

KRZYSZTOF CHWALIŃSKI

**Porównanie sposobów oceny porażenia
sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.)
przez askospory grzyba *Lophodermium pinastri*
(Schrad.) Chevall.**

Сравнение способов поражения сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.)
аскоспорами гриба *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall.

Comparison of methods of the appraisal of Scots pine (*Pinus silvestris* L.)
attack by ascospores of the fungus *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall.

WSTĘP

Ocena porażenia sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.) spowodowanego przez grzyb *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall. w szkółkach i na uprawach przeprowadzana jest zwykle przy zastosowaniu metody polegającej na oszacowaniu stopnia przebarwienia igieł (3, 4, 5). Objaw ten nie jest jednak specyficzny dla osutki sosny, gdyż może być spowodowany przez inne czynniki, tak natury organicznej, jak i nieorganicznej. Przebarwienie igieł może być spowodowane porażeniem ich przez inne grzyby, np. *Coleosporium* spp. (11), *Dothistroma pini* Hulb. (11), *Hypodermella sulcigena* (Rostr.), Tub. (11), *Naemacyclus niveus* Pers. ex Fr. Sac. (13), *Scirrhia acicola* (Dearn.) Siggers (15), *Scleroderris lagerbergii* Grem. (14, 16), *Sclerophoma pithyophila* v. Hörn (1, 11, 12), *Rhizosphaera kalkhofii* Bub. (11), jak również przez *Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) P. Karsten, czy *Fomes annosus* (Fr.) Cke., szczególnie w młodnikach, w późniejszym stadium choroby (11).

Do przebarwienia igieł może dojść również na skutek uszkodzeń rośliny gospodarza przez owady, np. *Brachonyx pineti*, Payk., *Aradus cinnamomeus* Panz., *Cryptocephalus pini* L. (17), *Luperus pinicola* Dft., *Phaneops cyanea* F., (8, 9) oraz niektóre mszyce (*Cecydiomya baeri* Prall. (8, 9) i roztocza — *Oligonychus ununguis* Jacobi (8).

Zmiany w barwie igieł sosnowych spowodowane brakiem niektórych składników mineralnych w glebie mogą być również przyczyną pomyłek przy szacowaniu stopnia przebarwienia igieł. Należy więc zwrócić szczególną uwagę na rodzaj i kolor oraz miejsce wystąpienia początkowego przebarwienia igieł.

Dla przykładu: niedobór azotu powoduje chlorozę igieł, która może doprowadzić do ich zamarcia; niedobór fosforu objawia się zabarwieniem

fioletowym, fioletowobrazowym lub czerwonym występującym na wierzchołkach igieł, przede wszystkim starszych, które są podatniejsze. Objaw ten może wystąpić szczególnie silnie pod koniec lata. Brak potasu jest przyczyną przebarwienia się igieł na kolor żółtozielony, później bladożółty. Końce igieł mogą się przebarwiać na kolor czerwobrazowy lub brązowy, a w końcu obumierać. Najsilniej objaw ten zaznacza się na wiosnę. Wrażliwsze są igły starsze. Niedobór tego składnika może doprowadzić do wcześniejszego opadnięcia igieł. Przebarwienie postępuje od odziomka i przemieszcza się ku wierzchołkowi drzewa. Niedostatek magnezu może spowodować przebarwienie igieł, a natężenie barwy brązowej jest silniejsze od końców igieł. Brak niektórych mikroelementów, jak np. żelaza, może spowodować również przebarwienie się igieł.

Z powyższego wynika, jak ważne jest ustalenie przyczyny przebarwienia się igieł, by uniknąć pomyłek w określaniu stopnia infekcji sosny przez grzyb *L. pinastri* na podstawie objawu przebarwienia igieł. Ustalenie przyczyny przebarwienia się igieł nie jest możliwe bez dokładnej analizy, co nie zawsze jest wykonalne przez pracowników służby leśnej.

Praca niniejsza przedstawia porównanie wyników oceny przeprowadzonej trzema sposobami oraz próbę ustalenia ewentualnych korelacji między nimi. Porównanie takie zostało już wcześniej przeprowadzone (5), lecz dotyczyło wyników jednorocznego doświadczenia i wyniki może cechować pewna przypadkowość. Obecnie przedstawia się wyniki porównania ocen otrzymanych na 5 powierzchniach doświadczalnych (4 w nadl. Pleszew, 1 w nadl. Oborniki Wkp.) w badaniach przeprowadzonych w latach 1967—1974.

METODY

Pierwsza metoda polegała na określeniu stopnia przebarwienia igieł. Siewki lub drzewka zaliczano do odpowiedniej grupy porażeniowej, której stopień zależał od liczby przebarwionych igieł w odniesieniu do wszystkich znajdujących się na pędach bieżącego roku, w którym wykonano zabiegi. Ocena była przeprowadzana wiosną następnego roku. Zwykle stosowano 4-stopniową skalę oceny: igły przebarwione od 0—25%; od 26—50%; od 51—75%; powyżej 75%. Wartości względne w poszczególnych przedziałach mnożono przez średnią wartość procentową dla danego przedziału (odpowiednio: 12,5; 37,5; 62,5; 87,5). Wyniki podsumowywano, a średni procent przebarwienia otrzymywano przez podzielenie przez liczbę drzew w danej kombinacji.

Druga metoda polegała na ocenie porażenia igieł na podstawie obecności na nich „plamek infekcyjnych”, zwanych dalej plamkami i była przeprowadzana również na wiosnę następnego roku po zabiegu i polegała na przeanalizowaniu 100 igieł z każdego poletka pod względem obecności i liczby plamek na igle. Przyjęto następujące grupy: bez plamek infekcyjnych, do 5 plamek, od 6 do 10; od 11 do 15; powyżej 15 plamek na jednej igle. Otrzymane liczby igieł w poszczególnych grupach mnożono przez średnią wartość procentową dla grupy. Wyniki podsumowywano, a średnią wartość otrzymywano dzieląc sumę przez liczbę grup.

Trzeci sposób polegał na ustalaniu liczby igieł z miseczkami. Po czterech tygodniach od wykonania zabiegu pobierano po 100 zielonych igieł

(bez plamek) z gałązek bieżącego przyrostu z każdego poletka i umieszczano je na ziemi, zabezpieczając przed ewentualnym zmyciem przez wody opadowe, rozwianiu przez wiatr i przed opadającymi igłami. Dla każdej kombinacji otrzymywano 400 igieł. Późną wiosną igły przeglądano i określano na ilu igłach wytworzyły się miseczki patogena. Procentowe wartości określały stopień infekcji.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono porównanie rozmiaru infekcji przy zastosowaniu ww. sposobów oceny.

WYNIKI I DYSKUSJA

W tabelach 1—5 przedstawiono wyniki oceny skuteczności zabiegów zabezpieczających sosnę przed infekcją przez askospory *L. pinastri* w poszczególnych latach przy zastosowaniu omawianych sposobów określania stopnia porażenia igieł.

W tabeli 1 zamieszczono wyniki doświadczenia z 1967 r. mającego na celu ustalenie właściwego terminu opryskiwania sosny w uprawie, dla zabezpieczenia jej przed infekcją przez *L. pinastri*.

Tabela 1

Porównanie wyników oceny porażenia igieł sosny pospolitej opryskiwanej 2% cieczą kalifornijską w 1967 r.

Terminy opryskiwań	Ocena porażenia sadzonek przy zastosowaniu kryterium		
	przebarwienia igieł	% igieł z plamkami infekcyjnymi	% igieł z miseczkami
16 V; 14 VIII; 11 IX	9,8	70,9	73,9
14 VIII	8,9	68,2	52,9
14 VIII; 11 IX; 2 X	10,4	64,2	61,9
17 IX; 16 X	9,0	67,3	62,0
21 VIII; 17 IX; 16 X	9,0	52,6	57,4
Kontrola	5,4	88,2	79,0

Analiza wyników wykazała, że na podstawie przebarwienia igieł nie można ustalić i określić terminu, w którym opryskiwanie siewek 2% cieczą kalifornijską zabezpieczyło je przed infekcją przez *L. pinastri*. Wynika to stąd, że przebarwienie igieł siewek kontrolnych było mniejsze (5,4%) niż igieł siewek opryskiwanych. Te same siewki oceniane na podstawie procentu igieł z plamkami infekcyjnymi lub miseczkami wykazały silne porażenie (88,2 i 79,0%)

Gdyby na podstawie zastosowanych kryteriów oceny określić właściwe terminy zabiegów to przedstawiałyby się one następująco:

— przy ocenie na podstawie przebarwienia najskuteczniejszy był zabieg wykonany 14 VIII;

— przy przyjęciu kryterium plamek najwłaściwsze terminy były 21 VIII, z powtórzeniem 17 IX i 16 X;

— najmniej igieł z miseczkami stwierdzono na igłach sosen opryskiwanych 14 VIII. W tym przypadku ocena jest zgodna z kryterium przebarwienia.

Różnice w ocenie skuteczności zabiegu na podstawie przebarwienia igieł dla poszczególnych kombinacji nie były duże. Większe różnice wystąpiły w przypadku stosowania kryterium plamek i miseczek.

W 1968 roku, w ramach prac wykonanych na zlecenie NZLP nt. „Udoskonalenie metod zwalczania osutki sosny”, ocenę skuteczności zabiegów przeprowadzono przy zastosowaniu kryterium przebarwienia igieł (6). Dla powierzchni opryskiwanych preparatem Cynkotox, o stężeniu cieczy roboczej 0,4%, oprócz wyżej wspomnianego kryterium stopień porażenia sadzonek określono również na podstawie liczby igieł z plamkami infekcyjnymi oraz liczby igieł z miseczkami (tab. 2).

Tabela 2

**Porównanie oceny porażenia igieł sosny pospolitej
opryskiwanej 0,4% Cynkotoxem w 1968 r.**

Termin opryskiwania	Ocena porażenia sadzonek przy zastosowaniu kryterium		
	przebarwie- nia igieł	% igieł z plamkami infekcyjnymi	% igieł z miseczkami
15 VI; 15 VII	41,8	77,5	45,0
15 VII; 16 VIII	40,5	84,9	35,0
16 VIII; 16 IX	40,7	29,4	16,0
16 IX; 15 X	36,7	34,4	30,0
Kontrola	52,2	52,6	44,0

Porażenie igieł sosen na poletkach kontrolnych ocenionych na podstawie przebarwienia igieł miało wartość zbliżoną do wartości sosen opryskiwanych. Najniższa różnica wyniosła 15,5%. Wielkości porażenia igieł u sosen na poletkach kontrolnych otrzymywanych przy użyciu zastosowanych kryteriów oceny nie różniły się tak bardzo jak w 1967 r., lecz nie zawsze miały najwyższą wartość. Odnosi się to szczególnie do oceny zdrowotności sosen przy pomocy plamek infekcyjnych, gdzie wartość oceny skuteczności opryskiwania w pierwszym i drugim terminie były wyższe niż dla kontroli.

Na podstawie otrzymanych wyników za najwłaściwsze terminy opryskiwań należałoby przyjąć:

wg przebarwienia igieł	16 IX; 15 X
wg plamek infekcyjnych	16 VIII; 16 IX
wg igieł z miseczkami	16 VIII 16 IX

Z przedstawionych terminów wynika, że terminy zabiegu ustalone na podstawie plamek infekcyjnych i miseczek są zgodne.

W 1969 r., drugim roku pracy na zlecenie NZLP, do analizy porównawczej wybrano na uprawie poletka opryskiwane Cynkotoxem o stężeniu cieczy roboczej jak w roku poprzednim. Wyniki przeprowadzonej oceny (tab. 3) były zróżnicowane w zależności od zastosowanego kryterium. Największą skuteczność otrzymano:

wg przebarwienia igieł — opryskiwanie	16 VIII i 16 IX
	16 IX i 15 X
wg plamek	16 IX i 15 X
wg igieł z miseczkami	16 IX i 15 X

Tabela 3

Porównanie oceny porażenia igieł sosny pospolitej
opryskiwanej 0,4% Cynkotoxem w 1969 r.

Termin opryskiwania	Ocena porażenia sadzonek przy zastosowaniu kryterium		
	przebarwienia igieł	% igieł z plamkami infekcyjnymi	% igieł z miseczkami
16 VI; 16 VII	50,6	69,3	57,0
16 VII 16 VIII	52,2	82,7	38,0
16 VIII; 16 IX	50,0	51,2	21,0
16 IX; 15 X	50,0	31,8	12,0
Kontrola	52,0	71,3	65,0

Wyniki oceny skuteczności zabiegów na podstawie przebarwienia igieł były praktycznie takie same dla wszystkich wariantów. W przypadku oceny na podstawie plamek różnica między najsilniejszym a najsłabszym porażeniem wynosiła 50,9, a najsilniejszy stopień porażenia wykazuje wyższą wartość niż ustalono dla powierzchni kontrolnej. Najbardziej zróżnicowane oceny skuteczności otrzymano przy zastosowaniu kryterium liczby igieł z miseczkami. W tym przypadku najwięcej takich igieł stwierdzono z powierzchni kontrolnych (nie opryskiwanych).

W omawianym doświadczeniu większą zgodność w układzie wartości dotyczących stopnia porażenia sosny stwierdzono w przypadku kryterium przebarwienia igieł i plamek. Jednak najmniejsze porażenie określane wszystkimi sposobami oceny ustalono dla poletek opryskiwanych 16 IX i 15 X. W tym przypadku nastąpiła pełna zgodność wyniku oceny niezależnie od sposobu użytego kryterium oceny.

Oceniając stopień porażenia siewek opryskiwanych w 1969 r. różnymi preparatami (tab. 4) przy zastosowaniu kryterium przebarwienia igieł widoczna jest duża różnica między siewkami opryskiwanymi cieczą kalifornijską i cieczą bordoską a siewkami, dla których zastosowano inne preparaty. Różnica ta nie wystąpiła tak wyraźnie przy ocenie przeprowadzonej przy stosowaniu pozostałych kryteriów oceny.

**Porównanie wyników oceny stopnia porażenia igieł sosny pospolitej
opryskiwanej fungicydami w 1969 r.**

(s — środek przyczepny; x — od sierpnia co drugi oprysk)

Terminy zabiegów: 10, 24 VI; 8, 23 VII; 7, 20 VIII; 3, 16 IX; 1, 15, 28 X.

Nazwa i stężenie preparatu	%	Ocena porażenia sadzonek przy zastosowaniu kryterium		
		przebarwienia igieł	% igieł z plamkami infekcyjnymi	% igieł z miseczkami
Maneb-80	0,15	5,26	15,2	14,5
„	0,25	7,62	10,0	9,0
„	0,35	5,46	2,7	2,0
„	s 0,25	7,28	3,7	4,0
„	x 0,25	5,19	6,9	7,5
Aspor	0,15	8,25	20,0	21,7
„	0,25	8,64	6,9	7,2
„	0,35	6,08	6,2	5,8
„	s 0,25	8,91	4,0	4,2
„	x 0,25	6,21	10,0	10,2
Cynkotox	0,15	8,25	14,0	12,2
„	0,25	6,02	8,0	5,0
„	0,35	10,55	8,2	8,2
„	s 0,25	8,42	14,0	10,2
„	x 0,25	10,32	17,9	18,2
Ciecz kalifornijska	1	7,12	8,0	9,0
„	2	8,76	4,2	4,7
„	4	13,13	22,5	22,5
„	s 2	17,25	2,0	1,5
„	x 2	12,70	3,5	4,2
Ciecz bordoska	1,0	19,47	3,0	2,5
„	1,5	10,80	24,7	31,7
„	2,0	17,07	9,9	10,5
„	s 1,5	20,64	10,7	10,5
„	x 1,5	15,03	8,2	9,8
Kontrola		13,45	24,2	24,4

Przy porównaniu wartości ocen dla tego samego preparatu i stężenia widoczne są nieraz duże rozbieżności w wartościach. Dla przykładu: przy stężeniu cieczy roboczej 0,15 preparatów Maneb 80, Aspor i Cynkotox ocena stopnia porażenia na podstawie przebarwienia igieł była niższa niż w przypadku oceny tej samej partii siewek ocenianej na podstawie plamek i igieł z miseczkami.

Porównując wartości oceny porażenia igieł wykonanej na podstawie przebarwienia igieł można stwierdzić różnice w kolejności wartości ocen z tą, jaką otrzymano przy ocenie na podstawie plamek i miseczek. Ocena skuteczności zabiegów oparta na plamkach i miseczkach jest identyczna co do kolejności, a wartość dla siewek kontrolnych jest prawie taka sama co do wielkości.

W poniższym zestawieniu zostały wymienione preparaty i ich stężenia, których użycie dało najlepsze wyniki w zabezpieczeniu sosny przed infekcją. Podano w kolejności od najskuteczniejszego do kolejno zmniejszającego się efektu. Według zastosowanego kryterium oceny, wyniki przedstawiają się następująco:

Przebarwienie igieł		Plamki infekcyjne		Miseczki	
Preparat	Stęż.	Preparat	Stęż.	Preparat	Stęż.
Maneb-80	0,25	Ciecz kaliforn.	2s	Ciecz kaliforn.	2s
Maneb-80	0,15	Maneb-80	0,35	Maneb-80	0,35
Maneb-80	0,35	Ciecz kaliforn.	1,0	Ciecz kaliforn.	1,0
Cynkotox	0,25	Ciecz kaliforn.	2,0x	Maneb-80	0,25s
Aspor	0,35	Maneb-80	0,25s	Aspor	0,25s

Na uwagę zasługuje fakt, że przy użyciu cieczy kalifornijskiej i cieczy bordoskiej w pewnych stężeniach otrzymano niskie wartości porażenia, niższe niż przy zastosowaniu innych preparatów, gdy oceniano skuteczność zabiegów na podstawie plamek i miseczek. Przy ocenie na podstawie przebarwienia igieł wartość porażenia była niekiedy wyższa niż u roślin kontrolnych.

W latach 1973 i 1974 przeprowadzono (wspólnie z Instytutem Badawczym Leśnictwa w Warszawie) badania nt. „Ustalenie najwłaściwszego preparatu dla zabezpieczenia sosny przed osutką”. Część badań była przeprowadzona na terenie podległym OZLP w Poznaniu. Omawiane wyniki dotyczą właśnie tej części badań wykonanych w 1973 r. W badaniach zastosowano kilka preparatów, każdy w trzech stężeniach cieczy roboczej (6). Ocena skuteczności przeprowadzono przy zastosowaniu porównywanych kryteriów. Analiza wyników oceny (tab. 5) wykazuje różnice nieraz zaskakujące. Wyższy procent przebarwienia igieł niż na poletkach kontrolnych stwierdzono u sosen opryskiwanych Cynkotoxem o stężeniu 0,3%, przy ocenie na podstawie procentu igieł z plamkami infekcyjnymi w przypadku preparatów: Fundazol o stężeniu cieczy roboczej 0,1 i 0,03%; Bentale przy stężeniu 0,03%; Topsinu we wszystkich trzech stężeniach; Saproli również we wszystkich trzech stężeniach; oraz Dithane M-45 o stężeniu 0,3% w wariantach doświadczenia „a”, „b” i „c”. Natomiast w przypadku oceny na podstawie procentu igieł z miseczkami w żadnym przypadku nie stwierdzono, by na poletkach doświadczalnych ich procent był wyższy niż na poletkach kontrolnych. Jedynie w przypadku Cynkomiedzianu o stężeniu 0,3% różnica wyniosła 4,5%.

**Porównanie wyników oceny stopnia porażenia igieł sosny
opryskiwanych fungicydami**

(a — zabieg tylko w sierpniu; b — zabieg w sierpniu i wrześniu;
c — zabieg we wrześniu i październiku)

Terminy zabiegów: 15 VII; 15 VIII.

Nazwa i stężenie preparatu	%	Ocena porażenia sadzonek przy zastosowaniu kryterium		
		przebarwienia igieł	% igieł z plamkami infekcyjnymi	% igieł z miseczkami
Fundazol	0,1	20,2	44,9	4,6
„	0,06	17,1	36,8	5,2
„	0,03	24,7	60,7	10,9
Benlate	0,1	25,5	41,2	5,8
„	0,06	25,3	27,0	1,6
„	0,03	20,0	42,8	1,6
Topsin M	0,1	20,5	59,6	6,4
„	0,06	18,0	64,1	7,5
„	0,03	22,0	56,9	4,0
Saprol	0,1	21,6	57,3	0,0
„	0,15	19,6	61,7	0,0
„	0,2	17,7	45,1	7,5
Dithane M-45	0,2	25,3	6,4	4,6
„	0,3	24,5	31,6	2,6
„	0,4	16,1	25,2	5,7
Cynkotox	0,2	30,1	27,9	2,3
„	0,3	39,7	31,3	1,2
„	0,4	23,5	18,6	0,9
Cynkomiedzian	0,2	27,7	15,4	18,1
„	0,3	29,9	17,1	0,0
„	0,4	24,7	36,4	5,4
Dithane M-45	a 0,3	27,5	47,0	7,5
„	b 0,3	18,2	55,9	0,0
„	c 0,3	31,7	46,9	0,0
Kontrola		36,1	41,9	22,6

Najlepsze wyniki otrzymano dla sosen opryskiwanych Saprolem o stężeniu 0,1 i 0,15%, Cynkomiedzianem o stężeniu 0,3% i Dithane M-45 o stężeniu 0,3% w terminie wrzesień i październik (wariant „c”).

Rozpatrując wyniki oceny zdrowotności sosen przy stosowanych preparatach można stwierdzić, co następuje:

1. Fundazol wykazał największą skuteczność przy stężeniu 0,06% na podstawie kryterium przebarwienia igieł i procentu igieł z plamkami infekcyjnymi. Natomiast na podstawie procentu igieł z miseczkami za najskuteczniejsze stężenie należy uznać 0,1%. Najmniejszą skuteczność preparatu stwierdzono przy stężeniu 0,3% i to na podstawie wszystkich trzech kryteriów oceny.

2. Przy Benlate najskuteczniejsze stężenie cieczy było: przy ocenie przebarwienia igieł 0,03%, wg procentu igieł z plamkami infekcyjnymi stężenie 0,06%, a na podstawie procentu igieł z miseczkami stężenie 0,06 i 0,3%.

3. W odniesieniu do preparatu Topsin-M za najskuteczniejsze stężenie cieczy na podstawie przebarwienia igieł można przyjąć 0,06%, ocena na podstawie plamek infekcyjnych dała wyższe wartości porażenia niż u sievek kontrolnych. Natomiast na podstawie procentu igieł z miseczkami za najskuteczniejsze trzeba przyjąć 0,03%.

4. Saprol dał najlepsze wyniki przy stężeniu 0,2% na podstawie przebarwienia igieł. Nie wykazał natomiast istotnego działania, gdy przy ocenie wzięto się procent igieł z plamkami infekcyjnymi. Natomiast przy ocenie skuteczności określonej procentem igieł z miseczkami bardzo dobre wyniki uzyskano przy zastosowaniu stężenia 0,1 i 0,15%.

5. Oceniając wyniki otrzymane dla preparatu Dithane M-45 za najskuteczniejsze stężenie cieczy można przyjąć: na podstawie przebarwienia igieł 0,4%, wg procentu plamek infekcyjnych stężenie 0,2%, a na podstawie procentu igieł z miseczkami stężenie 0,3%. Najwyższą różnicę w ocenie porażenia sosen stwierdzono przy zastosowaniu kryterium plamek infekcyjnych.

6. W ocenie skuteczności opryskiwania preparatem Cynkotox stwierdzono, że najwłaściwszym stężeniem jest 0,4%, co potwierdziły wyniki oceny skuteczności oparte na wszystkich trzech kryteriach oceny.

7. Bardzo zróżnicowane wyniki otrzymano dla Cynkomiedzianu. Każde kryterium oceny wskazywało na inne najskuteczniejsze stężenie cieczy roboczej. Przebarwienie igieł było najmniejsze przy stężeniu 0,4% jakkolwiek różnica z pozostałymi stężeniami nie była duża. W przypadku plamek infekcyjnych, za najskuteczniejsze stężenie należy przyjąć 0,2% i ewentualnie za skuteczne stężenie 0,3%. Różnica w ocenie wynosi bowiem tylko 1,7%. Opierając się na procencie igieł z miseczkami najwłaściwszym stężeniem cieczy roboczej było 0,3%. Z powyższego wynika, że w przypadku Cynkomiedzianu otrzymane wyniki są najmniej zgodne.

8. W doświadczeniu z preparatem Dithane M-45 zastosowanym w stężeniu 0,3% w trzech terminach najlepszą skuteczność otrzymano przy ocenie na podstawie przebarwienia igieł dla wariantu „b”, przy ocenie na podstawie plamek infekcyjnych ich procent był wyższy niż na poletkach kontrolnych. Natomiast przy ocenie na podstawie procentu igieł z miseczkami za najwłaściwszy termin opryskiwania należy przyjąć wrzesień, z powtórzeniem w październiku.

Przedstawione dane świadczą o dużym zróżnicowaniu ocen rozmiaru porażenia igieł sosny przez *L. pinastri* w zależności od zastosowanego kryterium oceny.

Wartość oceny rozmiaru porażenia igieł na podstawie ich przebarwienia różniła się zwykle minimalnie między sobą, co przy uwzględnieniu sposobu oceny należy uznać za najmniej obiektywne. Szczególnie wyraźnie jest to widoczne przy ocenie skuteczności zabiegów wykonanych w lata 1967 i 1968.

Ocena infekcji igieł sosny na podstawie wystąpienia na nich plamek infekcyjnych jest bardziej obiektywna, wymaga jednak większego nakładu pracy oraz fachowego przygotowania osoby przeprowadzającej

ocenę. Jednak i ten sposób oceny stopnia infekcji igieł sosny przez askospory patogena jest również obarczony pewnym błędem, gdyż podobne przebarwienia, w postaci plamek, mogą wystąpić na skutek uszkodzenia igieł przez owady (9, 17). Bardzo istotnym jest również termin przeprowadzenia oceny, którą najwcześniej można przeprowadzić późną wiosną (10).

Jedynym jednak, specyficznym, istotnym objawem zasiedlenia igły przez grzyb *L. pinastri*, jest wytworzenie się na nich miseczek i piknid (te występują rzadziej). Niekiedy temu objawowi natury etiologicznej towarzyszy inny objaw właściwy w postaci czarnych poprzecznych prążków na przebarwionych, brunatnych igłach. Prążki te występują jednak częściej na igłach porażonych przez patogeny w młodnikach i starszych drzewostanach. Pewnym utrudnieniem przy stosowaniu oceny infekcji na podstawie igieł z miseczkami jest konieczność przygotowania igieł do analizy symptomatologicznej oraz jej przeprowadzenia w okresie, gdy po infekcji i generalizacji grzybni patogena w igle wytworzą się miseczki. Na podstawie wyników obserwacji przeprowadzonych w latach 1962 i 1963 (3, 4) największa liczba miseczek występuje w okresie od trzeciej dekady sierpnia do połowy października roku następnego po infekcji. Tak więc ocena na podstawie liczby igieł z miseczkami nastąpiłaby zbyt późno w odniesieniu do siewek. Najśluszniesze może byłoby ustalenie i określenie jakiegoś współczynnika, który pozwoliłby na wnioskowanie o stopniu infekcji na podstawie rozmiaru przebarwienia igieł. Współczynnik taki musi jednak uwzględniać zależności między stopniem przebarwienia igieł a ilością igieł z miseczkami. Z przedstawionego materiału nie można określić wspomnianej zależności. Określone wartości dotyczące liczby igieł z miseczkami dają wystarczające podstawy do określenia stopnia infekcji igieł sosny przez *L. pinastri*. Idealnie byłoby gdyby ustalenie liczby igieł z miseczkami przeprowadzano dwukrotnie, na wiosnę i w jesieni. Jest to jednak utrudnione ze względu na stosowaną w Polsce jednoroczną hodowlę materiału sadzeniowego. W uprawach powinno się jednak oceniać zagrożenie infekcyjne na podstawie dwukrotnej analizy dotyczącej gęstości miseczek na igłach. W przypadku materiału cennego i doborowego ocena stopnia infekcji sosny przez *L. pinastri* powinna się opierać na określeniu liczby igieł z miseczkami. Przy bardziej szczegółowych badaniach wskazane byłoby ustalenie tzw. gęstości miseczek na igłach, co polegałoby nie tylko na stwierdzeniu wystąpienia miseczek na igłach, lecz określałoby również liczby miseczek na poszczególnych igłach.

Na podstawie przedstawionego materiału nie można określić współzależności między wielkościami ocen otrzymanych przy pomocy zastosowanych sposobach ocen porażenia igieł przez patogena.

WNIOSKI

Z przedstawionego materiału wynikają następujące wnioski:

1. Określenie rozmiaru infekcji igieł sosny przez *L. pinastri* na podstawie stopnia przebarwienia igieł jest najmniej dokładne, ponieważ objaw ten nie jest specyficzny dla osutki sosny. Niekiedy średni procent przebarwionych igieł opryskiwanych sosen był wyższy niż u sosen na poletkach kontrolnych.

2. Wielkości infekcji igieł ustalone na podstawie liczby plamek infekcyjnych oraz igieł z miseczkami, w wielu przypadkach przedstawionych badań, wykazały zbliżone układy.

3. Różnice w wartościach infekcji igieł w poszczególnych wariantach doświadczeń określonych na podstawie plamek infekcyjnych i liczb igieł z miseczkami były większe niż te, które obliczono w przypadku kryterium przebarwienia igieł.

4. W przypadku doborowego materiału sadzeniowego należy stosować metodę oceny zdrowotności sosny na podstawie liczby igieł z miseczkami, gdyż taka ocena jest najbardziej obiektywna i wymierna.

5. Na podstawie przedstawionego materiału nie można stwierdzić wyraźnych bezpośrednich zależności między wielkościami ocen stopnia infekcji igieł uzyskanych na podstawie zastosowanych sposobów określenia rozmiaru infekcji.

LITERATURA

1. Batko S., Murray J. S., Peace T. R. — *Sclerophoma pithyophila* associated with needle-cast of pines and its connexion with *Pullularia pullulans*. 1958, Trans. of the Brit. Myc. Soc. V. 41, P. 1.
2. Baule H., Ficker C. — Nawożenie drzew leśnych. PWRiL, 1973.
3. Chwaliński K. — Obserwacje nad biologią osutki sosny *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall. w roku 1962. PTPN. T. XVII. z. 1. 1964.
4. Chwaliński K. — Obserwacje nad biologią i zwalczaniem osutki sosny — *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall. PTPN. 1967, T. XXI. z. 2.
5. Chwaliński K. — Próba zastosowania wapna palonego do zwalczania osutki sosny. PTPN, 1974, T. XXXVIII.
6. Chwaliński K., Łukomski S., Rykowski K. — Doświadczenia z chemicznym zwalczaniem osutki sosny — *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. „Prace IBL” 1973, nr 437.
7. Jahnel H., Junghans B. — Über eine wenig bekannte Kiefernkrankheit (*Sclerophoma pityophila*). „Forst. Cbl.” 1957, 5/6.
8. Kiełczewski B., Szmidt A., Kadłubowski W. — Entomologia leśna z zarysem akarologii. PWRiL, 1967.
9. Koehler W., Schnaider Z. — Owady naszych lasów. PWRiL, 1972.
10. Langner W. — Ueber die Schüttekrankheit der Kieferennadel (*Pinus silvestris* und *Pinus strobus*. „Phytopat. Ztsch.” B. V. H. 6, 1933.
11. Mańka K. — Fitopatologia leśna. PWRiL, 1976.
12. Nazarova E. S. — Bolezn sosny wyzywajemyja *Sclerophoma pithyophila* v. H. „Trud. Acad. Nauk (Ser. biol.) 6, 1936.
13. Přihoda A. — *Naemacyclus niveus* (Pers.) Sacc. houba na borových jehpicich. „Leś. Prace” 1—2, 1950.
14. Semerlis E. — Additional information on the pathogenicity of *Scleroderis lagerbergii*. Plant Dis. Repr. 52, 1968.
15. Skilling D. D., Nichols T. H. — Brown spot needle disease in Scotch pine plantations. „Am. Christmas Tree J”. 16 (2) 1972.
16. Sletten A. — Infection biology and chemical control of *Scleroderis lagerbergii* Gremmen on *Pinus silvestris* L. „Medd. fra. Det. Norske Skogfors.” nr 112, 39, 1971.
17. Sliwa E. — Nowy szkodnik młodników sosnowych. „Las Polski” 12, 1970.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 6 grudnia 1977 r.

Краткое содержание

Представлены и рассмотрены результаты сравнений касающихся способов инфекции иголок сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) сумчатыми спорами гриба *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall.

Сравнение заключалось в анализе результатов оценки здравосостояния иголок сосны полученных тремя способами: определение процента иголок сосны с измененной окраской на побегах выросших в год проведения защитного мероприятия, количества зеленых иголок и инфекционными пятнышками на побегах, которые подвергались оценке измененной окраски, количества опавших иголок из текущего прироста, с измененной окраской с дисками гриба *L. pinastri*.

Величины опережающие размер инфекции полученные из анализа иголок с дисками отклонялись от величины полученной для иголок с инфекционными пятнышками, а еще более от величины степени измененной окраски иголок.

Не проявились отчетливо непосредственные зависимости между величинами инфекций определенных на основании примененных способов оценки здравосостояния сосен.

Summary

Results of comparisons concerning ways of the infection of Scots pine (*Pinus silvestris* L.) needles by ascospores of the fungus *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall. were presented and discussed.

The comparison consisted in the analysis of results of health appraisals of pine needles carried out with three methods, namely: determination of the per cent of discoloured needles on shoots grown during the year when control treatment was carried out, number of green needles with infection stains on shoots for which discoloration has been appraised, number of needles cast, from the current growth, discolored and with cups of the fungus *L. pinastri*.

Values determining the extent of infection obtained from the analysis of needles with cups deviated from those obtained for needles with infection stains, and still more so — from values of the degree of needle discoloration.

No distinct direct relationships between the size of infection determined on the basis of applied methods of health appraisals of pine were noted.