Obserwacje nad rozwojem mykorhizy u degenerujących drzew owocowych w Szkółkach Kórnickich

*Les observations sur le développement des mycorhizes chez
quelques arbres fruitiers dégénérés dans les pépinières des Jardins
de Kórník*

ROMAN PACHLEWSKI

(Wpłynęło dn. 16. VII. 51 r.)

Badania nad mykorhizą drzew owocowych były już od dawna prowadzone i mają za sobą bogatą literaturę.

Do najstarszych badań należą badania *Stahla* (1900), który odkrył mykorhizę ektotroficzną u *Pirus comunnis* i *Prunus avium*.

Dalej idą badania *Boulet*, *Vital*, *Smith* (1930) i *Bouvens* (1937). Wszyscy ci badacze rozpracowywali zagadnienie mykorhizy u drzew owocowych, uprawianych w sadach.

W wyniku ich badań stwierdzono, że u drzew owocowych hodowanych w sadach występuje wyłącznie mykorhiza endotroficzna.

Późniejsze badania przeprowadzane przez *Dominka* (1948) objęły szerszy zakres tego zagadnienia, uwzględniając nie tylko kształtowanie się mykorhizy u drzew owocowych w sadach, lecz również u drzew owocowych w naturalnych warunkach biocenotycznych, zespołów leśnych lub polnych. Badania te stwierdziły występowanie wyłącznie mykorhizy endotroficznej u drzew owocowych uprawianych w sadach, podczas gdy u drzew owocowych dziko rosnących, w warunkach ekologicznych i biocenotycznych leśnych, stwierdziły występowanie mykorhizy ektotroficznej, endotroficznej i perytroficznej.

W pracy nad dzikimi gruszami, *Dominka* (1949) obserwuje występowanie mykorhizy ektotroficznej u gruszek rosnących w środowiskach leśnych lub na gruntach nie poddanych uprawie.

Stwierdzono więc i wyciągnięto wniosek, że drzewa owocowe tylko w naturalnych warunkach bioekologicznych potrafią tworzyć

mykorhizę ektotroficzną, w przeciwieństwie do drzew owocowych w kulturze sadowniczej, mogących wytwarzać tylko mykorhizę endotroficzną. Wykazują przy tym zdrowszy rozwój i są długowieczniejsze.

Nie będę się tu rozwodził nad znaczeniem mykorhizy u drzew leśnych jak i drzew owocowych w pobieraniu pokarmów i przemieszczaniu materii. Sprawy te były w licznych pracach nad mykotrofizmem roślin dostatecznie jasno omawiane i podkreślane.

Należy tu jednak zaznaczyć, co zresztą w swoich pracach Melin w odniesieniu do drzew leśnych, a Dominik drzew owocowych akcentują, że do normalnego, dobrego rozwoju drzew potrzebna jest mykorhiza ektotroficzna, a przyczyny jej braku przy równoczesnym występowaniu mykorhizy endotroficznej należy szukać w nienaturalnych i niekorzystnych warunkach biocenotycznych sadu, a przede wszystkim w odniesieniu do gleby.

Hilkenbaum omawiając nawożenie sadów, stwierdził, że drzewa owocowe w sadach mimo obfitego nawożenia obornikiem, gnojówką i nawozami azotowymi wykazują często głód azotowy.

Priasznikow stwierdza, że stężenia soli mineralnych amonowych są korzystniejsze niż azotany.

Melin, Modes, Björkmán stwierdzili, że mykorhizy źle się rozwijają i nie typowo w glebach neutralnych i słabo kwaśnych. Najczęściej powstają wtedy pseudomykorhizy. W takich bowiem warunkach inne grzyby trafiają do korzeni, najczęściej pasożytnicze.

Zupełnie przeciwne wyniki badań Dominika (1947—50) i Truszkowskiej (1947) wskazują, że odczyn glebowy nie wywiera decydującego wpływu na formowanie się mykorhiz.

Dominik (1949) konkretyzuje zagadnienie mykorhizy u drzew owocowych stwierdzając, że zagadnienie to winno być badane łącznie z nawożeniem sadów i że nawozy azotanowe są dla grzybów symbiotycznych niekorzystne, podczas gdy amonowe i organiczny azot pobudzają ich rozwój.

W odniesieniu do drzew owocowych rosnących dziko wysuwa Dominik (1949) dodatnie cechy ich warunków bytu, a mianowicie: „że rosną na glebie, która nie jest orna, co daje grzybom swobodę przerośnięcia gleby strzępkami, a jednocześnie gwarantuje całość grzybni“, „gleby leśne mają małą ilość bakterii na skutek dość silnej kwasowości i dużej zawartości garbników“.

Tyle co do danych ogólnych na temat mykorhizy u drzew owocowych.

Praca powyższa obejmuje pewne zamknięte zagadnienie w ogólnym cyklu prac nad mykorhizą drzew owocowych, hodowanych w sadach. Chodzi tu o prześledzenie kształtowania się zjawiska mykorhizy u degenerujących drzew szkółkowych (Szkółki Ogrodów Kórnickich pod Poznaniem), rosnących na glebie wykazującej tak zwane zmęczenie.

Należałoby tu wspomnieć o poglądach szkółkarzy na temat zmęczenia gleby w szkółkach produkujących podkładki i drzewa owocowe, oraz stosowanych w związku z tym zabiegach hodowlanych.

W szkółkarstwie drzew owocowych przyjęto celem zapobiegnięcia zmęczenia gleby stosowanie płodozmianu w rotacji 3—4 letniej.

Za stosowaniem płodozmianu według Ś l a s k i e g o (1949) przemawiają następujące czynniki:

1. Wyczerpanie gleby jednostronne z pokarmów danej prze-strzeni gleby, przede wszystkim ze związków azotowych i potasowych przez uprawiane drzewka.

Według B a i l e y a (1928) drzewka owocowe pobierają w ciągu trzech lat następujące ilości związków mineralnych w porównaniu z niektórymi rolnymi płodami.

kg. na ha związki mineralne	jabłoń	grusze	brzosk.	śliwy	burak cukr.	pszenica	żyto
azotu	23.07	24.83	22.42	19.75	77.00	84.84	62.70
kwasu fosfo.	10.13	7.83	5.42	4.42	35.21	34.41	32.08
tlenku potasu	19.73	13.33	11.50	11.50	160.16	44.60	56.74

2. Konieczność poprawienia struktury gleby zniszczonej częściowo, a niekiedy całkowicie przez paroletnią uprawę drzew owocowych. Kilkuletnia uprawa kwater szkółkowych roślinami rolnymi doprowadza strukturę gleby z powrotem do dobrego stanu.

3. Ułatwienie walki ze szkodnikami drzew owocowych, silnie rozwijającymi się w czasie paru lat trwania szkółki. Są to specyficzne chwasty, myszy, turkuć podjadek i szereg innych.

D o m i n i k i J a g o d z i ń s k i (1946) w swojej pracy nad mykorhizą drzew owocowych w Kórniku, wyszczególniają jeszcze jeden czynnik wywołujący zmęczenie gleby a mianowicie, usunięcie się symbiotycznej grzybni z zasięgu drzew, co powoduje zakłócenie w rozwoju mykorhizy tych drzew.

Charakterystyka Szkółek Kórnickich

Szkółki kórnickie leżą w okręgu opadów wynoszących 500 mm rocznie, przy czym ostatnie dwa lata były wybitnie niekorzystne pod względem opadów.

Szkółki te założone są na glebach stanowiących zbielicowany piasek naglinowy. Profil glebowy który podają odnosi się zarówno do kwater wykazujących zmęczenie gleby i degeneracje rosnących tam drzewek, jak i do kwater nie wykazujących zmęczenia gleby z drzewkami dobrej vegetacji.

Profil glebowy

A₀ — Lekkie zachwaszczenie

A — piasek drobnoziarnisty z dodatkiem brunatnej próchnicy dobrze rozłożonej (miąższość warstwy 30 cm)

A₁ — piasek drobnoziarnisty z domieszką próchnicy, w mniejszej ilości niż w warstwie A (miąższość warstwy 25 cm)

B — warstwa gliniasto piaszczysta z zaciekami żelazistymi, z domieszką glinki barwy popielatej, dość wilgotna (miąższość warstwy 60 cm)

C — skała macierzysta, gliniasto piaszczysta.

Korzenie traw i roślinności zielnej sięgają głębokości 15 cm. Korzenie drzew sięgają głębokości 55 cm, czyli występują w horyzontach A i A₁ i częściowo tylko w horyzoncie B.

Pomiar kwasowości wykazał pH = 6.5 w horyzoncie A i A₁, w horyzoncie zaś B pH = 6.0.

Stosunki azotowe według danych zaczerpniętych z pracy Dominika i Jagodzińskiego (1946) przedstawiają się w glebach Ogrodów i Szkółek Kórnickich następująco: zawartość azotu całkowitego wahała się od 0.0336 do 0.0708%, azotu organicznego 0.029 do 0.0664%, azotu amoniakalnego 0.001 do 0.0011%, azotu azotanowego 0.0037 do 0.0046%. Według danych zaczerpniętych z Becker-Dillingena (1943) są to gleby od bardzo ubogich do średnich. Z wyników podanej analizy azotu w glebie Szkółek Kórnickich wynika, że azotany i amoniak są tu w minimum.

Jeśli chodzi o nawożenie szkółek, stosowano na tych kwaterach wiosną 1949 r. saletrę wapniową 100 kg/ha i wiosną 1950 r. saletrę wapniową i sól potasową 600 kg/ha w stosunku 1 : 1.

W zabiegach pielęgnacyjnych stosowane było systematyczne spulchnianie gleby i odchwaszczanie.

Odrębne zupełnie warunki glebowe posiada kwatery z jednorocznymi siewkami Antonówki produkowanymi na podkładki w inspektach i osobnej szkółce.

W inspektach siewki rozwijały się na zasobnej w próchnicę glebie kompostowej. Materiałem wyjściowym kompostu były liście. Jesienią 1949 r. stosowano nawożenie obornikiem. $pH = 7.5-8.0$.

Warunki glebowe w osobnej szkółce produkującej również siewki Antonówki na podkładki, kształtują się podobnie. System korzeniowy rosnących tu jednorocznych siewek rozwija się w warstwie gleby mineralnej silnie nawożonej kompostem. $pH = 6.5-7.0$. Również tutaj jesienią 1949 r. stosowane było nawożenie obornikiem. Położenie tej szkółki jest charakterystyczne, leży ona między dwoma gęstymi żywopłotami z *Thuja occidentalis* wys. 3,5 m. ocieniającymi szkółkę ze wschodu i zachodu. Siewki Antonówki z inspektów i z osobnej szkółki zostały w końcu marca 1951 r. przesadzone do kwater o glebie mineralnej (na terenie tych kwater uprawiana była w 1950 r. kapusta), nawożonej w 1950 r. obornikiem. Pomiar kwasowości wykazał tu $pH = 7.0$.

W y n i k i b a d a ń

Całość robimy na:

- I — Materiał korzeniowy zebrany z kwater wykazujących zmęczenie gleby, przy czym obejmuje on okazy o wybitnie złej vegetacji i sporadycznie występujące okazy dobrej vegetacji.
- II — Materiał korzeniowy zebrany z kwater nie wykazujących zmęczenia gleby z okazów drzew o wybitnie dobrej vegetacji.
- III — Materiał korzeniowy 1-dno rocznych siewek Antonówki z inspektów.
- IV — Materiał korzeniowy 1-dno rocznych siewek Antonówki z połączonej szkółki.

W badaniach tych uwzględniłem dwa okresy wegetacyjne, jesienny i wiosenny.

Materiał do badań pobrano w formie korzonków ostatniego rzędu (najcieńszych). Korzonki te konserwowano w 95% alkoholu. Następnie sporządzano z nich preparaty metodą parafinową.

Odmiana: *Early Victoria* podkładka *Malus prunifolia*, rozwój dobry.

Materiał zebrano 24. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkółkach Kórnickich z kwater o glebie zmęczonej.

Przyrosty roczne bocznych pędów wynosiły u tego okazu 30—50 cm, podczas gdy u drzewek złej vegetacji, rosnących na tych samych kwaterach tylko 5—20 cm. Wysokość drzewka wynosiła około

2.50 m, podczas gdy u drzewek złej vegetacji tylko 1.20 m. System korzeniowy drzewka dobrze rozwinięty. Podkładka tego drzewka *Malus prunifolia* wysadzona była w 1942 r. jako 1-dno roczna siewka z mnożenia generatywnego, hodowli kórnickiej. Okulizowane były w 1943 r. (w okresie tym wykazywały zły stan vegetacji). Na gałęzkach zaobserwowano występowanie *Podosphaera oxyacantha*, oraz na liściach *Fusicladium dendriticum*.

Obraz mikroskopowy wykazał mykorhizę endotroficzną. Strzępki grzyba występują w formie niestrawionej w warstwie komórek kory pierwotnej leżącej pod egzodermą. Jest to warstwa garbnikowa. Strzępki występującego tu grzyba są silnie zbrązowiałe, grube. Przenikają one do dużych komórek kory pierwotnej, leżących pod warstwą garbnikową, gdzie albo tworzą arbuskule silnie zbrązowiałe, albo i to w większości wypadków, występują w formie bardzo licznych trawionych kłębuszków. Jest to mykorhiza endotroficzna typu thamniskotylpofagicznego. Rzadko występują również korzonki sterylne, u których duże komórki kory pierwotnej posiadają silnie powyginane błony. Na korzonkach tych zaobserwowano włosniki. Poza tym wypadkiem włosników nie zaobserwowano. W komórkach walca osiowego (materiał jesienny) zaobserwowano duże skupienia materiału zapasowego w postaci błyszczących, brązowych kropeł. W preparatach z materiału wiosennego, obserwujemy opróżnienie walca osiowego z materiału zapasowego, który występuje tu tylko w małych ilościach.

Rys. 1. Przekrój podłużny mykorhizy endotroficznej u odmiany *Early Victoria* na podkładce *Malus prunifolia*, dobrego rozwoju, z kwatery o glebie zmęczonej. a — rhizoderma, b — egzoderma, c — komórki miękiszowe kory pierwotnej, d — komórki z warstwy garbnikowej, e — komórki z warstwy trawiennej z arbuskulami i kłębuszkami trawionego grzyba.

Odmiana: *Early Victoria* podkładka *Malus prunifolia*, rozwój zły. Materiał zebrano 24. XI. 1951 r. i 21. V. 1951 r. w Szkółkach Kórnickich z kwater o glebie zmęczonej.

Podkładka jako 1-dno roczna siewka z mnożenia generatywnego wysadzona została w 1942 r., okulizowana w 1943 r. Już w tym okresie wykazywała zły stan vegetacji. Przyrosty roczne bocznych pędów wahają się w granicach 5—20 cm. Wysokość drzewka 1,20 m. System korzeniowy dobrze rozwinięty. Makroskopowo można zaobserwować stan chorobowy korzonków grubszych, jako odchodzenie kory.

Rys. 2. Przekrój podłużny mykorhizy endotroficznej u odmiany *Oliwki żółtej* na podkładce *Hattonowskiej* typu *EMI*, dobrego rozwoju, z kwatery o glebie zdrowej. Komórki miękiszowe kory pierwotnej z warstwy trawiennej: w lewej całej strzałki, w prawej strzałki trawione.

Obraz mikroskopowy: strzałki grzyba występują we wszystkich warstwach komórek miększu kory pierwotnej, aż do endodermy, miejscami wnikając także do niej, co świadczy o pasożytnictwie. Strzałki prawie we wszystkich wypadkach pozostają niestrawione, lub tylko lekko nadtrawione. Brak charakterystycznych dla mykorhizy endotroficznej komórek fagocytowych z kłębuszkami trawionego grzyba. Występujące tu strzałki, różnią się od strzałek grzyba w korzonkach z mykorhizą endotroficzną, są przezroczyste, cienkie i występują w dużych ilościach. Endoderma jak i walec osiowy, tak w okresie wiosennym, jak jesiennym, są silnie wypchane materiałem zapasowym w formie błyszczących, żółtych kropeł. W warstwie komórek przylegających do endodermy często się spotyka komórki silnie zbrązowiałe. W warstwie komórek okrywających występują komórki nekrotyczne, ze słabo widocznymi strzałkami grzyba.

Odmiana: *Kronselska* — podkładka *Antonówka*, rozwój zły. Materiał zebrano 24. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkółkach Kórnickich z kwater o glebie zmęczonej.

Podkładka jako 1-dno roczna siewka Antonówki z mnożenia generatywnego, wysadzona została w 1942 r. Okulizowana latem 1943 r. Przyrosty roczne bocznych pędów wynoszą 20 cm. System korzeniowy dobrze rozwinięty.

Obraz mikroskopowy: zewnętrzne komórki kory pierwotnej zawierają silne skupienia materiału zapasowego w formie błyszczących, brązowych kropeł. Strzępki grzyba występują we wszystkich komórkach miękiszu kory pierwotnej, w formie niestrawionej lub tylko lekko nadtrawionej. Miejscami strzępki przenikają poza endodermę, do walca osiowego, co dokumentuje przejście symbiozy w stan pasożytnictwa.

Odmiana: *Oliwka żółta* — podkładka *Hattonowska* typu *EMI*, pochodzenia nieznanego, rozwój zły. Materiał zebrano 25. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkółkach Kórnickich, z kwater o glebie zmęczonej.

Podkładka jako 1-dno roczna siewka została wysadzona w 1942 roku. Okulizowana w 1943 r. Przyrosty roczne bocznych pędów 10—20 cm. System korzeniowy rozwlekły, dobrze rozwinięty.

Rys. 3. Przekrój podłużny pseudomykorhizy u odmiany *Early Victoria* na podkładce *Malus prunifolia*, złego rozwoju, z kwatery o glebie zmęczonej. a — komórki endodermisy z materiałem zapasowym i strzępką pasożytniczego grzyba, b — warstwa komórek „fi” ze strzępkami grzyba przebijającymi błony endodermisy, c — komórki miękiszowe kory pierwotnej z niestrawionymi strzępkami grzyba, d — jednowarstwowa egzoderma ze zdrowymi strzępkami grzyba, e — warstwa okrywająca korzonek z grubą błoną zewnętrzną.

Obraz mikroskopowy: warstwa komórek okrywających silnie zbrązowiała, wypełniona materiałem zapasowym. Występują tu komórki nekrotyczne, czarne. W niektórych komórkach kory pierwotnej spotyka się kłębuszki trawionego grzyba barwy ciemno

brązowej. Całe, niestrawione strzępki grzyba spotyka się w większości komórek miękiszu kory pierwotnej. Spotyka się również strzępki barwy brunatnej, z wyraźnymi poprzecznymi przegrodami i ze sprzążkami, przerastające wszystkie warstwy komórek korzonka. Przytoczone obrazy anatomiczne wskazują na to, że nie jest to typowa mykorhiza endotroficzna, lecz pseudomykorhiza. W materiale zebrany wiosną 1951 r., można zaobserwować bardzo silne nagromadzenie się materiału zapasowego, w warstwie komórek okrywających, który jak gdyby impregnuje te komórki.

Odmiana: *Early Victoria* — podkładka *Malus prunifolia*, rozwój dobry. Materiał zebrano 25. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkołkach Kórnickich, z kwater o glebie zdrowej.

Przyrosty roczne bocznych pędów do 70 cm. System korzeniowy dobrze rozwinięty.

Obraz mikroskopowy: występuje wyraźnie warstwa garbnikowa z grubymi strzępkami grzyba, koloru jasno żółtego. Głębiej w warstwie trawiennej widzimy typowe dla mykorhizy endotroficznej komórki fagocytowe, silnie wypełnione trawionym grzybem. Trawienie grzyba przebiega tu bardzo intensywnie, tak, że w niektórych komórkach warstwy trawiennej widzimy tylko ślady grzyba, w formie lekkiej ziarnistości w plazmie komórek. Włośników nie zaobserwowano. Jest to mykorhiza endotroficzna typu tolypofagicznego.

Odmiana: *Oliwka żółta* — podkładka *Hattonowska* typu *EMI*, rozwój dobry. Materiał zebrano 25. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkołkach Kórnickich, z kwater o glebie zdrowej.

Podkładka *Hattonowska* typu *EMI* z mnożenia wegetatywnego, została wysadzona jako 1-dno roczna siewka w 1947 r. i tegoż roku okulizowana. System korzeniowy dobrze rozwinięty. Korzonki ostatniego rzędu, pobierane do badań, pokryte śluzem.

Obraz mikroskopowy: komórki egzodermy zawierają materiał zapasowy w formie błyszczących, brązowych kropeł. W warstwie tych komórek spotyka się cienkie strzępki niestrawionego grzyba. Głębiej, w warstwie komórek kory pierwotnej (warstwa garbnikowa), widzimy duże skupienia całych, grubych strzępek. W warstwie trawiennej, występują duże komórki fagocytowe z licznymi bryłkami trawionego grzyba, barwy brązowo żółtej.

Często widzimy tu obraz strawienia grzyba, aż do stadium nierozpoznawalności. Walec osiowy w okresie jesiennym silnie wypełniony materiałem zapasowym, podczas gdy w okresie wegetacji wiosennej zawiera go bardzo niewiele. Włośników nie zaobserwowano. Jest to mykorhiza endotroficzna typu tolypofagicznego.

Odmiana: *Kronselska* — podkładka *Antonówka*, rozwój dobry. Materiał zebrano 25. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkołkach Króńskich, z kwater o glebie zdrowej.

Podkładka *Antonówka* z mnożenia generatywnego, została wysadzona jako 1-dno roczna siewka w 1947 r. i okulizowana tegoż roku latem. System korzeniowy dobrze rozwinięty, bryła korzeniowa zbita.

Obraz mikroskopowy: rhizoderma o zgrubiałych błonach. W warstwie tej spotykamy brązowe krople materiału zapasowego. W komórkach mięksiszowych kory pierwotnej (warstwa garbnikowa), spotyka się licznie występujące, całe strzępki grzyba przezroczyste, dość grube. Głębiej, w dużych komórkach kory pierwotnej (komórki fagocytozowe warstwy trawiennej) występują kłębuszki trawionego grzyba, koloru jasno żółtego. Walec osiowy tak w okresie jesiennej wegetacji, jak i wiosennej, silnie wypełniony materiałem zapasowym. Jest to dobrze wykształcona mykorhiza endotroficzna typu tolypofagicznego.

Odmiana: *Antonówka* z inspektów, rozwój dobry. Materiał zebrano 24. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Szkołkach Kórnickich.

Są to 1-dno roczne siewki z mnożenia generatywnego, wyhodowane w inspektach i przesadzone w marcu 1951 r. do szkółki. Wysokość 35 cm, system korzeniowy dobrze rozwinięty, luźny.

Obraz mikroskopowy: badania mikroskopowe żadnej mykorhizy nie wykazały, tak w korzonkach zbieranych jesienią z inspektów, jak i wiosną po przesadzeniu do szkółki. Sporadycznie występujące strzępki można tylko zaobserwować w rhizodermie, przy czym strzępki te nie wnikają do wnętrza komórek korzonka. Włośników nie zaobserwowano.

Odmiana: *Antonówka* z osobnej szkółki, rozwój słaby. Materiał zebrano 24. XI. 1950 r. i 21. V. 1951 r. w Kórniku.

Siewki 1-dno roczne z mnożenia generatywnego. Przeciętna wysokość 14 cm. System korzeniowy dobrze rozwinięty, zbity.

Obraz mikroskopowy: występuje mykorhiza endotroficzna typu tolypofagicznego. W zewnętrznej warstwie komórek miękiszowych kory pierwotnej, występują w małych ilościach strzępki niestrawione, cienkie, barwy jasno brązowej. W głębiej położonych komórkach kory pierwotnej (warstwa trawienna), aż do endodermy, spotyka się kłębuszki trawionych strzępek. W obumarłych komórkach występuje brązowa substancja. Świadczy to o chorobowych zaburzeniach rośliny. Zarówno w korzonkach siewek zebranych jesienią w osobnej szkółce, jak i wiosną po przesadzeniu ich do szkółki terenowej, występują w egzodermie i w walcu osiowym duże ilości materiału zapasowego, w formie błyszczących, brązowych kropeł. Włośników nie zaobserwowano.

Dyskusja wyników

Przeprowadzone badania nad mykotrofizmem drzew owocowych w Szkółkach Kórnickich, wykazały występowanie mykorhizy endotroficznej typu tolypofagicznego u wszystkich badanych drzew owocowych rosnących bądź to w kwaterach szkółek wykazujących zmęczenie gleby, bądź też w kwaterach, gdzie gleba nie wykazuje zmęczenia. Różnice leżą jedynie w kształtowaniu się samego zjawiska mykorhizy, która u drzew rosnących w kwaterach wykazujących zmęczenie gleby, przechodzi ze stadium korzystnej, typowej mykorhizy endotroficznej, w stan pasożytniczych pseudomykorhiz.

Jedynymi okazami autotroficznymi okazały się jednoroczne siewki *Antonówki* z inspektów, tak przed przesadzeniem, jak i po przesadzeniu w terenową szkółkę, na wiosnę 1951 r.

Opierając się na uzyskanych wynikach, można przypuszczać, że w kwaterach wykazujących zmęczenie gleby i związaną z tym degeneracją rosnących tam drzewek, nastąpiło zakłócenie normalnych warunków bioekologicznych sadu na skutek częstych i długotrwałych zabiegów hodowlanych, jak spulchnianie gleby i nawożenie. Wynikiem tego ma tu miejsce usunięcie się z tego terenu lub też częściowe zniszczenie symbiotycznej grzybni, a na jej miejsce rozwinięcie się grzybni wchodzącej z korzeniami drzew w niekorzystne dla rośliny związki pseudomykorhiz.

Sporadycznie występujące na tym terenie drzewka nie wykazujące degeneracji, a mikroskopowo wykazujące dobrze rozwiniętą mykorhizę endotroficzną, świadczą właśnie za przypuszczeniem o zachwianiu równowagi zespołu.

Porównując mikroskopowo, strzępki grzyba symbiotycznego u drzew z typową mykorhizą endotroficzną i u drzew złej vegetacji z pseudomykorhizami, dochodzimy do wniosku, że w obu wypadkach mamy do czynienia ze strzępkami odrębnych grzybów.

Muszę tutaj zaznaczyć i podkreślić, że szkółka o glebie wykazującej zmęczenie, nie jest prowadzona w normalnym systemie płodozmianowym 3—4 letnim, stosowanym w szkółkach drzew owocowych. Ma ona raczej charakter szkółki stałej (9 lat).

Sprawa stosowania płodozmianów w szkółkach drzew owocowych była szeroko omawiana w szkółkarstwie. Niemieccy szkółkarze przeprowadzali eksperymenty idące w kierunku zniesienia płodozmianów i przewyciężenia zmęczenia gleby, przy pomocy nawożenia pomocniczego. Uznano to jednak za zbyt ryzykowne, a przede wszystkim zbyt kosztowne.

Opierając się na wspomnianych już na wstępie badaniach D o m i n i k a (1949), w odniesieniu do zjawiska mykorhizy u drzew owocowych w sadach i w naturalnych zespołach leśnych, można by przypuszczać, że zastąpienie częstego i kosztownego systemu płodozmianów w szkółkach drzew owocowych, należy szukać właśnie na drodze rozpracowania zagadnienia mykorhizy u hodowanych drzew owocowych, czy to przez wprowadzenie odpowiednich grzybów symbiotycznych do gleby szkółek, i stosowanie zabiegów hodowlanych zapewniający im dobry rozwój, czy też prowadzenie szkółek i sadów w naturalnych bioekologicznych warunkach leśnych.

Omawiając wyniki badań mikroskopowych u jednorocznych siewek *Antonówki* hodowanych w inspektach na podkładki, należy stwierdzić, że pomimo dużej zawartości związków próchnicznych (kompost) w glebie na której się rozwijały, u siewek tych mykorhizy nie zaobserwowano. Może to być wynikiem zbyt alkalicznego odczynu ziemi kompostowej w inspektach ($\text{pH} = 7.5\text{—}8.0$) i związanym z tym brakiem grzybów symbiotycznych.

Siewki te przesadzono wiosną (marzec 1951 r.) do szkółki o glebie mineralnej, nawożonej silnie obornikiem. Pomiar kwasowości wykazał $\text{pH} = 7.0$. Zebrane w dwa miesiące później (koniec maja) korzonki, w badaniach mikroskopowych również, nie wykazały infekcji grzybem symbiotycznym. Należy przypuszczać, że jednym z najważniejszych powodów opóźnienia w zainfekowaniu grzybem symbiotycznym, autotroficznych siewek *Antonówki* (normalny czas infekcji w odpowiednich warunkach trwa 2—3 tyg.), jest zbyt niska temperatura, osłabiająca wirulencję symbiotycznych grzybów, w mikroflorze gleby szkółki.

W odniesieniu do jednorocznych siewek *Antonówki* hodowanych w osobnej szkółce, to zarówno przed, jak i po przesadzeniu, w badaniach mikroskopowych obserwujemy dobrze wykształconą mykorhizę endotroficzną, przy równoczesnym trudnym do wyjaśnienia gorszym rozwoju, od siewek z inspektów (obrazy mikroskopowo anatomiczne wykazują silne zaburzenia plazmatyczne w komórkach korzonków tych siewek).

Uwzględniając powyższe wyniki badań i znając znaczenie mykorhizy endotroficznej w rozwoju drzew owocowych uprawianych w sadach, należałoby uznać za wskazane, zaniechania hodowli siewek na podkładki w inspektach, a przejście, wyłącznie na hodowlę siewek na podkładki w szkółkach o naturalnych warunkach bioekologicznych, umożliwiających jak najwcześniejszą infekcję symbiotycznym grzybem.

*Z Zakładu Fitopatologii i Ochrony Roślin
Uniwersytetu i Politechniki we Wrocławiu*

RÉSUMÉ

1. Les recherches nous ont montré, que les arbres fruitiers, mal développés, de pépinières des Jardins de Kórnik, dans les quartiers montrant le fatigue du sol, possèdent des pseudomycorhizes sur leurs racelles.

2. Dans les mêmes quartiers on trouve sporadiquement des arbres tout a fait bien développés, qui possèdent des mycorhizes endotrophiques du type tolypophage.

3. Sur les arbres fruitiers, dans les quartiers où le sol n'était pas fatigué, on a trouvé des mycorhizes endotrophiques du type tolypophage très frequentes et abondantes.

4. Parmi les plantes d'*Antonówka* âgées d'un an, cultivées dans une pépinière de couche, on n'a pas trouvé des mycorhizes, pendant toute la période de la végétation.

5. Les plantes d'*Antonówka* âgées d'un an, d'une autre pépinière en nature, possèdent des mycorrhizes endotrophiques du type tolypophage.

LITERATURA

1. B u r g e f f H. (1943). Problematik der Mykorrhiza. Die Naturwissenschaften. Jahrg. 31.
2. D o m i n i k T. i J a g o d z i ń s k i S. (1946). Badania nad mykorrhizą niektórych drzew owocowych w Ogrodach Kórnickich. Kórnik.
3. D o m i n i k T. i T r u s z k o w s k a W. (1947). Przyczynek do znajomości mykorrhizy niektórych paproci. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XVIII.
4. D o m i n i k T. (1949). Badanie mykotrofizmu dzikich grusz z uwzględnieniem warunków ekologicznych na terenie Polski. Acta Soc. Bot. Pol. Warszawa.
5. D o m i n i k T. (1949). Występowanie mykorrhizy u dzikich drzew owocowych rosnących w lesie. Acta Soc. Bot. Pol. Warszawa.
6. D o m i n i k T. i K o w a l s k a H. (1949). Zagadnienie mykorrhizy w sadownictwie. Przegląd Ogrodniczy. Nr 7—8. Kraków.
7. D o m i n i k T. (1948). Przyczynek do znajomości metaplazji w komórkach roślinnych, zabijanych przez grzyby. Acta Soc. Bot. Pol. Warszawa.
8. J a c z e w s k i A. (1934). Osnovy mikologii. Moskwa.
9. Ś l a s k i J. (1950). Szkółkarstwo Polskie. Poznań.