Torbiel śliw *Taphrina Pruni* (F u c k.) Tul. i sposoby jej zwalczania

Pocket Plums *Traphrina pruni* (F u c k.) Tul. and Methods of Control

JÓZEF KOCHMAN i ADAM SZCZYGIEL

WSTĘP

Znaczenie chorób śliwy w naszym kraju jest duże, śliwa bowiem stanowi znaczną część drzewostanu owocowego, zwłaszcza na Podkarpaciu. Specyficzne warunki glebowe i klimatyczne wpływają na to, że śliwa, głównie węgierka zwykła, stanowi na Podkarpaciu około 50% nasadzeń drzew owocowych. Tutaj na glebach przeważnie płytkich i wilgotnych śliwa rozwija się i owocuje lepiej od innych drzew owocowych, zaś coroczne owocowanie jest bodźcem ekonomicznym, który sprzyja rozpowszechnianiu się uprawy śliwy na tym terenie.

W ostatnich latach obserwuje się silne występowanie chorób i szkodników, które poważnie obniżają plony, a w niektórych przypadkach doprowadzają do wymierania całych sadów (misecznik śliwowy).

Z chorób śliw znaczenie gospodarcze posiadają przede wszystkim dziurkowatość liści (*Clasterosporium carpophilum* A d e r h.) oraz torbiel śliw [*Taphrina pruni* (F u c k.) T u l]. Zwłaszcza ta ostatnia występuje niekiedy w dużym nasileniu, niszcząc poważną ilość plonu.

Celem niniejszej pracy było bliższe określenie znaczenia gospodarczego torbieli w warunkach Podkarpacia, wyjaśnienie niektórych zagadnień z zakresu biologii grzyba i sposobu infekcji oraz ustalenie zabiegów zwalczania choroby.

CZĘŚĆ POGLĄDOWA

Z y w i c i e l e , r o z m i e s z c z e n i e g o s p o d a r c z e
i z n a c z e n i e g o s p o d a r c z e *Taphrina pruni*

Taphrina pruni jako czynnik chorobotwórczy występuje na różnych odmianach śliwy uprawnej (*Prunus domestica*). Dawniej przypuszczano, że grzyb ten poraża także czeremchę (*Prunus padus*). Jednak nowsze

badania wykazały, że na *Prunus padus* występuje osobna forma biologiczna, bowiem nie udawały się próby infekcji śliw zarodnikami grzyba z czeremchy i odwrotnie. Obok silnie porażonej czeremchy obserwowano zupełnie zdrowe śliwy. J a n k o w s k a (1928), B e s s e y (1950) uważają, że forma występująca na *Prunus padus* jest osobnym gatunkiem *Taphrina communis* (S a d.) G i e s.

Taphrina pruni znana była jako czynnik chorobotwórczy już w zaraniu kultury sadowniczej. Wraz z rozwojem sadownictwa rozszerzała swój zasięg geograficzny na równi z innymi zewnętrznymi, jak np. *Taphrina deformans* i *T. cerasi*. Obecnie rozprzestrzenienie geograficzne *T. pruni* jest dość szerokie i pokrywa się przeważnie z uprawą śliwy. Choroba powodowana przez ten grzyb występuje powszechnie w całej Europie, następnie znana jest w wielu rejonach Azji i Ameryki Północnej. Poza tym notowano silne jej występowanie w Nowej Zelandii (C u n n i n g h a m 1923).

W Polsce *Taphrina pruni* występuje na terenie całego kraju, jednakże w różnym nasileniu. Najsilniej występuje w okolicach podgórskich, a więc na Podkarpaciu i w Sudetach oraz w rejonie nadmorskim. Wiąże się to prawdopodobnie między innymi z większą ilością opadów na tych terenach.

Znaczenie gospodarcze choroby powodowanej przez *Taphrina pruni* polega głównie na niszczeniu owoców, co prowadzi do obniżania plonu. Poza tym porażenie przez ten grzyb wpływa prawdopodobnie ujemnie także na szereg procesów fizjologicznych drzewa. Między innymi badania H i l i t z e r a (1938) wykazały duże zwiększenie się transpiracji u śliw porażonych przez *Taphrina pruni*, które występuje szczególnie w początkowym okresie rozwoju choroby.

Stopień porażenia owoców śliw zależny jest od warunków środowiska i od porażanych odmian. Niekiedy porażenie może objąć 70% owoców i więcej. G r a m i W e b e r (1953) w swym podręczniku podają, że czasami wszystkie owoce mogą być porażone przez tego grzyba. Np. w roku 1922 w Ameryce Północnej w Yellowstone Valley torbiel śliw zniszczyła 50—80% owoców śliw (S w i n g l e 1922). W roku 1923 przeważna część plonu śliw została zniszczona przez *Taphrina pruni* w Czechosłowacji (nie podano ile) w związku z chłodną i deszczową pogodą (S m o l a k 1923). W Niemczech w 1936 r. choroba wystąpiła w tak dużym nasileniu, że jak podaje G ü l l (1936), trzeba było zniszczyć cały zaatakowany materiał śliw. Porażenie to według autora było wynikiem sprzyjających warunków atmosferycznych dla rozwoju grzyba. Również w Niemczech 1938 r. na terenie Zachodniej Saary choroba zniszczyła 80% plonu śliw (L e i b 1938), przy czym porażeniu uległy nawet odmiany uważane za odporne.

Objawy porażenia

Taphrina pruni poraża owoce różnych odmian śliw, powodując ich całkowite zniszczenie. Grzybnia rozwijająca się w porażonych owocach nie powoduje od razu zamierania tkanek, gdyż komórki, jak to wykazały badania Eftimiu (1927), zachowują swoje jądra i przez pewien czas mogą kontynuować swój rozwój. Grzybnia działa stymulująco na tkanki miększu owocowego, powodując wydłużenie się i podział komórek, co prowadzi do silnego zniekształcenia oraz powiększania się owoców. W porażonym miększu zmniejszają się przestrzenie międzykomórkowe na skutek hipertrofii komórek. Jednocześnie znika chlorofil a chloroplasty przechodzą w amyloplasty. Poza tym znika w komórkach skrobia, która jest prawdopodobnie zużytkowana przez grzyba. Porażony owoc początkowo jest koloru żółtozielonego, później staje się jaśniejszy, ponieważ pojawia się na nim biały delikatny nalot złożony z warstwy worków wykształcających się na powierzchni porażonego owocu. Najczęściej porażeniu podlega cały owoc, rzadziej tylko jego część. W chorym owocu nie wykształca się pestka, a miąższ jego posiada konsystencję gąbczastą. Owoce takie zwane są torbielami. Wielkość i kształt torbieli są różne (ryc. 1 i 2). Przeważnie są one wydłużone, z boków spłaszczone i cokolwiek wygięte. Poza tym mogą przybierać kształt owalny lub wrzecionowaty, czasem są przewężone w środku lub pozbawione określonego

Ryc. 1. *Taphrina pruni*. Obok zdrowego owocu zasychająca torbiel
fot. A. Szczygiel

kształtu. Długość ich waha się w granicach 2—7 cm, a szerokość 1,5—3 cm. Po pewnym czasie porażone owoce ciemnieją i podlegają gniciu lub zasychają a w końcu w większości opadają na ziemię.

Ryc. 2. Różne zniekształcenia owoców porażonych przez *Taphrina pruni*. Obok owoc nie porażony

fol. A. Szczygieł

Pierwsze objawy porażenia owoców występują w 3—4 tygodniu po kwitnieniu, zaś opadanie torbieli rozpoczyna się około 3 tygodni później. Tylko pojedyncze torbiele pozostają na drzewie do jesieni, a rzadko przez okres zimy. W literaturze (E s m a r c h 1925, L a u b e r t 1928) spotyka się także wzmianki o porażeniu przez *Taphrina pruni* pędów i liści. W naszych warunkach takiego zjawiska nie obserwowano.

Morfologia, biologia i sposoby zarażania

Grzybnia *Taphrina pruni* jest bezbarwna i rozwija się tylko międzykomórkowo. Złożona jest z komórek różnego kształtu połączonych między sobą w dość nieregularny łańcuszek. Komórki grzybni mogą być cylindryczne, owalne, mniej lub więcej wydłużone oraz maczugowate. Poza tym grzybnia w tkankach jest zawsze dwujądrowa, tzn. że w komórkach znajdują się dwa jądra haploidalne.

Grzybnia, po pewnym okresie rozwoju w tkankach, obficie gromadzi się nad komórkami skórki pod przykryciem kutikuli. Powstająca tu warstwa dość ściśle przylegających do siebie komórek tworzy coś w rodzaju hymenium. Komórki te, ze względu na sposób ich powstawania oraz spełnianą rolę, nazywane są czasem chlamidosporami. Podobnie jak wszystkie komórki grzybni są one dwujądrowe. W nich następuje łączenie się jąder czyli kariogamia. Komórki te po procesie kariogamii wydłużają się w kierunku pionowym, co prowadzi do przerwania kutikuli. Z kolei zachodzi mitotyczny podział diploidalnego jądra w wyniku czego powstają dwa jądra potomne, z których jedno wędruje do górnej części, drugie zaś pozostaje w dolnej części komórki. W dalszym rozwoju powstaje błona, któ-

ra oddziela górną część komórki z jednym jądrem, od dolnej z jądrem drugim. To drugie jądro po pewnym czasie degeneruje i zanika. Górna część komórki po oddzieleniu się błoną od dolnej stanowi worek, zaś dolna część po degeneracji w niej jądra staje się komórką podstawową (ryc. 3).

Ryc. 3. Przekrój przez tkanki owocu porażonego przez *Taphrina pruni* (wcześniejsze stadium porażenia), a — komórki workotwórcze; b — niedojrzałe worki; c — worki dojrzałe z zarodnikami workowymi; d — grzybnia (pow. 300 ×)

Ryc. 4. Przekrój przez tkanki owocu porażonego przez *Taphrina pruni* (późniejsze stadium porażenia), a — worki z zarodnikami workowymi; b — worki wypełnione „konidiami”; c — worki już opróżnione (pow. 300 ×)

Worki są przeważnie kształtu maczugowatego. Tylko bardziej wydłużone są cylindryczne z wierzchołkami zaokrąglonymi (ryc. 3 i 4). Wymiary worków wahają się w następujących granicach: długość 35—55 μ , szerokość 9—20 μ , u podstawy 5—10 μ . Wysokość komórki podstawowej

Ryc. 5. Różne stadia rozwojowe worków *Taphrina pruni* (pow. 600 ×)

Ryc. 6. *Taphrina pruni*, a — zarodniki workowe; b — „konidia”

7—30 μ , szerokość 5—10 μ . Komórki podstawowe są przeważnie szersze u podstawy. Rzadko zdarzają się u podstawy zwężone. Kształt zarodników workowych jest przeważnie kulisty, niekiedy eliptyczny lub nawet wrzecionowaty. Według naszych obserwacji około 60% zarodników workowych ma kształt kulisty, reszta owalny, eliptyczny lub wrzecionowaty. Wielkość zarodników workowych waha się w granicach 3,5—7 μ .

Worki po dojrzewaniu pękają na szczycie i w ten sposób zarodniki wydostają się na zewnątrz. W środowisku wilgotnym zarodniki workowe kiełkują, tworząc jednokomórkowe haploidalne strzępki zwane konidiami. Część zarodników workowych już w workach przed ich pęknięciem może kiełkować i wytwarzać „konidia”. Według naszych obserwacji około 50% zarodników workowych kiełkowało już w workach, wytwarzając „konidia”. „Konidia” te mogą się dzielić i wytwarzać podobne do siebie jednokomórkowe strzępki. Sposób ich rozwoju podobny jest do pączkowania drożdży. Według nowszych poglądów (Kotte 1948, Mix 1935, Rey 1945) „konidia” te mogą przetrwać zimę na łuskach pączków lub na powierzchni kory i na wiosnę infekować nowe zawiązki owocowe.

Rozwój *Taphrina pruni* nie jest dotychczas poznany. Wszelkie dane, jakie spotykamy na ten temat w literaturze oparte są w znacznym stopniu na przypuszczeniach, które wynikają z analogii do innych grzybów zewnętrzniaków, a w szczególności do *Taphrina deformans*, który to grzyb dość dobrze został zbadany przede wszystkim przez Mixa (1935). Dlatego też dane odnośnie faz rozwojowych *Taphrina pruni* zaczerpnięte są z książki Gäumanna „Die Pilze” (1949) i z prac Mixa (1935).

Rozwój *Taphrina pruni* podobnie jak innych gatunków zewnętrzniaków przebiega w trzech fazach. Pierwsza faza, tj. haploidalna, obejmuje zarodniki workowe oraz wszystkie generacje konidiów. Faza ta żyje saprofitycznie na pączkach i korze drzew i jest epibiotyczna. Druga faza, tj. dikarionalna albo dwujądrowa odnosi się do grzybni rozwijającej się w tkankach żywiciela. Faza ta ma charakter pasożytniczy i jest endobiotyczna. Powstaje ona przez tworzenie się dwujądrowych strzępek, które zarażają zawiązki owoców. Najczęściej dzieje się to w ten sposób, że w komórkach konidialnych następuje podział jądra bez wytwarzania się rozdzielającej błony i to prowadzi do powstania komórki dwujądrowej czyli dikarionu. Proces taki zachodzi czasem już w zarodniku workowym. Jest to zjawisko tzw. somatogamii. Czasem, choć bardzo rzadko, dwujądrowe strzępki mogą powstawać na drodze kopulacji dwóch konidiów. Faza ta według Gäumanna choć jest etapem przejściowym do diplofazy to jednak spełnia określoną rolę fizjologiczną. Jądra w komórkach dwujądrowych stoją zawsze obok siebie i tworzą w rytmie życiowym fizjologiczną całość. Dzielą się równocześnie.

Trzecia faza, tj. diploidalna, trwa stosunkowo krótko, bo tylko od momentu kariogamii w komórce workotwórczej do czasu podziału redukcyjnego w wytworzonym worku.

Bardzo ważnym zagadnieniem u *Taphrina pruni* jest poznanie procesu infekcji, wiąże się to bowiem ze sposobem zwalczania choroby.

W literaturze fitopatologicznej panuje jeszcze dość powszechnie pogląd, że *Taphrina pruni* ma grzybnię wieloletnią zimującą w młodych

pędach, która co roku przerasta do zawiązków owocowych, powodując ich porażenie. Poglądy te opierane głównie na pracach S a d e b e c k a i W i e b e n a (cyt. M i x 1935). Między innymi pogląd ten podzielają L a u b e r t (1928) w podręczniku S o r a u e r a oraz V i e n n o t - B o u r g i n w podręczniku wydanym w 1949 r. Nawet najnowsze podręczniki fitopatologii stoją na stanowisku wieloletniości grzybni. G r a m i W e b e r (1953) w swoim podręczniku uważają, że grzybnia jest wieloletnia i zimuje w porażonych pędach, skąd przerasta następnie do zawiązków owocowych i młodych owoców. Autorzy ci przypuszczają, że zarodniki workowe atakują w lecie młode pączki, skąd grzyb przerasta do pędów. B r a u m i R i e h m (1953) wprowadzie w swoim podręczniku wyrażają pogląd, że *Taphrina pruni* tworzy w młodych gałązkach trwałą grzybnie, która przenika corocznie do owoców, ale zaznaczają jednocześnie, że ten sposób zimowania grzyba posiada małe znaczenie i że pierwotnej infekcji dokonują zarodniki workowe, które zimują na łuskach pączków i na korze pędów. Wczesną wiosną zarodniki te kiełkują i wydają „konidia“, które zakażają zawiązki owoców. Natomiast M i x (1935) jest zdania, że grzybnia wieloletnia u *Taphrina pruni* nie istnieje. Autor przeprowadził szczegółowe badania nad *Taphrina deformans* i wyniki tych badań odnosi również do *Taphrina pruni* uważając, że grzyby te mają jednakowy rozwój. Autor ten między innymi badał pędy brzoskwini porażone w poprzednim roku przez *Taphrina deformans* i wykazał, że w miejscach, gdzie znajdowała się grzybnia, tkanki były obumarłe, zaś w żywych tkankach nie znaleziono grzybni. Ponieważ grzyb jest ścisłym pasożytem dlatego trudno sobie wyobrazić — mówi autor — ażeby w obumarłej tkance mogła pozostać żywa grzybnia. Autor nie znalazł również grzybni w zdrowych przylegających tkankach i dlatego uważa, że wieloletnia grzybnia u *Taphrina deformans* nie istnieje. Badacz ten uważa, że infekcja następuje z zewnątrz przy pomocy konidiów zimujących na powierzchni pączków i pędów. Nie udało mu się wyizolować „konidiów“ z pędów w okresie zimy. Trudności wyizolowania polegają według niego na tym, że na powierzchni pędów znajduje się wiele innych saprofitycznych grzybów, które rozwijają się na pożywkach o wiele lepiej niż „konidia“ badanego grzyba.

Również K o t t e (1948) w swoim podręczniku stoi na stanowisku, że grzybnia u *Taphrina pruni* jest raczej jednoroczna, a jeżeli nawet jest wieloletnia to bierze bardzo mały udział w zarażaniu owoców, na co według tego autora wskazuje duża zależność porażenia od przebiegu pogody oraz możliwość zwalczania choroby przy pomocy oprysków w okresie spoczynku. Zараżenie więc następuje, według wszelkiego prawdopodobieństwa, przy pomocy zarodników zimujących na powierzchni pączków.

Dotychczasowe metody zwalczania

Ponieważ w literaturze fitopatologicznej jeszcze do dziś utrzymuje się pogląd, że źródłem infekcji jest wieloletnia grzybnia, wobec tego polecano między innymi obcinanie i niszczenie pędów śliw, na których występowały porażone owoce (Esmarch 1925, Cunningham 1923, Smolak 1923). Dochodziło nawet w niektórych przypadkach do wycinania całych sadów śliwowych (Güll 1936). Nawet w najnowszych podręcznikach fitopatologii (Gram a. Weber 1953) spotyka się zalecenia w kierunku obcinania pędów z porażonymi owocami. Ponieważ nowsze poglądy wykluczają możliwość infekcji owoców grzybni z pędów, wobec tego zabieg ten nie posiada znaczenia. Poza tym jest on bardzo pracochłonny i szkodliwy dla drzewa.

Drugim sposobem walki z *Taphrina pruni* polecanym w literaturze, jest zbieranie porażonych owoców i niszczenie ich. Zabieg ten, pomijając jego pracochłonność, może być skuteczny wtedy, gdy wykonany będzie we wczesnym stadium porażenia owoców (przed wysiewem się zarodników) oraz — ażeby uniknąć dostania się zarodników z sąsiednich sadów — gdy jest stosowany na dużym obszarze.

Z zabiegów profilaktycznych poleca się jeszcze często wapnowanie gleb, gdyż jak to wynika z badań Wertha (1921) niedostatek wapna w glebie sprzyja rozwojowi choroby.

Ostatnio w literaturze spotyka się coraz częściej zalecenia w kierunku chemicznej walki z *Taphrina pruni*. Np. Jorstad (1923) poleca opryskiwanie drzew w okresie spoczynku 2—3% siarczanem miedzi lub stężoną cieczą kalifornijską. Opryskiwanie można według niego powtórzyć tuż przed kwitnieniem 1% cieczą bordoską lub 2% cieczą kalifornijską.

Kotte (1948) poleca opryskiwanie drzew przed nabrzmiewaniem pąków 6% karboliną emulgowaną z dodatkiem 2% cieczy bordoskiej lub w czasie pęknięcia pąków 6% cieczą kalifornijską czy 1% cieczą bordoską.

Rey (1949) w celu zwalczania choroby poleca opryskiwanie drzew cieczą kalifornijską lub cieczą bordoską w ciągu całego okresu uśpienia.

Szereg autorów (Kotte 1948, Naumow 1952) poleca także opryskiwanie drzew środkami grzybobójczymi po kwitnieniu, a w niektórych przypadkach nawet w okresie, gdy owoce są wielkości orzecha laskowego (Gram a. Weber 1953).

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Występowanie *Taphrina pruni* na Podkarpaciu

Liczne obserwacje przeprowadzone na Podkarpaciu w ostatnich kilku latach wykazały, że *Taphrina pruni* w tej części kraju, a zwłaszcza w rejonie Nowego Sącza i Limanowej występuje w dość znacznym nasileniu.

W celu potwierdzenia danych z obserwacji przeprowadzono w 1955 roku rejestrację choroby w powiatach: nowosądeckim i limanowskim oraz częściowo nowotarskim (Kamienica, Ochotnica). Przebadano ogółem 72 sady z 2030 drzewami. Do badania wybierano sady losowo obliczając szacunkowo procent porażonych owoców na wszystkich drzewach danego sadu. W celu sprawdzenia oceny szacunkowej obliczano w każdym sadzie na kilku drzewach zaliczanych do danego stopnia procent porażonych owoców na 4 gałązkach wybranych z czterech stron drzewa. Badania przeprowadzono w terminie od 20 czerwca do 20 lipca, gdy torbiele znajdowały się jeszcze na drzewach. Należy zaznaczyć, że nasilenie choroby w roku 1955 było średnie w stosunku do lat poprzednich.

Wyróżniono 7 stopni porażenia owoców: 1) nie porażone, 2) ślady porażenia, 3) porażenie 1—10%, 4) porażenie 10—20%, 5) porażenie 20—30%, 6) porażenie 30—40% i 7) porażenie 40—50%. Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 1.

TABELA 1

Stopień porażenia owoców śliw przez *Taphrina pruni* w 1955 r. w pow. Nowy Sącz, Nowy Targ i Limanowa

Quantity of infection of plums fruits by *Taphrina pruni* in 1955 in distr. Nowy Sącz, Nowy Targ, and Limanowa.

Ilość drzew	Stopień porażenia						
	nie porażone	ślady porażenia	1 — 10 %	10 — 20 %	20 — 30 %	30 — 40 %	40 — 50 %
w szt.	20	118	446	406	393	270	377
w %	1,0	5,3	22,0	20,0	19,4	13,3	18,6

Wyżej przytoczone dane wskazują, że nasilenie choroby torbieli śliw na Podkarpaciu jest bardzo duże. Należy tu jeszcze zaznaczyć, że procent porażenia owoców nie zawsze jest równoznaczny z obniżką plonu. W zasadzie należałoby się spodziewać mniejszej obniżki plonu niż wynosi porażenie owoców, ponieważ porażone owoce opadają w połowie lata, wobec tego pozostałe na drzewie owoce zdrowe powinny być lepiej wykształcone. Często jest jednak inaczej. Np. w doświadczeniu z roku 1954 (tabela 2) porażenie owoców na drzewach kontrolnych wynosiło około 41%, natomiast obniżka plonu zwiększyła się do około 48% w stosunku do drzew opryskiwanych krezotolem, na których choroba nie wystąpiła. To zwiększenie obniżki plonu w stosunku do porażenia owoców wywołane zostało

prawdopodobnie ujemnym wpływem porażenia na całość procesów rozwojowych drzewa (np. zwiększenie transpiracji).

W czasie przeprowadzania rejestracji w wyżej wymienionych powiatach, oraz niezależnie od tego, zaobserwowano, że porażenie owoców na drzewach młodych jest przeważnie silniejsze niż na starszych. Prawdopodobnie drzewa w młodszym wieku są podatniejsze na porażenie. Interesujące jest również i to, że największe nasilenia choroby występują przeważnie na wzniesieniach. W dolinach drzewa są zwykle mniej porażane pomimo, że wilgotność powietrza jest tu na ogół większa. Wiąże się to prawdopodobnie z niedostatkim wapnia w glebie, który na stokach i wzniesieniach jest silnie z gleby wymywany. Przypuszczenie to znajduje potwierdzenie w badaniach W e r t h a (1921), które wykazały, że brak lub niedostatek wapnia w glebie zwiększa występowanie choroby.

Rola opadów w rozsiewaniu się zarodników *Taphrina pruni*

W literaturze spotyka się wzmianki, że rozwojowi *Taphrina pruni* sprzyja wilgotna i chłodna pogoda. W związku z tym nasunęło się pytanie jaką rolę grają opady deszczowe w rozsiewaniu zarodników *Taphrina pruni*. W tym celu przeprowadzono w 1956 r. specjalne obserwacje.

W koronach 5 drzew porażonych przez *Taphrina pruni* zawieszano po- wleczone gliceryną szkiełka przedmiotowe w ilości po 3 na każdym drzewie. Zmieniało je co 5 dni i obliczano na każdym z nich na powierzchni 1 cm² ilość zarodników workowych oraz konidiów. Średnie ilości z poszczególnych obliczeń podano w formie wykresu zestawiając je z przebiegiem opadów w tym czasie (ryc. 7). Obliczony statystycznie współczyn-

Ryc. 7. Zależność wysiewu zarodników od wysokości opadów w okresie od 21.VI do 23.VII.1956 r.

nik korelacji wynosi $\pm 0,66$. Wobec tego można uważać, że między nasileniem opadów a ilością zarodników na szkiełkach zachodzi korelacja

dodatnia i stąd można wyciągnąć wniosek, że opady odgrywają zasadniczą rolę w rozsiewaniu się zarodników *Taphrina pruni*.

Poza obserwacjami, których wyniki zostały przedstawione na rycinie 7, przeprowadzono jeszcze inne obserwacje, które również potwierdzają zasadniczą rolę opadów deszczowych w rozsiewaniu zarodników. Mianowicie zrywano porażone owoce z drzewa w różnym stadium rozwoju grzyba i wstrząsano nimi bardzo silnie nad szkiełkami przedmiotowymi. Okazało się, że w większości przypadków w ogóle nie znajdowano zarodników. Natomiast, po zwilżeniu porażonych owoców przez spryskiwanie wodą lub zanurzanie w niej, zarówno zarodniki workowe jak i „konidia” spływały z kroplami wody na szkiełka przedmiotowe w bardzo dużych ilościach, nawet bez potrząsania. Ponieważ do obserwacji brano również takie torbiele, na których worki były już puste a zarodniki znajdowały się na zewnątrz (głównie „konidia”), wobec tego woda nie mogła wpływać na pękanie worków, lecz powodowała prawdopodobnie odklejanie się zarodników (głównie „konidiów”) od podłoża i spływanie ich z kroplami. O dużej przyczepności „konidiów” do podłoża wspomina M i x (1935) w pracy nad *Taphrina deformans*. Widocznie zarodniki po wydostaniu się z worków i „konidia” powstałe z nich przyczepiają się dość mocno do podłoża i dopiero opady powodują ich zmywanie i rozsiewanie się.

Badając porażone owoce zaobserwowano, że stosunek ilościowy zarodników workowych i konidiów na coraz starszych torbielach zmieniał się w zależności od wieku torbieli. Zmniejszała się ilość zarodników workowych a wzrastała liczba „konidiów”. Na zaschniętych już torbielach były tylko ślady zarodników workowych lub nie było ich wcale. Poza tym zauważono, że na młodych torbielach „konidia” są zawsze mniejsze ($3,5 \mu \times 12 \mu$), natomiast na starszych większe do $5 \mu \times 20 \mu$.

Obserwacje powyższe potwierdzają przypuszczenie niektórych autorów (K o t t e 1948, M i x 1935, R e y 1945), że „konidia” mogą żyć saprofitycznie na powierzchni pędów i pączków śliw. Prócz tego pozwalają poddać w wątpliwość poglądy niektórych autorów (B a ł a c h a n o w 1940, B e s s e y 1950, K o t t e 1948, N a u m o w 1952) o zimowaniu zarodników workowych, które jak to wykazały nasze obserwacje już w workach w około 50% kielkują wytwarzając „konidia”.

Doświadczenia nad zwalczaniem *Taphrina pruni*

Ponieważ coraz częściej spotyka się w literaturze zalecenia w kierunku zwalczania choroby przy pomocy opryskiwania drzew środkami chemicznymi dlatego nasuwała się konieczność sprawdzenia skuteczności polecanych środków chemicznych i terminów opryskiwań w naszych warunkach.

W 1954 r. w Czarnym Potoku w pow. nowosądeckim przeprowadzono doświadczenie (w ramach prac Instytutu Sadownictwa) nad zwalczaniem

przędziorków na śliwach, gdzie między innymi zastosowany został krezotol w 3 terminach: 1 — jesienią po opadnięciu liści (pierwsza dekada listopada), 2 — przy końcu zimy (ostatnia dekada marca) oraz 3 — w momencie pęknięcia pąków. Podczas obserwacji nad skutecznością przeprowadzonych zabiegów zauważono duże różnice w porażeniu drzew przez *Taphrina pruni*. Wobec tego wykonano specjalne obliczenia, które wykazały wysoką skuteczność krezotolu w zwalczaniu choroby powodowanej przez *Taphrina pruni*. Jednocześnie stwierdzono, że zastosowana w tym doświadczeniu 2% ciecz kalifornijska na „kielich” wykazała bardzo słabą skuteczność w zwalczaniu torbieli.

TABELA 2

Porażenie owoców śliw przez *Taphrina pruni* w Czarnym Potoku w 1954 r. oraz plon w kg

Infection of plums fruits by *Taphrina pruni* in Czarny Potok in 1954 with yield in kg.

Lp.	Określenie kombinacji	% porażonych owoców	Skuteczność oprysku w %	Średni plon w kg na 1 drzewo
1	Krezotol 2% jesienią	0	100	13,5
2	Krezotol 2% koniec zimy	0	100	10,8
3	Krezotol 1,3% pękanie pąków	0	100	14,1
4	Ciecz kalifornijska 2% na kielich	29,8	28,0	11,2
5	Ciecz kalifornijska 2% + azotox 0,5% na kielich	31,7	23,4	9,2
6	Kontrolne	41,3	0	6,5
7	Krezotol 2% pękanie pąków	0	100	16,1

Ze względu na wyraźne różnice między poszczególnymi grupami kombinacji, wyników nie obliczano statystycznie. Są one jasne i wskazują na możliwość zastosowania krezotolu w zwalczaniu torbieli śliw.

Wobec przypadkowo uzyskanych wyników w zwalczaniu torbieli śliw w doświadczeniach nad zwalczaniem przędziorka, postanowiono w 1955 r. w tym samym sadzie śliwowym przeprowadzić doświadczenie, które miało na celu tylko problem zwalczania torbieli śliw. Doświadczenie założono na śliwach odmiany węgierka zwykła metodą bloków losowych. Sad, w którym założono doświadczenie, złożony był z drzew o wyrównanym

wzroście w wieku 8 lat i położony na wzniesieniu w sąsiedztwie innych sadów śliwowych, które w tym terenie tworzą zwarty kompleks. Gleba ciężka, gliniasta. Wprowadzono 8 kombinacji w czterech powtórzeniach. Jako powtórzenia danej kombinacji przyjęto jedno drzewo. Zastosowano następujące kombinacje:

A. Opryskiwania w okresie spoczynku

1. karbolina emulgowana 60%
2. krezotol 10%
3. ciecz kalifornijska 150%
4. ciecz kalifornijska 60%
5. Bordosol 20%

B. Opryskiwania w okresie wegetacji

6. ciecz kalifornijska na biały pąk 20%
7. ciecz kalifornijska na kielich 20%

C. Kontrolne nie opryskiwane

Ponieważ spotyka się opinię, że karbolina emulgowana ma własności grzybobójcze, wobec tego wprowadzono do doświadczenia również i ten środek, tym bardziej, że jest on stosowany powszechnie do zwalczania szkodników na śliwach w okresie spoczynku drzew. Opryskiwania tzw. zimowe na kombinacjach od 1—5 przeprowadzono 13 kwietnia. Opryskiwania na kombinacji 6 wykonano 20% cieczą kalifornijską w okresie białego pąka kwiatowego. Natomiast opryskiwania kielichowe na kombinacji 7 wykonano przy końcu kwitnienia śliw 25 maja. Opryskiwanie wykonano opryskiwaczem taczkowym z dyszą wachlarzową w okresie spoczynku i mgławicową w okresie wegetacji. Stężenie krezotolu podano w stosunku do preparatu 500%, a cieczy kalifornijskiej w stosunku do 20° Be.

Pierwsze objawy porażenia zaobserwowano 21 czerwca. Po dwóch tygodniach, tzn. 5 lipca, obliczano procent porażonych owoców na drzewach wszystkich kombinacji. Wyniki zestawiono w tabeli 3. Obliczenia statystyczne wykonano zamieniając procenty porażenia na jednostki Bliss'a.

Analiza zmienności wykazała, że różnice pomiędzy powtórzeniami poszczególnych kombinacji są nieistotne, nawet przy niższym współczynniku ufności. Natomiast różnice między kombinacjami są istotne, nawet przy wyższym współczynniku wiarygodności. Dla oceny istotności różnic między kombinacjami przyjęto niższy współczynnik wiarygodności, a obliczony statystycznie przedział ufności dla kombinacji wynosi 3,16.

Z przeprowadzonej analizy różnic wynika, że wszystkie kombinacje okazały się skuteczne w zwalczaniu *Taphrina pruni*, jednakże w różnym stopniu.

TABELA 3

Srednie porażenie owoców w % i jedn. Bliss. Czarny Potok 1955
 Mean infection of fruits in perc. and in unily of Bliss, Czarny Potok 1955

Lp.	Rodzaj kombinacji	Data opryskiwania	% owoców porażonych na 1 drzewo	Skuteczność opryskiwania w %	Porażenie w jednostkach Bliss	Przedział ufności
1	Karbolina emulgowana 6%	13.IV	4,4	45,4	11,5	3,15
2	Krezotol 1%	„	0,0	100,0	0,0	
3	Ciecz kalifornijska 15%	„	1,0	87,7	4,8	
4	Ciecz kalifornijska 6%	„	1,2	85,2	6,2	
5	Bordosol 2%	„	0,2	97,2	2,2	
6	Ciecz kalifornijska 2% na biały pąk	8.V	1,1	86,3	6,0	
7	Ciecz kalifornijska 2% na kielich	25.V	2,5	69,1	9,5	
8	Kontrolne	—	8,1	0,0	16,4	

Najbardziej skuteczny okazał się 1% krezotol i 2% Bordosol zastosowane w okresie spoczynku drzew. Różnica w działaniu tych dwóch kombinacji mieści się w granicach błędu, jest jednak duża i wskazuje na lepszą skuteczność krezotolu. Do drugiej grupy można zaliczyć kombinacje 3,4 i 6, tzn. 15% i 6% ciecz kalifornijską zastosowaną w okresie spoczynku oraz 2% ciecz kalifornijską zastosowaną w okresie białego pąka kwiatowego. Skuteczność ich okazała się na ogół podobna i dosyć wysoka. Natomiast 2% ciecz kalifornijska zastosowana przy końcu kwitnienia oraz 6% karbolina emulgowana w okresie spoczynku wykazały najmniejszą skuteczność.

Doświadczenie powtórzono w roku 1956 w tym samym kompleksie sadów w Czarnym Potoku. Drzewa objęte doświadczeniem miały 6 lat. Zastosowano tę samą metodykę i te same kombinacje co w roku zeszłym. Opryskiwanie wykonano prawie w tych samych terminach i tym samym opryskiwaczem.

Pierwsze objawy chorobowe zaobserwowano 16 czerwca a stopień porażenia obliczano 27 czerwca. Wyniki zestawione w tabeli 4 obliczano

TABELA 4

Srednie porażenie owoców w doświadczeniu 1956 r. Czarny Potok
 Mean infection of fruits in experiment in Czarny Potok 1956

l.p.	Rodzaj kombinacji	Data opryskiwania	$\frac{0}{10}$ owoców porażonych	Skuteczność opryskiwania	Porażenie owoców w jedn. Blissa	Przedział ufności
1	Karbolina emulgowana 6%	14. IV	2,9	73,1	9,5	6,28
2	Krezotol 1%	„	0,1	99,0	1,0	
3	Ciecz kalifornijska 15%	„	0,3	97,0	2,0	
4	Ciecz kalifornijska 6%	„	1,2	88,9	4,4	
5	Bordosol 2%	„	0,3	97,0	2,0	
6	Ciecz kalifornijska na biały pąk	9. V	1,1	89,0	4,5	
7	Ciecz kalifornijska 2% na kielich	23. V	9,4	13,0	16,6	
8	Kontrolne	—	10,8	0,0	18,9	

statystycznie w taki sam sposób jak w 1955 r., przeliczając procenty na jednostki Blissa.

Na podstawie analizy zmienności okazało się, że różnice między powtórzeniami poszczególnych kombinacji są nieistotne nawet przy niższym współczynniku ufności. Natomiast różnice między kombinacjami okazały się istotne nawet przy wyższym współczynniku ufności. Wyniki są więc podobne do wyników z 1955 r. Dla oceny istotności różnic między poszczególnymi kombinacjami przyjęto podobnie jak w roku 1955 niższy współczynnik wiarygodności, a obliczony statystycznie przedział ufności dla kombinacji wynosi 6,28.

Wyniki są bardzo zbliżone do zeszłorocznych, co wykazała analiza różnic dla kombinacji. Jedynie 2% ciecz kalifornijska zastosowana na kielich wykazała bardzo małą skuteczność. Różnica w działaniu pomiędzy tą kombinacją a kombinacją kontrolną jest nieistotna. Natomiast 6% karbolina emulgowana w okresie spoczynku wykazała większą skuteczność niż w roku 1955.

W celu porównania skuteczności poszczególnych kombinacji na przestrzeni dwóch lat przeprowadzono analizę zmienności na średnich z dwóch lat. Analiza ta wykazała, że zmienność współdziałania lata $\times$ kombinacje jest istotna, czyli że wpływ badanych kombinacji w poszczególnych latach jest różny, co szczegółowo obrazuje załączony wykres (patrz ryc. 8).

Ryc. 8. Średnie porażenie owoców wyrażone w jednostkach Blissa w 1955 i 1956 r.

bardzo słabe i statystycznie nie udowodniono różnicy między tą kombinacją a kombinacją kontrolną. Ponieważ w roku 1954 (tabela 2) działanie jej było również słabe, wobec tego można stwierdzić, że opryskiwanie drzew po kwitnieniu jest nieskuteczne. Dostyć dużą skuteczność tej kombinacji w roku 1955 można tłumaczyć tym, że opryskiwanie mogło być wykonane nieco wcześniej niż w stadium „kielich” lub przedłużony był okres kwitnienia (czego nie notowano).

Skuteczność pozostałych kombinacji jest statystycznie udowodniona, przy czym w obrębie tych kombinacji można wyróżnić trzy grupy różniące się skutecznością w zwalczaniu *Taphrina pruni*. Do pierwszej można zaliczyć 1% krezotol, 2% Bordosol oraz 15% ciecz kalifornijska, zastosowane w okresie spoczynku drzew, przy czym najskuteczniejszy okazał się tu krezotol. Na drugim miejscu należy wymienić 6% ciecz kalifornijską zastosowaną w okresie spoczynku drzew i 2% ciecz kalifornijską w okresie białego pąka kwiatowego. Wprawdzie różnice między tymi dwoma grupami kombinacji mieszczą się w granicach błędów, ale są dosyć wyraźne. Najsłabsza w działaniu okazała się 6% karbolina zastosowana w okre-

Dla oceny istotności różnic między latami w obrębie badanych kombinacji przyjęto niższy współczynnik wiarygodności, a obliczony przedział ufności dla współdziałania lata $\times$ kombinacje wynosi 4,78. Na podstawie tej analizy można stwierdzić, że tylko w obrębie kombinacji 7 (2% ciecz kalifornijska zastosowana na kielich) zachodzi istotna różnica między dwoma latami. Działanie pozostałych kombinacji jest w obydwu latach podobne.

Analiza zmienności wykonana na średnich z dwóch lat potwierdziła istnienie istotnych różnic między działaniem poszczególnych kombinacji. Analizując te różnice stwierdzamy, że działanie 2% cieczy kalifornijskiej zastosowanej na kielich jest

sie spoczynku drzew. Skuteczność jej jest wprawdzie wyraźna, ale o wiele niższa od skuteczności pozostałych kombinacji i niewystarczająca do pełnego zwalczania choroby.

Dla uzupełnienia doświadczenia należało wprowadzić jeszcze 20% Bordosol w obydwu terminach w okresie wegetacji. Ponieważ jednak zabrakło odpowiednich do przeprowadzenia drzew, ograniczono się więc do cieczy kalifornijskiej ze względu na jej zastosowanie do jednoczesnego zwalczania przedziorków i torbieli na śliwach. Jednakże biorąc pod uwagę wysoką skuteczność Bordosolu przy zastosowaniu w okresie spoczynku drzew, można przypuszczać, że środek ten zastosowany do opryskiwania w okresie przedkwitnieniowym, wykaże nie mniejszą skuteczność.

Różnica w działaniu 150% i 60% cieczy kalifornijskiej zastosowanych w okresie spoczynku jest bardzo mała i mieści się w granicach błędu, wobec tego zbyteczne jest stosowanie stężenia 150% cieczy kalifornijskiej.

Bardzo interesująca jest wysoka skuteczność krezotolu. Ma to duże znaczenie praktyczne, ponieważ krezotol jako środek owadobójczy stosowany jest do zwalczania szkodników na śliwach w okresie spoczynku drzew. Pozwala to łączyć zwalczanie szkodników i torbieli w jednym opryskiwaniu. Poza tym jego wysoka grzybobójczość w stosunku do *Taphrina pruni* pozwala przypuszczać, że środek ten może znaleźć zastosowanie do zwalczania innych patogenów grzybowych na drzewach (np. dziurkowatość liści drzew pestkowych, kędzierzawość liści brzoskwini itp.).

DYSKUSJA

W biologii *Taphrina pruni* jest wiele momentów nie zbadanych. Do takich należą, między innymi, zagadnienia czasu trwania grzybni, a w związku z tym forma i miejsce zimowania grzyba, sposób rozsiewania się zarodników, proces infekcji oraz wiele momentów z zakresu cytologii i wreszcie z ekologii grzyba.

Jeżeli chodzi o czas trwania grzybni, to wydaje się, jak to zresztą uważa szereg współczesnych fitopatologów cytowanych w niniejszej pracy, że grzybnia jest jednoroczna. Jeżeli znajdowano ją w pędach, to wnikała ona do nich prawdopodobnie z porażonych owoców, co podkreśla między innymi również M i x (1935). Że zarażenie owoców nie odbywa się przez grzybnię zimującą w gałązkach, lecz zakażenie każdego roku następuje z zewnątrz, wskazują na to następujące fakty:

1. Bardzo często rośnie obok siebie dwa lub kilka owoców, z których tylko jeden jest porażony. Gdyby zarażenie następowało przez wieloletnią grzybnię z pędu, to powinny ulec porażeniu wszystkie owoce wyrastające z jednego pączka. Oczywiście, że i takie przypadki mają miejsce, ale przy niezbyt dużym porażeniu należą raczej do rzadkości.

2. Dalszym faktem wskazującym na to, że zarażenie następuje z zewnątrz a nie przy pomocy grzybni zimującej w pędach, jest duża zależność stopnia porażenia od przebiegu pogody na wiosnę. Zwłaszcza chłodna i wilgotna pogoda sprzyja porażeniu owoców, co podkreśla szereg autorów a wśród nich Bałachanow (1940), Kotte (1948), Müller-Thurgau (1921—1923), Smolak (1923). Wprawdzie niektórzy jak Cunningham (1923) uważają, że zależność porażenia od warunków zewnętrznych nie jest wcale dowodem tego, że grzybnia nie odgrywa roli w zarażeniu owoców, ale wydaje się, że wpływ warunków zewnętrznych na zarodniki czy inną formę zimującą grzyba na powierzchni drzewa jest bezpośredni i silniejszy niż na grzybnię w pędach. Prawdopodobnie opady na wiosnę umożliwiają przenoszenie się zarodników „konidiów“, ich kiełkowanie i infekcje, zaś niska temperatura przedłuża rozwój drzewa przez co zwiększa się okres wrażliwości jego na porażenie.

3. Najsilniej może za brakiem wieloletniej grzybni jako źródła infekcji przemawia fakt, że opryskiwanie drzew w okresie spoczynku środkami grzybobójczymi (ciecz kalifornijska, bordosol i inne) zapobiega występowaniu choroby. Fakt ten wskazuje na to, że grzyb zimuje na powierzchni pędów i pączków w formie łatwo dostępnej dla środków chemicznych. Gdyby bowiem infekcja następowała przy pomocy grzybni zimującej w pędach, to opryskiwanie drzew nie miałoby żadnego wpływu na porażenie owoców. Grzybnia w pędach byłaby bowiem niedostępna dla zwykłych środków chemicznych (grzybobójczych). Gdyby nawet przyjąć, co nie jest możliwe, że opryskiwanie drzew w okresie spoczynku niszczy grzybnię zimującą w pędach, to na skutek zniszczenia jej w danym roku albo w ogóle nie powinna wystąpić w roku następnym, albo tylko w małym stopniu. Tymczasem jak zaobserwowano w przeprowadzanych doświadczeniach w Czarnym Potoku, zwalczanie choroby w jednym roku nie miało prawie żadnego wpływu na występowanie jej w roku następnym.

Z przytoczonych danych wynika, że grzyb zimuje na powierzchni drzewa w formie łatwo dostępnej dla środków chemicznych. Wnikanie jego do tkanek odbywa się w okresie kwitnienia drzew i zawiązywania się owoców, na co wskazuje fakt, że opryskiwanie drzew przed kwitnieniem zapobiega chorobie, natomiast tuż po kwitnieniu jest nieskuteczne. Wydaje się słuszne twierdzenie Mixa (1935), że grzyb zimuje za pomocą „konidiów“ powstałych z zarodników workowych. Szereg autorów jak Bałachanow (1940), Bessey (1950), Kotte (1948) i Naumow (1952) przypisuje możliwość zimowania zarodników workowych. Wydaje się to bardzo wątpliwe, ponieważ jak to wykazują nasze obserwacje w Czarnym Potoku — ilość zarodników workowych na szkiełkach stale się zmniejszała na korzyść konidiów, aż w końcu znajdowano je bardzo rzadko. Jeżeli nawet zarodniki workowe zimują, to w tak małej ilości, że

nie mają znaczenia jako źródło infekcji. Natomiast „konidia“ mają duże możliwości przetrwania, posiadają bowiem zdolność do życia saprofitycznego oraz **dużą przyczepność** do podłoża. Konidia te na wiosnę zmywane są prawdopodobnie przez opady i dostają się na młode zawiązki owoców, powodując ich zarażenie. Podkreśla to Rey (1945) oraz wskazują na to nasze obserwacje nad wpływem wody na rozsiewanie się zarodników. Czy wobec faktu zmywania „konidiów“ przez opady możliwe jest przetrwanie ich na powierzchni drzewa aż do wiosny? Wydaje się, że tak. Zarodniki bowiem posiadają tak **dużą przyczepność**, że po każdym opadzie pewna ich ilość pozostanie na drzewie. Np. Mix (1935) podaje, że gdy „konidia“ z hodowli przyschną do szkła, to nawet długim działaniem strumienia wody nie **wszystkie** zostają zmyte. Poza tym pod wpływem wilgoci prawdopodobnie następuje ciągły ich rozwój i rozmnażanie się na drodze pączkowania (Bessy 1950), dzięki czemu pewna ich ilość może przetrwać do wiosny.

Wobec przyjęcia takiego stanowiska w stosunku do sposobu infekcji owoców, wydaje się, że zwalczanie choroby można przeprowadzać od zakończenia wysiewu zarodników do momentu kwitnienia drzew w przyszłym roku. Najlepiej oczywiście w okresie spoczynku, ponieważ użyskujemy wtedy większą dokładność opryskiwania. Opryskiwanie drzew po kwitnieniu i później jest bezskuteczne.

WNIOSKI

1. Znaczenie gospodarcze *Taphrina pruni* ogranicza się do pewnych rejonów o specyficznych warunkach klimatycznych. Do takich rejonów w Polsce należy oprócz terenów nadmorskich przede wszystkim Podkarpacie, gdzie duża ilość opadów sprzyja występowaniu choroby. Nasilenie choroby jest tu **dość duże prawie corocznie**. Na drzewach, na których nie stosuje się zwalczania porażenie owoców wynosi przeciętnie około 20% a w wypadkach skrajnych może dochodzić do 50 i 60%.

2. *Taphrina pruni* nie posiada grzybni zimującej w pędach, jak to dotychczas **przypuszczano**, lecz każde porażenie jest wynikiem osobnej infekcji z zewnątrz.

3. Infekcja odbywa się przy pomocy konidiów zimujących na powierzchni pędów i pączków oraz na powierzchni owoców, które niekiedy pozostają na drzewie przez całą zimę. Jeżeli zachodzi infekcja przy pomocy zarodników **workowych**, to posiada ona małe znaczenie. Infekcja ma miejsce prawdopodobnie w okresie kwitnienia śliw. Wskazuje na to skuteczność opryskiwań przed kwitnieniem w zwalczaniu choroby, a bezskuteczność tych zabiegów po kwitnieniu oraz duża zależność stopnia porażenia od przebiegu pogody w okresie kwitnienia.

4. Rozsiewanie się zarówno zarodników workowych jak i konidiów odbywa się przy pomocy opadów. Wskazują na to obserwacje wykonane w Czarnym Potoku w 1956 r., gdzie stwierdzono dużą zależność wysiewu zarodników od przebiegu opadów w tym czasie. Deszcz powoduje zmywanie zarodników z porażonych owoców. Również na wiosnę konidia są zmywane z pędów i pączków na kwiaty i młode zawiązki.

5. W celu zwalczania choroby torbieli śliw należy stosować następujące zabiegi wynikające z doświadczeń oraz ze znajomości biologii pasożyta:

a. Usuwanie porażonych owoców jeszcze przed wysiewem zarodników.

b. Opryskiwanie drzew w okresie spoczynku środkami grzybobójczymi (6% ciecz kalifornijska i 2% Bordosol). Opryskiwanie można wykonywać przez cały okres spoczynku, tj. od opadnięcia liści jesienią do rozwoju pączków na wiosnę. Bardzo skuteczny jest również zastosowany w tym czasie 1% krezotol. Znaczenie praktyczne skuteczności krezotolu w zwalczaniu torbieli śliw jest duże i polega na tym, że środek ten stosowany jest w opryskiwaniach zimowych do zwalczania zimujących form szkodników na śliwach i innych drzewach owocowych, wobec czego odpada konieczność stosowania specjalnego opryskiwania przeciwko *Taphrina pruni*.

c. Zamiast opryskiwań zimowych można także zwalczać torbiel śliw przez opryskiwanie w okresie rozwoju pączków przed kwitnieniem 2% cieczą kalifornijską lub 1% Bordosolem. Opryskiwanie musi być wykonane przed zakwitnieniem śliw.

d. Stosować wapnowanie gleby.

Zakład Fitopatologii SGGW
w Warszawie

(Wpłynęło dn. 26.II.1957 r.)

SUMMARY

In the first part of the paper results obtained in the course of researches on the fungus *Taphrina pruni* (F u c k.) T u l. are given. The following problems referring to this parasite are dealt with: hosts, geographic distribution, economical significance, symptoms of infection, and some data on morphology, biology and manner of infection. Methods of the control of the pocket plum caused by *Taphrina pruni* are also discussed.

The next part of the paper deals with the results of observations and experiments on *Taphrina pruni* carried out by the present authors.

The investigations covered 72 orchards with 2030 trees in various parts of the Podkarpacie region. It was found that average yearly losses

in plum crops caused by infection with *Taphrina pruni* amounted to 20 per cent and in extreme cases as much as 50 to 60 per cent of fruit were infected.

In the present investigation object glasses were hung on branches of plum trees and on these spores were caught. The spores on the glasses were counted and the counts were correlated with the prevailing weather. There was a strong correlation between the dissemination of spores and the number and intensity of rainfalls.

The experiments on the control of *Taphrina pruni* were continued over two years in plum (Hungarian prune) orchards at Czarny Potok in the district Nowy Sącz. The experiments were made in 4 repetitions. The following substances were applied at the resting stage, or otherwise: 1) 6% emulsified tar wash, 2) 1% cresotol, 3) 15% lime-sulphur wash, 4) 5% lime-sulphur wash, 5) 2% Bordosol in the course of vegetation, 6) 2% lime-sulphur wash sprayed on budding flowers, 7) 2% lime-sulphur wash sprayed on blossom, and 8) controls.

Variances in the mean values from two years of observations were analysed. It was found that 2% lime-sulphur wash sprayed on blossom was almost without effect. In other tests the best results were obtained with 1% cresotol, 2% Bordosol and 15% lime-sulphur wash. Somewhat less effective were 6% lime-sulphur applied at the resting stage and 2% lime-sulphur sprayed on budding flowers. The effectiveness of 1% cresotol was quite exceptionally high. By spraying trees at the resting stage with this wash it was possible to control simultaneously the winter forms of various pests, pocket and other diseases e. g. *Clasterosporium carpophilum*.

In the last part of the paper the authors discuss the evidence showing that fruit are infected from outside sources and not by mycelia remaining on twigs throughout the winter. The evidence is as follows: 1) only one plum out of two or more developing from one bud is infected, 2) there is a high correlation between the extent of infection by *Taphrina pruni* and the weather, and 3) trees are protected against infection by spraying with chemical agents at the resting stage.

LITERATURA

1. Atkinson G. F., 1894, Leaf curl and plum pockets, Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Bull. 73, Ithaca.
2. Bałachonow P. N., 1940, Wreditieli i choroby sliwy i miery borby s nimi, Krasnodar.
3. Bessey E. A., 1950, Morphology and Taxonomy of Fungi, Philadelphia.

4. Bremer H., Ismen H., Karel G., Ozkan H. i Ozkan M., 1947, Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilze der Türkei I., Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Ser. B. 13, (Rev. Appl. Myc. 26: 531).
5. Braun H. i Riehm E., 1953, Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen, Paul Parey, Berlin.
6. Connors I. L., Savile D. B. O., 1943, Twenty third Annual Report of the Canadian Plant Disease Survey 18 (Rev. Appl. Myc. 24: 4).
7. Christinzio N., 1933, Malattie delle piante da frutto nella Campania e nel Mezzogiorno, R. Lab. Pat. Veg. Portici 3, (Rev. Appl. Myc. 13: 706).
8. Cunningham G. H., 1923, Leaf-curl, bladder-plum and cherry-curl. Their appearance, cause and control, New Zealand Journ. of Agric. 26, (Rev. Appl. Myc. 2: 373).
9. Heald F. D., 1933, Manual of Plant Diseases, Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York.
10. Eastham J. W., 1946, Report of Plant Pathologist, Rep. B. C. Dep. Agr. (Rev. Appl. Myc. 26: 440).
11. Eftimiu P., 1927, Contribution a l'étude cytologique des Exoascées, Le Botaniste. Ser. XVIII, (Rev. Appl. Myc. 6: 762).
12. Esmerich F., 1925, Die Taschenkrankheit der Pflaumen, Die Kranke Pflanze 2: 137—138.
13. Gäumann E., 1949, Die Pilze, Birkhauser, Basel.
14. Gram E., Weber A., 1953, Plant Diseases in Orchard, Nursery and Garden Crops, Philosophical Library, London.
15. Güll A., 1936, Die Narren-Order Taschenkrankheit der Zwetschen Obst.-u. Gemüseb. 32, (Rev. Appl. Myc. 16: 330).
16. Hilitzer A., 1938, Pilzerkrankungen und Transpiration, Stud. Bot. Čechoslow. 1, (Rev. Appl. Myc. 17: 478).
17. Jankowska K., 1928, Zewnętrzniaki polskie, Pam. Państw. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk. 9 w Puławach.
18. Jørstad I., 1923, Beretning om plantesykdommer i land øg havebruket 1920-22. II Frukttraer og baervekster, Christiania, Grøndahl Søns Botrykerri, (Rev. Appl. Myc. 3: 255).
19. Jørstad I., 1937, Melding om plantesykdommer i land øg hagebruket. Sprøiteforsøk mot soppsykdommer pa frukttraer Oslo Grøndahl Søns Boktrykkeri, (Rev. Appl. Myc. 17: 467).
20. Ochrona roślin, 1956, pod red. J. Kochmana, K. Strawińskiego i W. Węgorka, Warszawa PWRiL.
21. Kotte W., 1948, Krankheiten und Schädlinge in Obstbau und ihre Bekämpfung, Paul Parey, Berlin.
22. Laubert R., 1928, w książce Handbuch der Pflanzenkrankheiten v. P. Soirauer, Paul Parey, Berlin.
23. Leib E., 1938, Eine wenigbeachtete Zwetschenkrankheit, Die Kranke Pflanze, 15: 66—67.
24. Mix A. J., 1929, Further studies on Exoascaceae, Abs. in Phytopath, 19: 90.
25. Mix A. J., 1935, The life of *Taphrina deformans*, Phytopathology, 25: 41.
26. Müller Thurgau H., 1921—1923, Bericht der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-Wein und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1921—1923, 3 (1). Pflanzenphysiolog. u. Pflanzenpathologische Abteilung, Landw. Jahrb. der Schweiz, 8 (Rev. Appl. Myc. 4: 258).

27. Naumow N., 1952, Bolezni sielskochozajstwiennych rastienij, Moskwa-Leningrad.
28. Rey W., 1945, The control of leaf curl and Plum pockets, Monographet Circular 45.
29. Ruggles A. G., Peterson P. D., 1926, Spray program for Minnesota. Minnesota Horticulturist, 4 (Rev. Appl. Myc. 5: 560).
30. Smolak J., 1923, K. letošni puchrovilosti švestek, Ochrana Rostlin 3, (Rev. Appl. Myc. 3: 522).
31. Swingle D. B., 1922, How the Department of Botany and Bacteriology has been meeting obligations, Rept. Montana Agr. Exper. Stat. for the year ending 30th June 1921, (Rev. Appl. Myc. 2: 439).
32. Viennot-Bourgin G., 1949. Les Champignons parasites des plantes cultivées, v. 1, Masson Cie Editeurs, Paris.
33. Werth E., 1921. Phänologie und Pflanzenschutz, Zeitschr. für Pflanzenkrankh., 31, (Rev. Appl. Myc. 1: 68).