - 1204.
5. Gilman J. C., 1957. A Manual of Soil Fungi. The Iowa State College Press. Ames Iowa, USA.
6. Hunt J. 1956, Taxonomy of the Genus *Ceratocystis*. Lloydia 19, 1 - 56.
7. Kiralý Z., Klement Z., Solymosy F., Voros J., 1977. Fitopatologia. Wybór metod badawczych. PWRiL Warszawa.
8. Kozłowska Cz., 1974. Obserwacje zdrowotności topoli w plantacji o różnych warunkach uprawowych. Prace IBL nr 463 - 467: 177 - 187.
9. Krzan Z., 1977. Mikroflora grzybowa z nekroz kory i łyka dwóch klonów topoli. Arboretum Kórnickie 22: 161 - 171.
10. Krzan Z., 1978. Further studies on etiology of poplar bark necrosis. Arboretum Kórnickie 23: 251 - 259.
11. Leontovyč R., Gemerský V., 1965. Príspevok k poznaniu hnedého miazgotoku topolov na Slovensku. Vedecké Práce VULHIM v Banskej Stiavnici. 6: 197 - 228.
12. Magnani G., 1973. Injuries caused by *Fusarium sporotrichioides* on Poplar stems. Pubblicazioni del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale. 12, 235 - 244.
13. Mańka K., 1976. Fitopatologia leśna. PWRiL Warszawa.
14. Przybył K., 1977. Bakterie z rodzaju *Pseudomonas* i *Erwinia* izolowane z nekrotycznych plam kory i łyka dwóch klonów topoli *Populus 'Robusta'* i *Populus 'Serotina'*. Arboretum Kórnickie 22: 173 - 183.

15. Przybył K., 1984. Disease of poplar caused by *Ceratocystis fimbriata* Ell. et Halst. I. Isolation of *C. fimbriata*, symptoms of the disease and evaluation of resistance of poplar clones resulting from artificial infection. Arboretum Kórnickie 29: 89 - 103.
16. Urošević B., 1965. Contribution to the problem of etiology of brown bark spotting on poplars. *Populus* sp. 443: 157 - 173.
17. Veldeman R., 1975. *Chalaropsis populi* nova species oorzaak van Schorsnecrosen of populier. Rijksuniversiteit te Gent Facultett van de Landbouwetenschappen. pp. 132.

The fungi microflora from trunks of poplars with brown spot and target canker diseases

Summary

In the spring of 1983 a review was made of the poplar plantations in central and northern Poland. During the visits it was observed that two diseases are common, brown spot disease and target canker.

The fungi were isolated from 47 strongly affected trees belonging to section *Tacamahaca*, *Aigeiros* and the intersectional hybrids *Aigeiros*×*Tacamahaca*.

From the group of sporulating fungi isolated from stems affected by the brown spot disease most common were strains from the genus *Fusarium*, among which the species *F. solani* dominated. Strains of *F. solani* subjected to a test for pathogenicity differed in their ability to induce diseases in 4 months old shoots of *P. 'Kórnik 23'*.

Etiology of the brown spot disease is dependent primarily on the pathogenicity of the *F. solani* strains. The symptoms may intensify as a result of other fungal species from the genera *Fusarium* and *Geotrichum* participating.

F. solani spreads through poplar tissues inter- and intra-cellularly. Its development is restricted to the formation of microconidia.

From the poplar stems showing symptoms of a disease known as target canker it was possible to isolate, besides *Ceratocystis fimbriata*, which is the main causal agent, also other fungi from the genus *Fusarium*. These strains proved incapable of causing the brown spot disease on 4 months old shoots of *P. 'Kórnik 23'*.

Pathogenic forms of *F. solani* are responsible for degeneration of *C. fimbriata* hyphae and conidia.

Микрофлора грибов стволов тополей с признаками бурой пятнистости и рака типа щита*

Резюме

Весной 1983 года провели просмотр тополевых плантаций в центральной и северной Польше. В результате этого просмотра отмечено повышение встречаемости двух болезней: бурой пятнистости (brown spot) и рака типа щита (target canker).

Изолировали грибы с 47 сильно пораженных деревьев принадлежащих к секции *Tacamahaca*, *Aigeiros* и межсекционных гибридов *Aigeiros*×*Tacamahaca*.

С группы споровых грибов изолированных со стволов с симптомами бурой пятни-

* Автор: К. Пжыбыл.

стости большой численностью отличались штаммы из рода *Fusarium*, среди которых доминировал вид *F. solani*. В тесте на патогенность было доказано, что штаммы *F. solani* отличались способностью вызывать заболевание четырехмесячных побегов Р. 'Kórnik 23'.

Этиология болезни называемой бурой пятнистостью связана прежде всего с патогенными штаммами гриба *F. solani*. Углубление болезни может быть связано с другими видами с рода *Fusarium* а также *Geotrichum*.

Гриб *F. solani* распространяется в тканях тополей внутри- и межлеточном пространстве. Его развитие ограничивается продукцией микроконидиев.

Со стволов тополей отличающихся симптомами болезни называемой раком типа щита изолировали кроме *S. fimbriata*, который является непосредственным возбудителем этой болезни, также грибы из рода *Fusarium*. Штаммы принадлежащие к этому роду оказались неспособными вызывать заболевание на четырехмесячных побегах Р. 'Kórnik 23'.

Патогенные формы гриба *F. solani* несут ответственность за дегенерацию гифов и спор *S. fimbriata*.