Z badań nad zgniliznami drewna olszy czarnej
(*Alnus glutinosa* L. Gaertn.) w odroślowym drzewostanie
w Wesołej koło Siemianic

*Some results of investigations on the heart-rots in a sprout alder stand
of Wesoła near Siemianice (Province Poznań, Poland)*

ST. DOMANSKI

WSTĘP

Jedną z charakterystycznych cech drzewostanów olszy czarnej jest łatwe i skuteczne odnawianie się ich za pomocą odrośli. Odrośle rozwijają się z pączków śpiących na pniakach, pozostałych po ścięciu nadziemnej części drzewa. Pniaki te, z których rozwijają się odrośle będziemy w dalszym ciągu pracy nazywać pniakami macierzystymi. Określenie „macierzysty“ stosuje się zresztą również do drzewostanu oraz do drzew, których ścięcie dało początek pniakom macierzystym.

Świeżo rozwinięte odrośle przez pewien czas korzystają przy pobieraniu wody i pokarmów z korzeni pniaka macierzystego. Korzenie te jednak u olszy — odmiennie niż u wielu innych gatunków drzew odnawiających się odroślowo — stosunkowo szybko obumierają i ulegają rozkładowi, a odrośle ratują się przed śmiercią, wypuszczając korzenie przybyszowe, które z biegiem czasu grubieją i przejmują całkowicie na siebie funkcje normalnego systemu korzeniowego. W ten sposób olsza odroślowa staje się z czasem samodzielnym od pniaka macierzystego odseparowanym drzewem tym bardziej, że równocześnie z rozwojem korzeni przybyszowych następuje — według Sucheckiego (1937) — również oddzielanie się odrośli od pniaka macierzystego. Tkanka na pograniczu styku odrośli z pniakiem macierzystym zamiera bowiem, a miejsce zetknięcia zabliźnia kallus. Sucheckie (l. c.) obserwował powyższy proces separowania się i zabliźniania odrośli już u około 10-letnich drzew.

Wyżej opisany proces rozwoju odrośli nie pozostaje zwykle bez wpływu na pokrój drzewa, które z niego wyrasta. Drzewa odroślowe charakteryzują się bowiem przeważnie mniej lub więcej wynurzonym nad powierzchnię gleby systemem korzeniowym. W krańcowym wypadku mogą

one tak silnie wystawać z gleby, że tworzą jak gdyby rusztowanie lub szczudła, na których wspiera się drzewo odroślowe. Dzieje się tak dlatego, ponieważ dające początek systemowi korzeniowemu odrośli korzenie przyszłe wyrastają z niej zawsze ponad pniakiem macierzystym, a chcąc dostać się do gleby obrastają go najczęściej wierzchem i otaczają ze wszystkich stron, obejmując jak gdyby od góry, a nawet gdy pniak macierzysty jest już zmurszały przerastają go na wskroś. Z chwilą gdy pniak macierzysty zmurszeje całkowicie i rozsypie się w końcu, występuje szczególnie wyraźnie ich charakterystyczne wynurzenie ponad poziom gruntu oraz rozstawienie, zależne każdorazowo od wysokości i wielkości pniaka macierzystego.

Prócz tego proces rozwojowy odrośli ma poważny wpływ na jej zdrowotność. Mimo bowiem zdolności zupełnego odseparowywania się od pniaka macierzystego odrośl bardzo często ulega zakażeniu przez grzyby wywołujące zgniliznę drewna, a głównym źródłem infekcji jest przeważnie właśnie pniak macierzysty, na którym z reguły następuje infekcja pierwotna. Stąd grzyby przenoszą się dopiero do odrośli, powodując w niej zgniliznę odziomkową drewna twardego.

Procent porażonych w ten sposób odziomków odrośli jest niekiedy bardzo wysoki. Tak np. Westveld (1929) stwierdził w jednym z drzewostanów odnowionych odroślowo w Stanie Michigan — 32% drzew ze zgnilizną drewna twardego, podczas gdy w innym drzewostanie, rosnącym w tych samych warunkach, a odnowionym sztucznie przez sadzenie tylko — 5%. Roth i Sleeth (1939) natomiast, badając liczne odroślowe drzewostany dębowe w Stanach Zjednoczonych A. P., wykazali od 0 do 64% drzew ze zgnilizną odziomkową, sięgającą w pniu przeciętnie od 20 do 190 cm, przy czym głównym źródłem zakażenia odrośli (w 86%) były pniaki macierzyste.

Zakażenie odrośli od pniaka macierzystego zależy od szeregu warunków. Przede wszystkim ważną rolę odgrywa tu szybkość procesu odseparowywania się odrośli od pniaka macierzystego. Według Suchckiego (l. c.) przebieg tego procesu nie jest jednakowy u poszczególnych odrośli nawet w tym samym drzewostanie. Zależy on w dużej mierze od wielkości pniaka macierzystego, z którego wyrosła odrośl. Im mniejszy jest taki pniak, tym szybszy ma być proces oddzielania się odrośli i tym samym tym mniejsze szanse jej zakażenia.

Poza tym niskie, cienkie, posiadające niewielką masę pniaki macierzyste rozkładają się zawsze szybciej, grożąc o wiele krócej niebezpieczeństwem zakażenia nawet już po odseparowaniu się odrośli niż pniaki wysokie i grube.

Ponadto niewielkie pniaki macierzyste z kilkoma, a nawet z jedną, ale silnie rosnącą odroślą, zostają szybko obrośnięte przez tkanę drzewną

odrośli, co z kolei może doprowadzić do obumarcia grzyba, który wywołał w nich zgniliznę.

Według badań Rotha i Sleetha (l. c.) prawdopodobieństwo infekcji odrośli od pniaka macierzystego wzrastało w odroślowych drzewostanach dębowych także wraz z wysokością, na jakiej odrośl wyrastała z pniaka macierzystego. Odrośle wyrastające z pniaka poniżej powierzchni gruntu zawsze mniej były narażone na infekcję niż odrośle, które wyrosły z pniaka wysoko ponad gruntem.

Czas tworzenia się drewna twardego w odroślach też nie jest bez znaczenia z tego powodu, ponieważ grzyby wywołujące zgnilizny drewna w odroślach są z reguły dostosowane tylko do rozkładania drewna twardego. Czas ten zależny jest według badań obu powyższych autorów w drzewostanach dębowych wprost proporcjonalnie od wieku i grubości odrośli, wpływając w tym samym stosunku na wzrost ich zakażenia.

Najpospolitszym gatunkiem grzyba, atakującym drewno olszy czarnej na pniu jest wg Cartwright'a i Findlay'a (1944) — *Polyporus radiatus* (Sow.) Fr. Drewno rozłożone przez ten grzyb jest białawe, lekkie i rozpada się na płatkowate fragmenty. W takim zgniłym drewnie tworzą się często cieniutkie warstewki ciemnobrunatnej grzybni, które na poprzecznym przekroju zgniłego drewna występują jako cienkie ciemne linie o różnokierunkowym, często jednak mniej lub więcej kolistym przebiegu. Według badań Hopa (1938) składają się one głównie z nabrzmiąłych, sęczkowatych strzępek, zabarwionych na brunatno barwnikiem wydzielanym przez grzybnię w specyficznych warunkach środowiska. Bodźcem, pobudzającym grzybnię do barwienia powyższych strzępek na brunatno, jest równoczesne działanie na nią wysokiej wilgotności i dużych ilości powietrza, a zwłaszcza tlenu atmosfery, choć proces ten — według tegoż autora — wcale nie jest procesem oksydacyjnym.

Podobne zresztą ciemne strefy grzybniowe powstają w drewnie olszy zaatakowanej — choć nieporównanie rzadziej — przez inne gatunki grzybów, a między innymi przez *Armillaria mellea* (Vahl) Quél. lub *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél.

W polskiej literaturze fitopatologicznej brak jest prac, omawiających zdrowotność odroślowych drzewostanów olszy czarnej. To skłoniło autora do przeprowadzenia poniższych badań, które choć przeprowadzone w jednym drzewostanie rzucają jednak pewne światło na niektóre kwestie, związane z produkcją bardzo cenionego obecnie w przemyśle sklejkowym drewna olszy czarnej.

BADANIA WŁASNE: TEREN, METODYKA I WYNIKI

Badaniom poddano drzewostan olszy czarnej o powierzchni około 19 ha w Wesołej k. Siemianic, pow. Kępno. Rósł on nad brzegiem Prosnicy w nie-

wielkim zagłębieniu, które do 1913 roku było sztucznie zalane wodą tej rzeki, spiętrzonej w tym miejscu przez tamę z pobliskiego młyna. Zewnętrznie zdrowe, na ogół dość dobrze rozwinięte, dość proste pnie drzew świadczyły, że siedlisko dla olszy wybrano raczej odpowiednie. Drzewostan liczył w chwili badań w zimie 1952 roku 51 lat. Przeciętna grubość pni drzew na wysokości 1,3 m (tzw. pierśnicy) wynosiła 22,5 cm, przeciętna wysokość natomiast 18 m.

Ryc. 1. Olsza z systemem korzeniowym normalnym (rozwiniętym całkowicie pod powierzchnią gruntu) w drzewostanie odróślowym w Wesolej k. Siemianic. W okolicy szyi korzeniowej wystaje z pnia pniak, pozostały po ścięciu jednej z odróśli. Górna jego powierzchnia pokryta jest owocnikami *Stereum rugosum*. Linijka ustawiona pionowo z lewej strony drzewa ma długość 40 cm (analogicznie na ryc. 2, 3, 11 i 12).

Ryc. 2. Olsza odróślowa o szczudłowym systemie korzeniowym średnio wynurzonym nad poziom gruntu w Wesolej k. Siemianic.

Powstał on z odróśli, gdy w zimie 1902 roku ścięto poprzedni drzewostan. Według relacji robotników, którzy brali udział w ścinie tego drzewostanu macierzystego, pnie drzew były wewnątrz przeważnie zdrowe. Powyższy drzewostan rósł stale na terenie zalanym wodą. Powstały natomiast z odróśli, wyrosłych na pniakach pozostałych po ścięciu drzewostanu macierzystego — drzewostan badany rósł początkowo przez 11 lat na terenie zalanym wodą, jednak począwszy od 1913 roku, kiedy skasowano młyn a z nim i tamę, poziom wody w Prośnie obniżył się w tym miejscu

tak znacznie, że teren porośnięty drzewostanem ulegał zalaniu jedynie — choć nie corocznie — mniej więcej na okres jednego do dwóch miesięcy w czasie roztopów wiosennych.

Ścinę drzewostanu macierzystego w 1902 roku przeprowadzono w zimie po zamarznięciu zalewu. Ponieważ równocześnie — jak już wspomniano powyżej — teren badanego drzewostanu posiadał kształt spłaszczonej niecki — pozostałe po ścinie pniaki były tym wyższe im głębszą była woda zalewu. Odpowiednio do tego ukształtowały się systemy korzeniowe drzew odrosłowych badanego drzewostanu. W środkowej partii niecki, gdzie głębokość zalewu była największa, drzewa odrosłowe posiadały z reguły system korzeniowy szczudłowy. Pnie badanych olsz rosnących w tych partiach sterczały jak na szczudłach na wysoko wynurzonych nad powierzchnię gruntu korzeniach. U niektórych z nich szyja korzeniowa znajdowała się tutaj nawet na wysokości 1,5 m. Im bliżej brzegów niecki, gdzie woda zalewu była coraz płytsza i pniaki macierzyste niższe, drzewa odrosłowe badanego drzewostanu wytworzyły systemy korzeniowe coraz mniej wynurzone z gleby, a na samym brzegu, gdzie brak wody zalewu umożliwiał bardzo niską ścinę drzew macierzystych, większość drzew odrosłowych odznaczała się systemem korzeniowym normalnie zagłębionym w glebie z szyją korzeniową na normalnej wysokości.

Wstępne badania zdrowotności wykazały, że tylko 5,5% drzew odrosłowych było pozbawionych zupełnie zgnilizny drewna twardzielowego w pniu, natomiast reszta zawierała głównie w odziomkowej partii pnia zgniliznę, posuwającą się przeważnie od strony szyi korzeniowej ku wierzchołkowi pnia często na znaczną wysokość. Wśród tych drzew chorych aż 67% posiadało zgniliznę w końcowych (III i IV — objaśnienie poniżej) stadiach rozwojowych.

Już pobieżne porównanie zdrowotności odziomków u grupy drzew, posiadających system korzeniowy normalnie zagłębiony w glebie, ze zdro-

Ryc. 3. Olsza odrosłowa o szczudłowym systemie korzeniowym w Wesolej k. Siemianic.

wotnością odziomków drzew o systemie korzeniowym szczudłowym, doprowadziło do wniosku, że drzewa z systemem korzeniowym normalnie zagłębionym w glebie posiadały znacznie zdrowsze drewno.

W celu dokładnego zbadania tego procesu wycięto i zbadano dokładnie 137 drzew w różnych punktach badanego drzewostanu. Zmierzono ich wysokość, pierśnicę oraz określono stopień wynurzenia ich systemu korzeniowego nad poziom gruntu według następującego schematu klasyfikacyjnego:

system korzeniowy normalny — z szyją korzeniową i korzeniami całkowicie zanurzonymi w glebie (ryc. 1),

system korzeniowy średnio wynurzony — z szyją korzeniową przeważnie na wysokości około 0,5 m nad poziomem gruntu oraz nielicznymi, zwykle wąskimi, trójkątnymi w zarysie lukami pomiędzy nasadami głównych bocznych korzeni, które to nasady są tylko wynurzone nad powierzchnią gleby (ryc. 2),

system korzeniowy szczudłowy — z szyją korzeniową położoną przeważnie wysoko około 1 m i wyżej nad ziemią oraz wszystkimi, szeroko rozstawionymi korzeniami, wynurzonymi ponad powierzchnię gleby, w której tkwią jedynie ich końce (ryc. 3 i 7).

Pnie powyższych drzew po ścięciu poprzecinano na jednometrowe sekcje w celu oznaczenia stopnia rozkładu drewna oraz ustalenia wysokości zasięgu zgnilizny w pniu.

Ryc. 4. Poprzeczny przekrój odziomkowy drzewa nr 78 z drewnem twardzielowym w końcowym (III) stadium rozkładu, wywołanego przez *Polyporus radiatus*. W tym wypadku infekcja nastąpiła za pośrednictwem bocznej, suchej odrośli, której poprzeczny przekrój odziomkowy oznaczono przez x.

Ryc. 5. Poprzeczny przekrój odziomkowy drzewa nr 12 z drewnem twardzielowym w stadium wtórnego rozkładu (IV). W centrum widoczny poprzeczny przekrój dziupli (a); pozostałe drewno twardzielowe posiada sino-czarną barwę.

Przy określaniu stopnia rozkładu drewna wyróżniano następujące stadia rozwojowe:

stadium początkowe (I) — drewno przebarwione na kolor odmienny niż kolor zdrowego drewna olszowego, zwykle jednak na jasno lub ciemno-brunatno bez widocznych zmian struktury,

stadium pośrednie (II) — drewno kruche, łatwo łupliwe, przebarwione po większej części na kolor czerwono-brunatny z białymi wysepkami,

stadium końcowe (III) — drewno rozlatujące się łatwo pod naciskiem palców na drobne kostkowe, włókniste lub nieregularne fragmenty, albo też stosunkowo w nielicznych wypadkach z licznymi wrzecionowatymi kieszonkami o twardych ściankach, wypełnionymi białą grzybnią; zwykle białej, żółtawej (ryc. 4 i 15) lub czerwono-brunatnej barwy (ryc. 14).

stadium wtórnego rozkładu (IV) — drewno rozłożone pierwotnie przez jednego z patogenów, niszczących drewno olszowe (tab. 2), o strukturze typowej dla wymienionego wyżej końcowego stadium rozkładu, zabarwione jednak na siny lub czarny kolor lub zupełnie wygniłe z dziuplą o sinych lub czarnych ścianach na skutek wtórnego opanowania i ostatecznego jego rozkładu przez grzyby saprofityczne głównie z rodziny *Dematiaceae* (ryc. 5 i 11).

Ryc. 6. Proste regresji, przedstawiające wpływ stopnia wynurzenia systemu korzeniowego nad powierzchnię gruntu na:

A — stadium rozkładu drewna w odziomku [równanie prostej regresji $Y = 2,26 + 1,2564(x - 2,35)$]. Zero na osi rzędnych oznacza drewno zdrowe,
B — średnicę (w cm) podstawy stożka zgnilizny, zmierzoną na poprzecznym przekroju odziomkowym [równanie prostej regresji $Y = 10,5 + 1,6326(x - 2,52)$],

C — wysokość (w m) stożka zgnilizny w pniu [równanie prostej regresji $Y = 6,80 + 1,4489(x - 2,52)$] w drzewostanie odroślowym olszy czarnej w Wesołej k. Siemianic. Cyfry umieszczone obok kółek oznaczają ilości drzew.

Wyniki powyższej analizy zestawiono w tabeli 1 oraz na rycinie 6. Wskazują one na wyraźny wpływ stopnia wynurzenia systemu korzeniowego nad poziom gleby na zdrowotność drewna twardzielowego w odziomkach zbadanych drzew odroślowych. Wszystkie drzewa o szczudłowym systemie korzeniowym zawierały bowiem wewnątrz zgniliznę, która na poprzecznym przekroju odziomkowym była przeważnie w końcowym (III) stadium rozwojowym lub w stadium wtórnego rozkładu (IV) przez saprofity (ryc. 6, A) i zajmowała tam stosunkowo największą powierzchnię (ryc. 6, B) oraz sięgała w pniu tak przeciętnie (ryc. 6, C), jak maksymalnie najwyżej (tab. 1).

W miarę jak system korzeniowy był mniej wynurzony nad powierzchnię gleby badane drzewa odroślowe wykazywały wyższą zdrowotność drewna w pniu. Najlepiej powyższą zależność ilustruje cyfra podana w ostatniej rubryce tabeli 1, nazwana wskaźnikiem nasilenia zgnilizny W.

Tabela 1

Niektóre dane o zdrowotności drewna w pniu, zestawione w zależności od stopnia wynurzenia systemu korzeniowego nad powierzchnię gleby w drzewostanie odroślowym olszy czarnej w Wesolej k. Siemianic.

Rodzaj systemu korzeniowego	Ilość drzew			Maksymalna wysokość stożka zgnilizny w pniu w m	Wskaźnik nasilenia zgnilizny grupy drzew (W)
	zbadanych ogółem	zdrowych	zakażonych od strony systemu korzeniowego		
normalny	26	14	11	6,5	2,02
średnio wynurzony ponad powierzchnię gleby	39	3	36	11,0	13,87
zczudłowy	71	0	71	13,0	24,76

Obliczono go na podstawie wzoru, w którym wzięto pod uwagę stadium zgnilizny na poprzecznym przekroju odziomkowym pnia każdego drzewa, zaliczonego do danej grupy, następnie wysokość stożka zgnilizny w pniu każdego z nich oraz ilość wszystkich drzew w grupie niezależnie od stanu zdrowotnego ich drewna. Użyto więc wszystkie te elementy i to w takiej kombinacji, by otrzymanym w końcowym efekcie jednym wyrażeniem cyfrowym jak najwłaściwiej ocenić stopień zniszczenia drewna w rozpatrywanych trzech grupach drzew. Wzór na obliczenie wskaźnika ma bowiem następującą postać:

$$W = \frac{s_1 h_1 + s_2 h_2 + s_3 h_3 \dots + s_n h_n}{n},$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają

$s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$ — stadium zgnilizny drewna na poprzecznym przekroju odziomkowym poszczególnych drzew, zaliczonych do danej grupy. Do obliczeń stadia rozwojowe zgnilizny wyrażono w następujące skali cyfrowej: stadium początkowe = 1

stadium pośrednie = 2

stadium końcowe = 3

stadium wtórnego rozkładu = 4,

$h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ — wysokość w m stożka zgnilizny w pniu poszczególnych drzew w danej grupie,

n — ilość wszystkich drzew w grupie (tak zdrowych, jak chorych).

Dla przykładu podaje się obliczenie wskaźnika nasilenia zgnilizny dla drzew, zaliczonych do grupy o systemie korzeniowym normalnie zagłębiowym w glebie:

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{1 \times 1 + 1 \times 1,5 + 1 \times 1,5 + 1 \times 2 + 1 \times 2 + 1 \times 5,5 + 1 \times 6 +}{26} \\
 &\quad \frac{+ 1 \times 6,5 + 1 \times 6,5 + 2 \times 4,5 + 2 \times 5,5}{26} = \\
 &= \frac{1 + 1,5 + 1,5 + 2 + 2 + 5,5 + 6 + 6,5 + 6,5 + 9 + 11}{26} = \frac{52,5}{26} = 2,02
 \end{aligned}$$

Obliczony analogicznie wskaźnik W dla grupy drzew o systemie korzeniowym średnio wynurzonym nad powierzchnię gruntu był prawie siedmiokrotnie wyższy, a dla grupy drzew o systemie korzeniowym szczudłowym przeszło dwunastokrotnie wyższy. Wskazuje to wyraźnie, że niebezpieczeństwo zakażenia drewna w pniu wzrastało wraz ze stopniem wynurzenia korzeni nad powierzchnię gleby.

Groziło ono przede wszystkim ze strony wysokiego i dużego rozkładającego się pniaka macierzystego, z którego wyrosło każde drzewo odroślowe o szczudłowym systemie korzeniowym.

Poza tym duża ilość i masa korzeni w takim wynurzonym nad powierzchnię gleby systemie korzeniowym narażona była stale na działanie zmiennych czynników atmosferycznych i uszkodzenia mechaniczne. Poważny ich procent najprawdopodobniej z tych powodów ulegał zranieniu, obumierał i usychał, stwarzając dodatkowe prócz pniaka macierzystego źródło zakażenia dla grzybów, niszczących drewno.

Ponadto pewna część tych korzeni, rozwinięta jeszcze przed usunięciem zalewu w 1913 roku, przystosowała się do życia w środowisku wodnym, co zapewne też nie było bez wpływu na wzrost ich podatności na infekcję

ze strony grzybów, wywołujących zgnilizny, kiedy to środowisko wodne usunięto.

Że istotnie te korzenie wynurzone nad poziom gruntu stanowiły dogodną furtkę wejścia dla grzybów wywołujących w następstwie zgniliznę

Ryc. 7. Szczudłowy system korzeniowy jednej z olsz odroślowych w Wesołej k. Siemianic, pokryty kolonią owocników *Polyporus radiatus*.

w pniu świadczą także bezpośrednie obserwacje, poczynione w badanym drzewostanie choćby nad występowaniem ich owocników. Bardzo często zwłaszcza w okresie jesiennym znajdowano bowiem na tych korzeniach szczudłowych owocniki takich grzybów jak: *Polyporus radiatus* (S o w.) Fr. (ryc. 7), *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr., *St. purpureum* Pers., *St. rugosum* (Pers.) Fr., *Ganoderma lucidum* (Leyss.) Karst., *Flammula conissans* (F r.) G i l l., *Pholiota aurivella* (B a t s c h.) Q u é l., *Ph. mutabilis* (S c h a e f f e r) Q u é l., *Nematoloma fasciculare* (H u d s.) K a r s t e n, *N. sublateralitium* (S c h a e f f.) F r., które — jak to wynika z tabeli 2 — należały przeważnie do sprawców zgnilizny w pniu.

Wspomniany wyżej proces obumierania i usychania korzeni szczudłowych miał najprawdopodobniej jeszcze inny, równie niekorzystny wpływ na rozwój badanych drzew. Z przebiegu krzywych na ryc. 8 widać, że najsilniej opianowana przez grzyby, wywołujące zgniliznę w pniu, grupa drzew o szczudłowym systemie korzeniowym składała się przeważnie z drzew cieńszych o przeciętnej grubości piersznicy równej 20 cm, podczas gdy dla grupy drzew o średnio wynurzonym systemie korzeniowym wynosiła ona 24 cm, a normalnie zagłębionym 27 cm. Nie jest wykluczone, że

przyczyny tego stosunkowo słabszego przyrostu na grubość — podobnie jak i silnego opanowania przez grzyby nadziemnej części pnia u drzew z silniej wynurzoną nad powierzchnię gleby systemem korzeniowym — należy szukać właśnie w obumieraniu i usychaniu części korzeni wystających nad powierzchnię gleby.

Ryc. 8. Wykres przedstawiający wpływ stopnia wynurzenia systemu korzeniowego nad powierzchnię gruntu na grubość drzew odroślowych w Wesołej k. Siemianic. Krzywe pokazują procentowe ilości drzew o normalnym (rozwiniętym całkowicie w glebie) (—•—), średnio wynurzoną (—•—) i szczudło (---•---) systemie korzeniowym w poszczególnych klasach grubości pierśnicy. Cyfry obok znaków oznaczają ilość zbadanych drzew, wewnątrz znaków natomiast przeciętną grubość pierśnicy drzew (w cm) z analogicznie usytuowanym systemem korzeniowym.

Wykazane w tabeli 1 i na ryc. 8 korelacje sprawiły też to, że wskaźnik nasilenia zgnilizny posiadał największą wartość u drzew cieńszych, a stosunkowo najniższą u drzew najgrubszych (ryc. 9).

Na zakończenie powyższych rozważań warto jeszcze wskazać na korelację, jaką zanotowano u badanych chorych drzew między średnicą stożka zgnilizny na poprzecznym przekroju odziomkowym a jego wysokością. Na wykresie, podanym na ryc. 10, zaznacza się wyraźnie wprost-proporcjonalna zależność między obiema powyższymi wielkościami.

Sprawy ców zgnilizn oznaczono metodą pożywkową, przenosząc na agar maltozowy kawałeczki drewna, pobrane w sterylnych warunkach z próbek, zawierających zgniliznę. Wyrosła z takich inokulów grzybnie identyfikowano, porównując ją z kolekcją czystych kultur, przygotowanych ze specjalnie zebranych w badanych drzewostanie owocników grzybów niszczących drewno. W wypadku braku odpowiednika wśród czystych kultur kolekcji, nie zidentyfikowaną grzybnie próbowano zmusić do owocowania, posługując się do tego celu metodą, podaną przez B a d c o c k a

(1941, 1943). Z otrzymanych powyższą metodą owocników oznaczano następnie gatunek grzyba. W ten sposób zidentyfikowano grzybnie gatunków takich jak *Flammula conissans*, *Fl. flavida*, *Nematoloma fasciculare*, *N. sublateralitium*, *Pholiota aurivella* czy *Stereum hirsutum*, *St. purpureum*.

Ryc. 9. Wykres ilustrujący przebieg zależności między wartością wskaźnika nasilenia zgnilizny a grubością drzew badanych w Wesołej k. Siemianic. Prosta regresji wyznaczono na podstawie równania $Y = 16,05 - 0,5953(x - 23,37)$. Cyfry przy punktach połączonych linią przerywaną oznaczają ilości drzew, które były podstawą obliczenia wskaźnika nasilenia zgnilizny w poszczególnych klasach grubości.

Ryc. 10. Wykres przedstawiający współzależność między średnicą podstawy stożka zgnilizny zmierzoną na poprzecznym przekroju odziomkowym a jego wysokością w pniu drzew odroślowych w Wesołej k. Siemianic. Prosta regresji wyznaczono równaniem $Y = 6,71 + 0,4589(x - 10,19)$. Cyfry obok punktów, połączonych linią przerywaną, oznaczają ilości zbadanych drzew.

Gatunki grzybów, sprawców zgnilizn u badanych drzew odroślowych podano w tabeli 2.

Jak było do przewidzenia największą rolę odgrywał tu *Polyporus radiatus*. Na ogółem 190 drzew, jakie zbadano w celu określenia udziału sprawców zgnilizny, przeszło 56% posiadało zgniliznę, wywołaną przez tego grzyba. Na drugim miejscu (17%) należy postawić grupę grzybów, należących do rodzaju *Stereum* (*St. frustulosum* (P e r s.) F r. — 7%, *St. rugosum* — 6%, *St. purpureum* — 3,5%, *St. hirsutum* — 0,5%). Pewną stosunkowo dość dużą rolę odgrywały też niezidentyfikowany grzyb nr 223 (6%), *Pholiota mutabilis* oraz *Flammula conissans* (po 4%). Pozostałe gatunki występowały raczej pojedynczo. Owocniki wszystkich tych grzybów znajdowano pospolicie na korzeniach, zwłaszcza szczudłowych, rzadziej na pniu w badanym drzewostanie. Wyjątek stanowił tylko grzyb *Stereum frustulosum*, którego owocników nie udało się znaleźć ani razu na korzeniach czy pniach drzew.

Odnosnie zestawu patogenów, wymienionych w tabeli 2, warto jeszcze podkreślić brak w nim zupełnie gatunków, wytwarzających owocniki wieloletnie (np. *Fomes*, *Phelinus*, *Ganoderma applanatum* (P e r s.) P a t).

Tabela 2
Gatunki grzybów oraz opanowane przez nie drzewa

L. p.	Gatunek grzyba	Ilość drzew ze zgnilizną	Ilość drzew zaatakowanych od strony		Odcinek pnia (w m) opanowany przez grzyba	
			systemu korzeniowego	pnia	przeciętnie	maksymalnie
1	<i>Polyporus radia-</i> <i>tus</i> (Sow.) Fr.	107	105	4	5,25	13,0
2	<i>Stereum frustu-</i> <i>losum</i> (Pers.) Fr.	13	13	—	1,90	7,0
3	<i>St. rugosum</i> (Pers.) Fr.	12	12	—	3,60	6,0
4	<i>St. purpureum</i> Pers.	7	5	2	5,60	10,5
5	<i>St. hirsutum</i> (Willd.) Fr.	1	1	—	?	?
6	<i>Pholiota mutabi-</i> <i>lis</i> (Schaeff.) Quél.	8	6	?2	2,50	4,0
7	<i>Ph. aurivella</i> (Batsch.) Quél.	1	—	1	?	?
8	<i>Flammula conis-</i> <i>sans</i> (Fr.) Gill.	8	8	—	4,50	8,0
9	<i>Fl. flavida</i> (Schaeff.) Quél.	1	—	1	?6,00	?6,0
10	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl.) Quél.	5	5	—	1,90	3,5
11	<i>Ganoderma luci-</i> <i>dum</i> (Leyss.) Karst.	3	3	—	?	?
12	<i>Collybia velutipes</i> (Curt.) Quél.	1	?	?	?	?
13	<i>Nematoloma fas-</i> <i>ciculare</i> (Huds.) Karsten	1	1	—	1,00	1,0
14	<i>N. sublateritium</i> (Schaeff.) Fr.	1	1	—	5,00	5,0
15	<i>Pleurotus ostrea-</i> <i>tus</i> (Jacq.) Quél.	1	—	1	?2,60	?2,6
16	Niezidentyfiko- wany grzyb nr 223	11	7	4	6,90	9,0
17	Niezidentyfikowa- ny	12	12	—	5,65	10,0

W przeważającej większości wypadków sprawcy zgnilizny dostawali się do drzewa od strony systemu korzeniowego. Na przekroju odziomkowym bowiem zgnilizna była przeważnie najsilniej zaawansowana, a średnica jej walca prawie zawsze najszersza (ryc. 11 i 12).

Ryc. 11. Przekrój promieniowy przez pniak odrosłowy drzewa nr 63 z widoczną zgnilizną drewna twardego, spowodowaną przez *Polyporus radiatus* (a) i zaatakowaną w centrum (b) przez saprofity; stąd drewno tam czarne, w stadium wtórnego rozkładu.

Ryc. 12. Przekrój promieniowy przez pniak odrosłowy olszy z widoczną partią walca brunatnej zgnilizny (a) wywołanej w drewnie twardego przez *Stereum frustulosum*.

Przy infekcji od strony pnia głównym źródłem zakażenia były suche gałęzie, sterczące na powierzchni pnia resztki po ich odłamaniu, niezaruszone sęki (ryc. 13) oraz pniaki pozostałe po wczesnym ścięciu jednej z dwóch lub trzech zrosniętych ze sobą odrosli. Takie pniaki zakażone przez *Polyporus radiatus* (ryc. 4,x), *Stereum rugosum* (ryc. 1) i inne grzyby, stanowiły doskonałe inokulum, z którego grzybnia patogena niszczącego drewno przedostawała się do drewna twardego pozostałej na pniu odrosli.

W jednym wypadku źródłem infekcji było pęknięcie mrozowe i tworząca się w konsekwencji tego listwa mrozowa (ryc. 14), powstała na wysokości około 5—7 m. Sprawcą zgnilizny był w tym wypadku grzyb *Flammula flavida*.

Zwraca uwagę duża przeciętna i maksymalna wysokość, do jakiej sięgała zgnilizna w pniu. Jeśli się weźmie pod uwagę, że drzewa badanego drzewostanu posiadały przeciętną wysokość 18 m, to np. w przypadku *P. radiatus* przeciętna długość odcinka drewna twardzielowego w pniu, zniszczonego przez zgniliznę, wywołaną przez tego grzyba, wynosiła prawie 1/3, a maksymalna u niektórych drzew nawet prawie 3/4 przeciętnej ich wysokości.

Niewiele mniejszą intensywnością rozkładu twardzielowego drewna olszowego odznaczały się również *Stereum purpureum* czy mało znany w patologii zgnilizn drewna grzyb *Flammula conissans* albo nie zidentyfikowany grzyb nr 223, który nawet w jednym wypadku, posuwając się od odziomka, wywołał zgniliznę w początkowym stadium rozwojowym na odcinku długości 9 m.

Są to cyfry bardzo wysokie, zwłaszcza jeśli się zważy, że np. Roth i Sleeth (1939) w analogicznym zestawieniu, dotyczącym co prawda odroślowych drzewostanów dębowych o przeciętnym wieku 17—84 lat, podają dla *Armillaria mellea* 0,33 m jako przeciętną, a 1,37 m jako maksymalną wysokość, do jakiej grzyb posunął się w odziomkowej części pnia. Dla *Stereum frustulosum* natomiast dane te wynosiły 0,4 i 0,61 m. Najwyższa zaś w ogóle przeciętna wysokość, jaką w pniu dębów, badanych przez powyższych autorów osiągnęła zgnilizna odziomkowa, wynosiła 2,4 m (dla *Corticium lividum* Pers.), podczas gdy największa maksymalna wysokość równała się tylko 5,2 m (dla *Stereum guasapatum* Fr.).

Powyższe duże różnice między danymi dla olszy i dębu należy tłumaczyć sobie przede wszystkim bardzo niską w ogóle w porównaniu z drewnem dębowym odpornością drewna olszy na rozkład przez grzyby (Carrwright i Findlay, 1944). Nie jest jednak wykluczone, że złożyły

Ryc. 13. Przekrój promieniowy przez pień olszy nr 125, ściętej na skraju drzewostanu w Wesolej k. Siemianic. Widoczny jeszcze niecałkowicie zarośnięty sęk, za pośrednictwem którego nastąpiło zakażenie drewna twardzielowego przez *Polyporus radiatus*. Część sęka barwy czarnej w stadium wtórnego rozkładu, wywołanego przez grzyby z rodziny *Dematiaceae*.

się na to szczególnie korzystne warunki dla infekcji już w bardzo wczesnym wieku badanego drzewostanu olszowego.

Jeszcze jedna cecha była bardzo charakterystyczna dla wyników diagnozy pożywkowej, wykonanej w celu zidentyfikowania sprawców zgnilizny w badanym drzewostanie olszowym.

Ryc. 14. Przekrój poprzeczny przez pień olszy nr 109 na wysokości 6,20 m. Widoczne pęknięcie mrozowe wraz z powstałą od niego listwą mrozową, przez które grzyb *Flammula flavida* (Schaeff.) Quél. dostał się do drewna twardzielowego i wywołał tam brunatną zgniliznę.

W badanym drzewostanie olszowym na wysokości 2,60 m, *Corticium lividum* na wysokości 5,08 m, *Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr. na wysokości 6,01 m, a *Stereum gausapatum* Fr. na wysokości 7,13 m. Każdy z tych grzybów dostał się więc do drzewa inną drogą.

W badanym drzewostanie olszowym z 22 opianowanych przez zgniliznę drzew wyosobniono więcej niż jednego, a przeważnie po dwóch sprawców rozkładu drewna twardzielowego. Z tego w 8 drzewach stosunki układały się podobnie, jak we wspomnianym wyżej okazie *Quercus alba* (tabela 3). Jeden z grzybów powodował bowiem zakażenie odziomka, dostawszy się doń przez uprzednio zakażony pniak macierzysty albo obumarłe korzenie przybyszowe, drugi zaś atakował górną część pnia, głównie za pośrednictwem sęków, rzadziej inną drogą.

U pozostałych 14 drzew natomiast stosunki układały się inaczej. Obu sprawców zgnilizny — jak to wynika z tabeli 4 — izolowano stale z tej samej próby, pobranej w postaci krążka grubości ok. 10 cm, zawsze w dolnym końcu ściętego drzewa. Zresztą już na podstawie zewnętrznych cech zgnilizny można było poznać w większości wypadków, że spowodowało ją

zgnilizny w badanym drzewostanie olszowym. Badania Heptinga (1935) oraz Rotha i Sleetha (l. c.) dowodzą, że tylko jeden grzyb może być sprawcą zgnilizny w danym drzewie, a jeśli w tym samym drzewie wystąpi ich więcej, to nigdy nie dostają się one do drzewa tą samą drogą i nie występują na tej samej wysokości. Na 744 wypadki zgnilizny w odroślowych drzewostanach dębowych Roth i Sleeth znaleźli tylko 5 drzew, u których ze zgnilego drewna zostały wyosobnione równocześnie dwa względnie więcej gatunków grzybów, sprawców zgnilizny, każdy jednakowoż z innej wysokości drzewa. I tak np. w jednym 95-letnim odroślowym okazie *Quercus alba* L. grzyb *Stereum frutulosum* został wyosobniony ze zgni-

Tabela 3.

Wyniki diagnozy pożywkowej infekcji złożonej u niektórych drzew olszy czarnej w drzewostanie odroślowym w Wesołej k. Siemianic.

Nr drze- wa	Wysokość (w m) pobrania próby ze zgnilizny w pniu	Gatunek wyosobnionego grzyba	Źródło infekcji		
			pniak macierzysty lub obumarły korzeń przybyszowy	sęk	inne
7	0,0 ¹	<i>P. radiatus</i>	+		
	4,0	<i>St. purpureum</i>		+	
32	0,0	<i>St. frustulosum</i>	+		
	4,0	<i>P. radiatus</i>		+	
48	0,0	niezidentyfikowany	+		
	7,0	<i>Fl. flavida</i>			listwa mrozowa
51	1,0	<i>P. radiatus</i>	+		
	9,0	<i>Ph. aurivella</i>		+	
83	0,0	<i>St. rugosum</i>	+		
	7,0	<i>P. radiatus</i>			obłamany wierzchołek
96	0,0	<i>St. rugosum</i>	+		
	2,0	Grzyb nr 223		? +	
101	0,0	<i>Armillaria mellea</i>	+		
	4,0	<i>St. purpureum</i>		+	
109	0,0	<i>St. rugosum</i>	+		
	6,2	<i>Pleurotus ostreatus</i>		+	
	7,5	Grzyb nr 223		+	

¹ Oznacza poprzeczny przekrój odziomkowy.

T a b e l a 4

Niektóre charakterystyczne wyniki diagnozy pożywkowej, otrzymane przy identyfikowaniu sprawców zgnilizny drewna w drzewostanie odrosłowym w Wesołej k. Siemianic

Nr drzewa	Nr kolejny kultury	Krótki opis próbki zgnitego drewna				Gatunek wysobnionego grzyba
		wysokość (w m.) z jakiej wycięto próbkę	Barwa i struktura zgnitego drewna	Stadium rozwojowe zgnilizny	Powierzchnia łwar- dzielną zajęta przez zgniliznę na poprzec- znym przekroju pnia	
6	203a	0,0 ¹⁾	brunatne z licznymi kieszonkami o twardych ścian- kach, wypełnionymi białawą grzybnia brunatną bez kieszonek oddzielone od poprzednie- go cieniutką warstewką ciemnej grzybni	III	1/2	St. frustulosum
	203b	"		II	1/2	St. rugosum
15	217a	0,0	żółtawo-białe j. przy kult. nr 203a j. przy kult. nr 217b	III	3/4	P. radiatus
	217b	1,0		III	1/4	St. frustulosum
	218			III	1/1	P. radiatus
17 (ryc. 15)	220a	0,0	żółtawo-białe na peryferiach twardzieli żółtawe, zresztą j. przy kult. nr 203b j. przy kult. nr 220a j. przy kult. nr 220b czerwono-brunatne	III	1/2	P. radiatus
	220b	1,0		III	1/2	St. rugosum
	221a			II	3/4	P. radiatus
	221b			II	1/4	St. rugosum
	222	2,0		I	1/1	P. radiatus
27	231a	0,0	j. przy kult. nr 203a j. przy kult. nr 217a żółtawo-białe	III	2/3	St. frustulosum
	231b			III	1/3	P. radiatus
	232	2,0		III	1/1	P. radiatus
29	235a	0,0	czerwono-brunatne z licznymi białawymi wysep- kami j. przy kult. nr 203a czerwono-brunatne	II	9/10	P. radiatus
	235b			III	1/10	St. frustulosum
	236	2,0		I	1/1	P. radiatus

T a b e l a 4 (c. d.)

41	248a 248b 249	0,0	j. przy kult. 235a j. przy kult. 235b jasno-brunatne	II II I	1/6 5/6 1/1	6,5	<i>P. radiatus</i> <i>St. frustulosum</i> "
44	253a 253b 254	1,0 2,0	żółtawo-białe j. w., oddzielone od poprzedniego cienką warstwą ciemnej grzybni czerwone	III III II	3/4 1/4 1/1	8,5	<i>P. radiatus</i> <i>Ph. mutabilis</i> <i>P. radiatus</i>
58	270a 270b 271	0,0 1,0	j. przy kult. nr 235a j. przy kult. nr 235b j. przy kult. nr 235a	III III II	3/5 2/5 1/1	12,5	<i>P. radiatus</i> <i>St. frustulosum</i> <i>P. radiatus</i>
69	349a 285	1,0	białe ciemno-brunatne	III I	1/1 1/1	6,0	<i>Armillaria mellea</i> + <i>Nematoloma</i> <i>fasciculare</i> <i>P. radiatus</i>
70	287a 287b	0,0	żółtawo-brunatne, w centrum szaro-brunatne, na peryferiach twardzieli	III II	1/2 1/2	10,0	<i>Fl. conissans</i> <i>St. purpureum</i>
79	298a 298b	1,0	jasno-brunatne, z żółtawymi wysepkami j. w.	II II	3/4 1/4	4,0	<i>Ph. mutabilis</i> <i>P. radiatus</i>
81	300a 300b	0,0	białawe żółtawo-białe	III III	1/2 1/2	1,0	<i>Ph. mutabilis</i> <i>St. rugosum</i>
95	315a 315b	0,0	żółtawo-białe j. w.	III III	2/3 1/3	10,0	<i>P. radiatus</i> <i>grzyb nr 223</i>
107	330a 330b	0,0	j. przy kult. 203a białe	II III	4/5 1/5	3,5	<i>St. frustulosum</i> <i>Fl. conissans</i>

1) poprzeczny przekrój odziomkowy

więcej grzybów. Poza tym zgnilizny, wywołane przez różne patogeny, były oddzielone od siebie zawsze cienką warstwą ciemnej grzybni (ryc. 15), zewnętrznie analogicznie do tej, jaka powstaje jako rezultat reakcji grzybni patogena na wspomniane na wstępie warunki środowiska.

Jak wynika z tabeli 4 — zgnilizny wywołane w tym samym odziomku przez oba grzyby były przeważnie w identycznym, najczęściej końcowym stadium rozwojowym. Poza tym oba grzyby opanowywały wspólnie niewielki odcinek drewna twardego odziomka. Zwykle już na wysokości 1—2 m występowała zgnilizna, spowodowana przez jednego z nich.

Ryc. 15. Poprzeczny przekrój odziomkowy przez drzewo nr 17. W drewnie twardej widoczna zgnilizna, wywołana przez *Polyporus radiatus* (a), oddzielona cienką warstwą ciemnej grzybni od zgnilizny, której sprawcą okazał się grzyb *Stereum rugosum* (b). (Obok linijka długości 20 cm).

W wypadku, gdy w skład danej pary grzybów, atakujących drewno odziomka, wchodził *Polyporus radiatus*, zgnilizna sięgała zawsze w pniu do znacznej wysokości, przy czym górna partia pnia była opanowana prawie zawsze przez *P. radiatus*. Dowodziłoby to silnej energii wzrostowej tego grzyba w drewnie badanych olsz, przewyższającej znacznie siłę rozwojową innych grzybów, wymienionych w tabeli 4. To z kolei pozwala sądzić, że oba grzyby

nie zawsze musiały równocześnie wywoływać infekcję w pniu. Grzyb o mniejszej energii rozwojowej musiał niekiedy wcześniej to uczynić. W przeciwnym bowiem razie nie mogłoby dojść do tego, by np. w drzewie nr 27 grzyb *Stereum frustulosum* opanował większą (2/3) powierzchnię poprzecznego przekroju odziomkowego niż szybciej rozwijający się od niego *P. radiatus*.

Grzyb *St. frustulosum* zresztą musiał odznaczać się wyjątkowo powolnym rozwojem w drewnie badanych drzew. Na 13 drzew bowiem, z których odziomków wyosobniono jego grzybnie, tylko w 5 wystąpił on samotnie, w pozostałych 8 natomiast wspólnie z innym grzybem, najczęściej zaś z *P. radiatus* (w 5 drzewach). Widocznie energia wzrostowa tego grzyba była tak mała, że nawet przy wcześniej wywołanej infekcji nie pozwalała mu ona na tak silne opanowanie drewna twardego w odziomku odrośli, które by — na wypadek powtórnej infekcji drewna tego samego odziomka przez szybciej rozwijający się od niego np. *P. radiatus* — uniemożliwiło temu ostatniemu rozłożenie większej partii drewna. Tylko też

w jednym wypadku (drzewo nr 1) *St. frustulosum* opanował większy odciinek pnia w odziomku niż konkurujący z nim *P. radiatus*. W pozostałych wypadkach natomiast gatunki konkurujące znacznie górowały nad *St. frustulosum*.

Tę same uwagi odnoszą się po części również do *Stereum rugosum* (drzewo nr 17) czy *Pholiota mutabilis* (drzewo nr 44).

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Terenem badań, omówionych w niniejszej publikacji, był 51-letni odrosłowy drzewostan olszy czarnej w Wesołej k. Siemianic, silnie opanowany przez grzyby niszczące drewno. Większość drzew w powyższym drzewostanie miała silnie wynurzony nad powierzchnię gleby tzw. szczudłowy system korzeniowy.

Chcąc dokładniej przeanalizować warunki zdrowotne wycięto ogółem 190 drzew. Z tego 137 drzew przeanalizowano szczegółowo. Zmierzono ich wysokość, pierśnicę, określono stopień wynurzenia systemu korzeniowego nad powierzchnię gruntu, posługując się 3-stopniową skalą. Prócz tego u wszystkich drzew oznaczono zasięg zgnilizny i jej stadium rozwojowe przy pomocy 4-stopniowej skali.

Sprawców zgnilizny identyfikowano przy pomocy metody pożywkowej. W wypadku braku grzybni porównawczej w kolekcji czystych kultur oznaczano patogena na podstawie owocników, wyhodowanych w warunkach laboratoryjnych.

Wnioski z badań przedstawiają się następująco:

1. Na 137 szczegółowo zbadanych drzew 17 było zupełnie zdrowych, 18 zawierało zgniliznę w początkowym (I), 31 w pośrednim (II), 51 w końcowym stadium rozwojowym, a 19 w stadium wtórnego rozkładu (IV) przez saprofity.
2. Zgnilizna sięgała zwykle bardzo wysoko w pniu, dochodząc w niektórych drzewach do 13 m wysokości.
3. Infekcja następowała przeważnie przez pniaki macierzyste lub martwe korzenie przybyszowe. Wskazywała na to między innymi wyraźna korelacja pomiędzy stopniem opanowania pnia przez zgniliznę, a między stopniem wynurzenia systemu korzeniowego nad powierzchnię gruntu. Większość drzew zdrowych, powstała z niewielkich pniaków macierzystych, odznaczała się systemem korzeniowym normalnie zagłębionym w glebie. Były one też przeciętnie grubsze niż wyrosłe z dużych pniaków macierzystych drzewa odrosłowe ze szczudłowym systemem korzeniowym, wystającym ponad powierzchnię gleby na 1—1,5 m wysoko. Wszystkie drzewa ze szczudłowym systemem korzeniowym posiadały w odziomku przeważnie silnie zaawansowaną zgniliznę.

4. Dla scharakteryzowania stopnia opanowania grupy drzew przez zgniliznę użyto wskaźnika nasilenia zgnilizny (W), obliczonego ze wzoru, w którym wzięto pod uwagę stadium rozwojowe zgnilizny na przekroju odziomkowym, wysokość stożka zgnilizny w pniu każdego drzewa, zaliczonego do danej grupy drzew oraz ilość drzew (tak zdrowych, jak chorych) w grupie.

5. Głównym sprawcą zgnilizny okazał się *Polyporus radiatus* (Sow.) Fr. Wywołał on zgniliznę u 107 drzew, podczas gdy *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr. wywołał zgniliznę u 13, *St. rugosum* (Pers.) Fr. u 12, *St. purpureum* Pers. u 7, *Pholiota mutabilis* (Shaef.) Qué. u 8, *Flammula conissans* (Fr.) Gill. u 8, *Armillaria mellea* (Vahl.) Qué. u 5, *Ganoderma lucidum* (Leyss.) Karst. u 3 drzew. Grzyby *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr., *Pholiota aurivella* (Batsch) Qué. *Flammula flavida* (Schaeff.) Qué., *Collybia velutipes* (Curt.) Qué., *Nematoloma fasciculare* (Huds.) Karst., *N. sublateritium* (Schaeff.) Fr., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Qué. wywołały zgniliznę każdy w jednym drzewie, a niezidentyfikowany grzyb nr 223 w 11 drzewach. W 12 drzewach nie zidentyfikowano sprawców zgnilizny.

6. W 22 drzewach zgniliznę wywołały dwa lub trzy grzyby. Z tego w 8 drzewach partie drewna opanowane przez różne grzyby występowały na różnych wysokościach (tabela 3), a w 14 drzewach zawsze na tej samej wysokości w odziomkowej części pnia (tabela 4).

7. Najczęściej obok siebie występowały zgnilizny, wywołane przez *P. radiatus* i *St. frustulosum*, przy czym partie drewna opanowane przez oba grzyby stykały się ze sobą na stosunkowo niewielkim odcinku, nie przekraczającym 1—2 m długości. Oddzielone były od siebie jedynie cieniutką warstewką ciemnej grzybni, widoczną na poprzecznym przekroju pnia jako cienka czarna linia.

8. Obserwacje nad zasięgiem zgnilizny, wywołanej przez oba grzyby w pniu, dowodzą tego, że grzybnia *P. radiatus* musiała odznaczać się kilkakrotnie silniejszą energią rozwojową w drewnie badanych olsz od grzybni *St. frustulosum*.

Stacja Ochrony Lasu i Fitopatologii
Poznańskiej WSR w Siemianicach

(Wpłynęło 26.X.1954 r.)

S U M M A R Y

The author gives a description of the investigations carried out in one 51-years-old sprout alder stand. Strong protruded above the ground level and stilted root system characterized the greater part of its trees. Hundred-ninety sprout trees were examined to explain the causes of high

number of decay cases observed. Their height and diameter at breast height were measured and also the degree of protruding of root systems above ground level estimated. Moreover in sprouts affected with decay the source of infection was traced and the stages and the upper limit of decay found by sawing and splitting sections of the trunk. Height of decay was measured to the highest point of evident incipient decay. Specimens were taken from all sprouts decayed for culturing. The culture methods were used for the identification of decay fungi. The results may be summarized as follows:

Of hundred-thirty-seven sprouts tested — 17 appeared healthy, 18 contained the incipient stage of decay on cross section surface at stump height, 31 — the intermediate and 51 the final one while 19 trees possessed also the final stage of heart-rot discoloured by various fungi belonging to the *Dematiaceae*.

The average height of evident decay, caused by respective fungus species with 190 sprouts tested ranged from 1 to 6.9 m above root collar, the maximum one from 1 to 13 m.

From the 195 decay cases in which the causal fungus was identified — 92 percent of the fungi entered the sprout from the parent stump or the dead adventitious roots, and 8 per cent through other ways.

Decay incidence was correlated with degree of protruding of root system above ground level. All sprouts with stilted, from 1 to 1.5 m above ground high root system were affected with butt rot. On the other hand root system normally situated below ground level characterized 82 per cent of trees without butt rot. Trees with roots below ground level were also thicker than those with stilted ones.

To estimate the extent of heart-wood destroying within three groups of trees, distinguished according to protruding their roots above ground level, the decay intensity indicator (W) was used. It was calculated with help of a formula, in which the stage of decay on cross-section cut at stump height (s), the height of linear extent of evident decay above root collar (h) and the number of trees within group (n) were considered.

The value of indicator W increased from 2.02 in the group of sprouts with roots below ground level to 13.87 in that with roots moderately protruded above ground level and to 24.76 in that with stilted ones.

Four fungus species were responsible for 77 percent of butt rot cases. *Polyporus radiatus* (S o w.) Fr. was isolated in 56 percent, *Stereum frustulosum* (P e r s.) Fr. in 7 percent and *Stereum rugosum* and an unidentified fungus No. 223 each in 6 percent of the decay cases determined. The remaining 23 percent consisted of 12 fungus species.

In 22 cases were two or three species of decay fungus isolated from the same sprout. In 8 of these sprouts no two fungi were found to have occurred at the same height (Tab. 3). From butt of remaining 14 sprouts two various species of heart-rotting fungi were isolated from decayed wood near root-collar. Both decays of *P. radiatus* and of *St. frustulosum* were found to extent most frequently in the butt of the same sprout. The maximum distance above root-collar at which decays of these fungi touched with themselves ranged from 0.5 to 2 m. A black narrow zone, viewed on a cross-section cut as fine black line separated the wood portion affected by *P. radiatus* from that of *St. frustulosum*.

Considerable difference in the extent of decay in sprout affected by both fungi showed that the rate of growth of *P. radiatus* in wood of the stand studied was very rapid and that of *St. frustulosum* very slow.

LITERATURA

- Badcock E. C., 1941, New methods for the Cultivation of Wood-rotting Fungi, „Trans. Brit. Mycol. Soc.“, 25, 200—205.
- Badcock E. C., 1943, Methods for obtaining Fructifications of Wood-rotting Fungi in Culture, „Trans. Brit. Mycol. Soc.“, 26, 127—132. *
- Cartwright K. St. G. and Findlay W. P. K., 1944, Decay of Timber and its Prevention, London.
- Hopp H., 1938, The Formation of colored Zones by Wood-destroying Fungi in culture. „Phytopathology“, XXVIII, 601—620.
- Łopuski J., 1938, Olsza poleska, „Sylwan“, LVI, Nr 1—2, 17—30.
- Roth E. R. and Sleeth B., 1939, Butt rot in unburned Sprout Oak Stands „U.S. Dep. of Agric. Techn. Bull.“ no 684, Washington, D.C.
- Suchacki K., 1937, Ze studiów nad produkcją drewna olszy czarnej. „Sylwan“, LV, Nr 1, 1—29.
- Westveld R. H., 1929, Seedlings and Sprouts have different value... „Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull.“, 12, 7—9.
- Morozow G. F., 1953, Nauka o lesie, PIWRL, Warszawa.