

RÓŻNE RODZAJE PRÓCHNIC LEŚNYCH A ZGORZEL SIEWEK SOSNY ZWYCZAJNEJ

Karol Mańka, Ligia Burkot-Klonowa

Wyższa Szkoła Rolnicza w Poznaniu

WSTĘP

Jednym z czynników wpływających na zdrowotność siewek drzew leśnych w szkółkach jest jakość i ilość próchnicy zawartej w glebie. Fragment tego szerokiego zagadnienia jest przedmiotem niniejszej pracy wykonanej w terenowej placówce badawczej Katedry Fitopatologii Leśnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu — nadleśnictwie doświadczalnym Zielonka. Pracę zrealizowano w czasie od maja do grudnia 1966 r.

METODYKA

Skrzynki drewniane o wymiarach $1,00 \times 0,38 \times 0,11$ m wypełniły, następujące rodzaje gleb: gleba I — kontrolna, wybitnie piaszczysta ze szkółki leśnej założonej na enklawie użytkowanej rolniczo w oddz. 41y; gleba II — mieszanina gleby I (50%) z szarą próchnicą leśną pobraną ze starodrzewia dębowo-sosnowego (siedliskowy typ lasu LM) w oddz. 79f (50%); gleba III — mieszanina gleby I (50%) z kompostem leśnym wyprodukowanym przy szkółce leśnej w oddz. 53d (50%); gleba IV — mieszanina gleby I (50%) z torfem o $\text{pH} \pm 7,5$ powstałym w podmokłym drzewostanie olszowym w oddz. 45ag. Skrzynki te (po 4 dla każdej z wymienionych gleb) umieszczono w szklarni. 16 maja wysiano do nich po 15g nasion sosny zwyczajnej i w miarę potrzeby podlewano następnie glebę wodą studzienną. Od początku wschodzenia sosny prowadzono obserwacje, które trwały do grudnia. Notowano (najpierw w odstępach dwu- do trzydniowych, potem coraz dłuższych — do jednego miesiąca) liczbę siewek chorych i zdrowych. Zarówno z chorych, jak i zdrowych siewek izolowano grzyby dwoma następującymi metodami.

Metoda 1 (płuczkowa). Zawiera ona elementy metody Harleya i Waida E. S. Tetter z Akademii Rolniczej im. Timiriazewa w Moskwie [1,2].

Korzenie siewek wraz z szyjami korzeniowymi płukano (kąpano) w destylowano-sterylizowanych wodach umieszczonych w ilości po 100 ml w dziewięciu 200-milimetrowych kolbach stożkowatych; w ostatniej z nich mieściło się ponadto 30 g drobnego sterylne go piasku kwarcowego. W każdej z kolb opłukiwano siewki (wstrząsając kolby umiarkowanie silnie) przez 2 minuty, a po wyjęciu z ostatniej oczyszczano je z ziarenek piasku (przez łagodne przepłukanie jeszcze jedną sterylną wodą), obsuszano powierzchniowo jałową bibułą, dzielono na fragmenty i wykładano na pożywkę glukozowo-ziemniaczaną. Inkubacja odbywała się przy temperaturze ok. 22°C.

Metoda 2 (sublimatowa). Jest to w naszym laboratorium (a z różnymi modyfikacjami także w innych) metoda bardzo często stosowana do izolowania chorobotwórczych grzybów z porażonego materiału roślinnego. Korzenie wraz z szyjami korzeniowymi siewek po opłukaniu pod bieżącą wodą wodociągową wprowadzano na 5 sekund do 70-proc. etanolu, z kolei na 10 sekund do 0,1-proc. sublimatu, i wreszcie (na okres co najmniej 10 sekund) do trzech zmian destylowano-sterylnej wody. Po wyjęciu z ostatniej wody obsuszano je sterylną bibułą, dzielono na 6 części i wykładano na pożywkę glukozowo-ziemniaczaną. Inkubowano jak przy metodzie 1.

WYNIKI

Ogólne wyniki obserwacji przebiegu wschodów i porażenia siewek przez zgorzel przedstawia tabela 1.

Na każdej zatem z gleb doświadczalnych (serie po 4 skrzynki) wzeszło po 17 dniach od wysiewu ok. 1000 siewek, najwięcej bo 1081 na glebie I (kontrolnej) i kolejno coraz mniej na glebach III (kompost leśny) — 945, IV (torf) — 904 i II (szara próchnica leśna) — 781. W tydzień później stan liczbowy we wszystkich seriach doświadczalnych, jak

Tabela 1

Przebieg wschodów i porażenia siewek sosny zwyczajnej przez zgorzel badany w 1966 r.

| Gleba | Siewki | Liczba siewek | | | | |
|-------|--------|---------------|------|------|-------|-------|
| | | 1 VI | 3 VI | 6 VI | 10 VI | 13 VI |
| I | zdrowe | 1045 | 1017 | 976 | 951 | 949 |
| | chore | 36 | 64 | 111 | 136 | 85 |
| II | zdrowe | 711 | 701 | 733 | 711 | 715 |
| | chore | 70 | 80 | 107 | 129 | 75 |
| III | zdrowe | 902 | 894 | 881 | 858 | 830 |
| | chore | 43 | 52 | 105 | 128 | 92 |
| IV | zdrowe | 852 | 842 | 799 | 758 | 679 |
| | chore | 52 | 62 | 126 | 167 | 121 |

Tabela 2

Przebieg porażenia siewek sosny zwyczajnej przez zgorzel

| Gleba | % porażonych siewek | | | | |
|-------|---------------------|------|------|-------|-------|
| | 1 VI | 3 VI | 6 VI | 10 VI | 13 VI |
| I | 3,3 | 5,5 | 10,2 | 12,5 | 8,2 |
| III | 4,5 | 6,0 | 10,6 | 13,0 | 10,0 |
| IV | 5,8 | 6,8 | 12,8 | 15,4 | 9,5 |
| II | 9,0 | 10,3 | 13,6 | 18,0 | 15,0 |

to również wynika z tabeli 1, osiągnął maksimum: na glebie I — 1087, na glebie II — 840, na glebie III — 986, na glebie IV — 925. Liczba siewek porażonych zgorzelą kulminowała również ok. 3 tygodni po siewie, co jeszcze wyraźniej wykazuje tabela 2.

W tabeli 2 uderza dość gwałtowny spadek porażenia dla gleby IV (torf) w okresie po trzecim tygodniu od wysiewu (od 10 do 13 VI.1966), poza tym jednak sposób przebiegu porażenia na rozpatrywanych glebach jest niezależnie od nasilenia porażenia (największe w przypadku gleby II, najmniejsze na glebach I i III, pośrednie na glebie IV) mniej więcej jednakowy.

Z każdej gleby doświadczalnej pobrano po 20 siewek porażonych oraz po 8 zdrowych i izolowano z ich korzeni i szyi korzeniowej zasiedlające je grzyby dwoma opisanymi metodami. Ogólne wyniki izolowania grzybów z chorych siewek przedstawia tabela 3.

Szczegółowe wyniki izolowania grzybów z siewek zdrowych i chorych przedstawiają tabele 4 i 5.

Przy porównaniu tabel 4 i 5 uderzają m.in. następujące momenty:

1) liczba izolatów *Fusarium oxysporum* w stosunku do liczby izolatów innych grzybów wyizolowanych z siewek sosny przedstawia się w

Tabela 3

Ogólne wyniki izolowania grzybów z chorych siewek

| Gleba | Metoda izolowania | Liczba izolatów | |
|-------|-------------------|----------------------|-------------|
| | | <i>Fusarium</i> spp. | inne grzyby |
| I | 1 | 47 67 | 8 |
| | 2 | 20 | 5 |
| II | 1 | 47 87 | 1 |
| | 2 | 40 | — |
| III | 1 | 57 94 | 1 |
| | 2 | 37 | — |
| IV | 1 | 14 64 | — |
| | 2 | 50 | — |

1—Metoda płuczkowa

2—Metoda sublimatowa

Tabela 4

Mikologiczna analiza siewek sosny zwyczajnej nie porażonych zgorzelą siewek.
Izolowanie metodą 1

| Gatunek grzyba | Liczba izolatów z siewek wyrosłych na glebie | | | | |
|------------------------------------|--|----|-----|----|--------|
| | I | II | III | IV | Ogółem |
| <i>Fusarium oxysporum</i> | 31 | 29 | 29 | 25 | 114 |
| <i>Zygorrhynchus vuillemini</i> | — | 1 | 11 | 8 | 20 |
| <i>Cylindrocarpon didymum</i> | 7 | 3 | 5 | 4 | 19 |
| <i>Trichoderma koningi</i> | 2 | 14 | — | — | 16 |
| <i>Fusarium martii</i> | — | — | 3 | 7 | 10 |
| <i>Mycelium radidis atrovirens</i> | — | 5 | — | — | 5 |
| <i>Trichoderma lignorum</i> | — | — | 2 | 3 | 5 |
| <i>Penicillium velutinum</i> | — | — | 1 | 1 | 2 |
| <i>Penicillium jenseni</i> | — | 1 | 1 | — | 2 |
| <i>Alternaria tenuis</i> | 1 | — | — | — | 1 |
| <i>Penicillium lanosocoeruleum</i> | — | — | 1 | — | 1 |
| Razem: | 41 | 53 | 53 | 48 | 195 |

przypadku siewek zdrowych jak 1,4 : 1 (114 do 81), w przypadku zaś siewek chorych jak 3 : 1 (260 do 80);

2) wśród grzybów innych niż *Fusarium oxysporum* jest w przypadku siewek zdrowych więcej izolatów grzybów z rodzaju *Trichoderma* niż wśród izolatów z siewek chorych;

3 z siewek zdrowych wyizolowano niejednokrotnie grzyb *Mycelium radidis atrovirens*, z siewek chorych natomiast ani razu;

4) *Mycelium radidis atrovirens* wyizolowano jedynie z tych zdrowych siewek, które wyrosły na glebie zawierającej próchnicę z drzewostanu dębowo-sosnowego (z gleby II), natomiast zdrowe siewki z gleb III, IV i I nie wykazały obecności tego grzyba na ich korzeniach;

5) z chorych siewek otrzymano więcej izolatów grzybów z rodzaju *Fusarium* (z *F. oxysporum* na czele) niż z siewek zdrowych;

6) na ogół metodą płuczkową otrzymywano więcej izolatów grzybów z korzeni niż metodą sublimatową.

Jak już wspomniano obserwacje siewek na glebach doświadczalnych trwały przez szereg miesięcy. Wyniki obserwacji za cały ten okres przedstawia tabela 6.

Jak wynika z tabeli 6, w stosunku do stanu z czerwca, najwięcej siewek utrzymało się do końca sezonu wegetacyjnego na glebie III, najmniej zaś na glebie II i I. Faktycznie jednak najwięcej siewek naliczono pod koniec sezonu na glebie I, co oczywiście wynika z tego, że wyjściowy stan liczbowy (z 1 VI) był silnie zróżnicowany. To z kolei wynikało przede wszystkim z różnego nasilenia zgorzeli przedwiosennej w poszczególnych glebach (było ono najmniejsze w glebie I, a największe w glebie II). Na końcowy stosunek stanu liczbowego siewek z końca

Tabela 5

Mikologiczna analiza siewek sosny zwyczajnej porażonych przez zgorzel. Izolowanie metodą 1 i 2

| Gatunek grzyba | Liczba izolatów z siewek wyrosłych na glebie | | | | | |
|----------------------------------|--|----|-----|----|-------|-----|
| | I | II | III | IV | Razem | |
| <i>Fusarium oxysporum</i> | a | 30 | 40 | 55 | 8 | 133 |
| | b | 14 | 35 | 38 | 40 | 127 |
| <i>Fusarium semitectum</i> | a | 16 | 4 | 2 | 6 | 28 |
| | b | — | 4 | — | 3 | 8 |
| <i>Fusarium javanicum</i> | a | 1 | 3 | — | — | 14 |
| | b | 6 | 1 | — | 5 | 12 |
| <i>Trichoderma koningi</i> | a | — | — | 3 | — | 3 |
| | b | — | 1 | — | — | 1 |
| Nie zarodnikujący | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | 1 | 1 | — | 2 |
| <i>Fusarium culmorum</i> | a | — | — | — | — | — |
| | b | — | — | — | 2 | 2 |
| Nie zarodnikujący 2 | a | — | — | — | — | 2 |
| | b | 1 | 1 | — | — | 2 |
| <i>Alternaria tenuis</i> | a | — | 1 | — | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| <i>Cladosporium herbarum</i> | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| <i>Gelasinospora tetrasperma</i> | a | — | — | — | — | — |
| | b | — | 1 | — | — | 1 |
| <i>Mucor hiemalis</i> | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | 1 | — | — | — | 1 |
| Nie zarodnikujący 3 | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | — | 1 | — | 1 |
| „ „ 4 | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| „ „ 5 | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| „ „ 6 | a | — | — | — | — | — |
| | b | — | 1 | — | — | 1 |
| „ „ 7 | a | — | — | — | — | — |
| | b | 1 | — | — | — | 1 |
| „ „ 8 | a | — | — | — | — | — |
| | b | — | 1 | — | — | 1 |
| <i>Penicillium cyaneum</i> | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| <i>Penicillium variabile</i> | a | 1 | — | — | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| <i>Penicillium velutinum</i> | a | — | — | 1 | — | 1 |
| | b | — | — | — | — | — |
| | a | 55 | 48 | 61 | 14 | 178 |
| | b | 25 | 46 | 40 | 50 | 162 |

a—izolaty uzyskane metodą 1.

b—izolaty uzyskane metodą 2.

Tabela 6

Liczba siewek sosny zwyczajnej na glebach doświadczalnych w czasie od czerwca do grudnia 1966 r.

| Gleba | 1 VI | 11 VII | 29 VII | 22 VIII | 28 IX | 26 IX | 9 XII | Stan z 9 XII w stosunku do stanu z 1 VI w % |
|-------|------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|---|
| I | 1045 | 902 | 901 | 881 | 880 | 806 | 730 | 70 |
| II | 711 | 659 | 657 | 647 | 643 | 543 | 493 | 69 |
| III | 902 | 763 | 737 | 733 | 723 | 717 | 697 | 77 |
| IV | 852 | 691 | 665 | 658 | 658 | 657 | 629 | 74 |

sezonu do stanu liczbowego z początku doświadczenia ma także wpływ przebieg zgorzeli powschodowej, który — jak to wynika z omawianej tabeli — kształtował się inaczej niż przebieg zgorzeli przedwschodowej. Nasilenie bowiem zgorzeli powschodowej na glebie I było większe niż na pozostałych glebach.

Do jeszcze jednej refleksji skłania porównanie tabeli 6 z tabelą 1. Tu warto przypomnieć stosowany przez niektórych autorów (np. przez Teschego [3] podział zgorzeli powschodowej na tzw. zgorzel normalną (występującą bezpośrednio po wzejściu siewek) i tzw. zgorzel późną, a więc występującą po zgorzeli normalnej, czyli po ok. 1 miesiącu (i później) od wzejścia siewek. Otóż porównanie wspomnianych tabel ujawnia interesujący fakt, że w jednym wypadku, mianowicie na glebie II, wystąpiła najsilniej zgorzel przedwschodowa, nie wystąpiła w ogóle zgorzel normalna i wreszcie wystąpiła dość silna (ale słabsza niż na glebie I) zgorzel późna. Na innych glebach zgorzel normalna przechodziła stopniowo w późną.

OMÓWIENIE

Autorzy pragną podkreślić, że nie mieli zamiaru badać samych próchnic leśnych, ponieważ przekraczałoby to ich możliwości i wykroczało poza cel badań. Na razie chodziło jedynie o zademonstrowanie sposobu badania wpływu różniących się od siebie próchnic (lub gleb, w których skład one wchodzi) na porażenie siewek drzew leśnych przez grzyby zgorzelowe. Później będzie oczywiście potrzebna współpraca z odpowiednimi specjalistami w celu bliższego określania i samych próchnic.

Wydaje się, że przedstawiona w niniejszej pracy metoda badania wpływu różnych gleb z zawartymi w nich próchnicami na występowanie zgorzeli siewek może się nadawać do oceny dowolnej gleby jako substratu do produkcji zdrowych sadzonek. Dzięki odpowiednio zastosowanej analizie mikologicznej siewek metoda ta umożliwia m.in. poznanie głębszego tła zachorowywania siewek, ułatwiając to świadome działanie w zakresie przygotowywania bądź doboru gleb zapewniających dużą zdrowotność i znaczną obfitość materiału sadzonkowego. Tak na przykład, jak wynika z tabel 4 i 5, pozwala ona skonkretyzować zasadę

w myśl której warunkiem porażenia siewek zgorzelą jest nie tyle obecność patogena w glebie, ile reprezentowany w tej glebie stosunek ilościowy patogena do towarzyszącej mu mikoflory saprofitycznej. Bezpieczeństwo siewek wydaje się zapewnione, gdy stosunek ilościowy grzyba patogenicznego do grzybów niepatogenicznych zasiedlających powierzchnię warstwę korzenia kształtuje się jak 1 : 1, a zanika przy stosunku 3 : 1. Jeżeliby więc chodziło o stwarzanie odpowiednich warunków glebowych przez wprowadzanie do określonych gleb różnych próchnic leśnych, należałoby brać pod uwagę również mikrobiologiczne właściwości tych próchnic, przede wszystkim zawartość w nich grzybów chorobotwórczych i sprzyjających im bądź antagonistycznych w stosunku do nich grzybów saprofitycznych.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Główne wyniki pracy można ująć następująco:

1. Otrzymane przez domieszkę różnych próchnic leśnych do gleby kontrolnej, którą była piaszczysta gleba porolna, cztery rodzaje gleb doświadczalnych wpływały w różny sposób i w różnym nasileniu na porażenie siewek sosny zwyczajnej przez zgorzel siewek.

2. Na glebie kontrolnej dominowała zgorzel powschodowa, a na glebie z domieszką próchnicy pochodzącej ze starodrzewia dębowo-sosnowego — zgorzel przedwschodowa. Tylko na tej glebie w ogóle nie wystąpiła zgorzel normalna (wkrótce po wschodzie siewek), a natomiast była reprezentowana (i to dość znacznie) zgorzel późna. Na innych glebach (także na kontrolnej) obserwowano w ramach zgorzeli powschodowej stopniowe przechodzenie od zgorzeli normalnej do zgorzeli późnej. Ten zróżnicowany przebieg i postać zgorzeli siewek stawia też zróżnicowane wymagania co do metod zwalczania choroby.

3. Głównym sprawcą zgorzeli siewek okazał się grzyb *Fusarium oxysporum* Schl.

4. Ilościowy stosunek grzybów patogenicznych do grzybów niepatogenicznych wynosił na korzeniach zdrowych siewek 1,4 : 1, a na korzeniach chorych siewek 3 : 1.

5. Na korzeniach zdrowych siewek stwierdzono obecność stosunkowo znacznej ilości grzybów z rodzaju *Trichoderma* i pewnej ilości grzyba *Mycelium radicis atrovirens*, gdy na korzeniach chorych siewek tego ostatniego brakowało zupełnie, a grzyby z rodzaju *Trichoderma* występowały nielicznie.

LITERATURA

1. Mańka K. — 1965, Saprophytic soil fungi as a factor determining the development of phytopathogenic fungi living in the soil. Poznań.

2. Mańka K., Gierczak M., Prusinkiewicz Z. — 1968, Pr. Kom. Nauk rol. PTPN, 25.
3. Tesche M. — 1968, Wiss. Ztschr. d. Techn. Univ. Dresden, 17, 1.

Кароль Манька, Лигия Буркот-Клёнова

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ПЕРЕГНОЯ НА ПОЛЕГАНИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ

Краткое содержание

К типично песчаной почве, используемой для сельскохозяйственных целей, прибавляли по 50% для каждого варианта разного вида перегноя. В результате для проведения оранжерейных опытов были получены четыре вида почвы: чисто песчаную, предназначенную для контрольных целей — почву № I; почву состоящую из почвы контрольной, смешанной с серым лесным перегноем взятым в старом дубово-сосновом лесу (почва № II); почву, состоящую контрольной, смешанной с компостом полученным в одном из лесных питомников (почва № III) и почву, представляющую собой смесь почвы контрольной и торфа, взятого из подмокшего ольхового древостоя; рН этого торфа составлял ок. 7,5. В мае месяце на всех этих почвах были посеяны семена сосны обыкновенной. После всхода от времени до времени определяли число здоровых и больных сеянцев, выделяя одновременно находившиеся на них грибы.

Были получены следующие результаты: 1) на контрольном варианте почвы преобладало предвсходное полегание, а на почве с примесью перегноя из сосново-дубового старолесья — полегание повсходное. Последний вариант был единственным, на котором вообще не выступило нормальное полегание (т.е. раннее, наблюдаемое вскоре после всхода семян сосны), но зато наступило сильное позднее полегание. На остальных вариантах — включая сюда также и контрольный — был отмечен в пределах повсходного полегания постепенный переход от нормального к позднему полеганию. В связи с этой дифференциацией процесса полегания и его формой возникает вопрос дифференциации также и методов борьбы с этим заболеванием. 2) Главным возбудителем полегания сеянцев оказался гриб *Fusarium oxysporum*. 3) Количественное отношение патогенных грибов к грибам непатогенным составляло: на корнях здоровых сеянцев приблизительно 1:1, а на корнях больных — приблизительно 3:1. На корнях здоровых сеянцев было обнаружено довольно много грибов рода *Trichoderma* и известное количество грибов *Mycelium radices atrovirens*; в то же время на корнях больных сеянцев последние отсутствовали полностью, а грибы рода *Trichoderma* были немногочисленны.

Karol Mańka, Ligia Burkot-Klonowa

DIFFERENT KINDS OF FOREST HUMUS AND DAMPING-OFF OF SCOTS PINE
SEEDLINGS

Summary

To the outstandingly sandy soil agriculturally utilized, various kinds of humus in the amount of 50% was added. In this way four kinds of soil fit for glass-house experiment were obtained viz. eminently sandy soil regarded as control one (soil I), soil I mixed with forest humus deriving from old age oak-pine stand

(soil II), soil I mixed with compost prepared at one of forest nurseries (soil III), and soil I mixed with peat of 7.5 pH deriving from soaked alder stand (soil IV). In May on all mentioned soils, Scots Pine seeds were sown. After sprouting, sick and sound seedlings were periodically counted and occurring on them fungi isolated. Results obtained were as follows:

1. Pre-emergence damping-off dominated on control soil, while on soil with the addition of humus deriving from old-age oak-pine stand, post-emergence damping-off was prevailing. The last mentioned soil was the only one on which normal damping-off (occurring early after pine seedlings emergence) was not occurring at all while late damping-off was heavy. On other soils, including control one, gradual passage from normal damping-off to the late one was observed in the range of post-emergence damping-off. This differentiation in the course and form of seedlings damping-off calls for different measures of disease control.

2. *Fusarium oxysporum* was the main perpetrator of damping-off.

3. Quantitative rate of pathogenic fungi to harmless ones occurring on roots of sound seedlings was 1:1 while on roots of sick seedlings the rate was 3:1. On sound seedlings roots considerable occurrence of *Trichoderma* genus and a number of *Mycelium radialis atrovirens* was observed, on the other hand, on sick seedlings roots the last mentioned fungus was not present at all and fungi belonging to *Trichoderma* genus occurred only infrequently.