

FĂINAREA STEJARULUI — CRITERII DE AVERTIZARE ȘI MĂSURI DE COMBATERE

Ing. I. DIȚU, ing. M. PETRESCU, ing. N. DRAGOMIR
în colaborare cu:

Ing. GH. NĂSTASE, ing. A. CONSTANTIN,
ing. N. NANU, ing. Gr. TRANIESCU¹

I. INTRODUCERE

Făinarea stejarului produsă de ciuperca *Microsphaera abbreviata* Peck, este una din bolile larg răspândite în țara noastră. Pagubele deosebit de însemnate pe care le cauzează an de an în pepiniere, plantații, ca și în arboretele mature, mai ales când se asociază cu alți agenți vătămători, impun aplicarea pe scară largă a unor măsuri corespunzătoare de protecție.

Extinderea tratamentelor de combatere pe suprafețe foarte mari și repetarea lor de mai multe ori chiar în cursul aceluiași sezon de vegetație, determină cheltuirea unor fonduri însemnate, fapt care poate pune în discuție problema rentabilității lor.

În scopul măririi eficienței lucrărilor de combatere s-a căutat să se cerceteze în ce măsură este posibilă o reducere a numărului de tratamente ce se aplică într-un sezon de vegetație, folosind metoda avertizării momentelor optime de tratare. Preocupări similare în țara noastră au fost în legătură cu mana viței de vie ⁽²⁰⁾.

Cercetările asupra posibilității avertizării atacului de făinare, începute în primăvara anului 1961, au avut un caracter orientativ și s-au efectuat în diferite regiuni ale țării, pentru a se putea prinde ansamblul condițiilor climatice și staționale. Ele s-au referit cu deosebire la precizarea unor aspecte din biologia agentului patogen, la cunoașterea dependenței acestuia față de condițiile climatice, la urmărirea evoluției atacului de făinare în funcție de fenologia quercineelor, precum și la tehnica de aplicare a tratamentelor în lucrările de combatere, în vederea obținerii unei eficacități sporite cu minimum de cheltuieli. Anterior, în perioada 1959—1960, Laboratorul de Fitopatologie din I.N.C.E.F. s-a preocupat de combaterea făinării stejarului utilizând o gamă întregă de fungicide și îndeosebi sulful coloidal. Acest lucru a permis completarea îndrumărilor anterioare referitoare la combaterea făinării stejarului.

Considerăm că rezultatele cercetărilor întreprinse în ultimii ani aduc un aport substanțial la fundamentarea științifică a măsurilor necesare combaterii raționale a ciupercii *M. abbreviata*, unul din paraziții importanți ai quercineelor din țara noastră, și prin aceasta își vor dovedi utilitatea lor pentru producție.

¹ La instalarea lucrărilor de teren și recoltarea unor date privind biologia și combaterea parazitului au mai colaborat: biolog Bahrim M., biolog Mihălaș Gh., ing. Popescu T., ing. Frațian Al., tehn. Șerb C., tehn. Carniațki A., tehn. Ceacăreanu I.

II. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTIȘTELOR

Problema posibilității avertizării atacului de făinare la stejar, în scopul aplicării celor mai raționale măsuri de combatere, nu a fost abordată pînă în prezent la noi, cu toate că de la prima semnalare a acestei boli în țara noastră au trecut mai mult de cinci decenii. Totuși o serie de date și aspecte referitoare la răspîndirea, biologia și combaterea ciupercii *M. abbreviata* le întîlnim în lucrările unor naturaliști și silvicultori ca M. D r ă c e a ⁽³⁾, I. G r i n ț e s c u ⁽¹¹⁾, C. G e o r g e s c u ^(5, 6, 7, 8, 9), A. I o n e s c u ⁽¹²⁾, Tr. S ă v u l e s c u ^(19, 20) ș.a.

Agentul bolii făinarea stejarului este originar din America de Nord. De aici a fost introdus în Europa o dată cu importul de puieti și ghindă, fiind semnalat în Portugalia încă din 1877, de unde apoi s-a răspîndit în toată peninsula Iberică, Franța (1907), Italia, Germania, ajungînd pînă în Caucazul de Nord (1909).

În 1908 atacul de făinare este semnalat și la noi, mai întîi în pădurea Bratia (Ocolul silvic Verbila, regiunea Ploiești, apoi în jurul Sibiului (1910), pentru ca ulterior să se constate în tot arealul quercineelor. Forma conidială (*Oidium quercinum* Thüru.) este menționată în Ardeal de B. P a t e r (1910) iar în 1921, I. G r i n ț e s c u ⁽¹¹⁾ dă o amplă descriere a stadiului perfect al ciupercii.

Răspîndirea vertiginosă a făinării, cu deosebire în culturile nou create, ca și în arboretele degradate de stejar și gorun, pune pe primul plan problema abordării cercetărilor referitoare la profilaxia și combaterea acestui parazit. Nu peste mult timp în literatura de specialitate de la noi încep să apară lucrări în acest sens, însoțite de date asupra arealului și biologiei acestei ciuperci. Cercetările referitoare la fenomenul de uscarea a stejarului atrag și mai mult atenția asupra importanței făinării în complexul de factori vătămători care se manifestă în pădurile noastre de quercinee. Cu prilejul Congresului Internațional de protecție a plantelor, ținut la București, în 1949, s-a alcătuit o hartă cu răspîndirea bolii în țara noastră, iar în 1959 Laboratorul de Fitopatologie din I.N.C.E.F. a inițiat experimentări de combatere a făinării stejarului folosind noi produse de tipul sulfului coloidal. Doi ani mai tîrziu (1961), Serviciul de protecție din M.E.F. și I.N.C.E.F.-ul au trecut la crearea primelor puncte experimentale de avertizare a atacului de făinare, profilate pentru cercetare și îndrumarea producției. În plantații și arborete de stejar puternic infectate de făinare s-au încercat în 1961 cu scop experimental prăfuiți și stropiri fine din avion ⁽⁴⁾.

O deosebită atenție s-a acordat făinării stejarului în Uniunea Sovietică unde A. A. V l a s o v ^(25, 26), S. R. S c h w a r t z m a n ^(21, 22), P. N. G o l o v i n ⁽¹⁰⁾, T. A. V a k i n ⁽²⁴⁾ ș.a., au studiat îndeaproape biologia, ecologia și combaterea acestui parazit, cu deosebire pentru partea europeană a U.R.S.S.

Cercetări valoroase asupra făinării stejarului și mai ales asupra modului de iernare a parazitului s-au făcut în Italia ^(13, 16, 17).

Datele din literatura de specialitate ^(10, 27) referitoare la *Erysiphaceae* de pe plantele erbacee sau ale arborilor fructiferi pot să fie într-o anumită măsură folosite ca orientare cercetărilor privind cunoașterea și combaterea făinărilor de pe speciile forestiere.

III. METODA DE CERCETARE

Cercetările întreprinse în perioada 1959—1962 s-au axat pe rezolvarea următoarelor probleme:

- stabilirea momentelor optime de aplicare a tratamentelor în combaterea bolii pe baza unor criterii de avertizare;
- încercarea de noi fungicide și metode de combatere;
- determinarea efectului tratamentelor;
- cunoașterea arealului bolii, frecvența și intensitatea atacurilor.

În vederea cunoașterii modului de manifestare a bolii în diferite condiții climatice, cercetările s-au efectuat paralel în cadrul stațiunilor INCEF: Dobrogea, Snagov, Cluj, Mihăiești, iar în ultimul an în regiunile Banat și Oltenia.

Pentru stabilirea modului în care ciuperca *M. abbreviata* este influențată în dezvoltarea și propagarea ei de factorii mediului înconjurător, în cursul sezonului de vegetație s-au efectuat periodic observații în culturile de quercinee din raza stațiunilor menționate mai sus.

În timpul repausului de vegetație s-au stabilit pentru culturile luate în considerare sursele probabile de infecție, iar după pornirea vegetației momentul când se realizează infecția primară și secundară, precum și perioada de apariție și maturizare a cleistoteciilor. Prin infecții artificiale făcute în natură și laborator s-a căutat să se precizeze durata perioadei de incubație, în legătură cu condițiile de mediu.

Paralel cu observațiile referitoare la biologia parazitului s-au cules date asupra elementelor climatice (temperatura medie zilnică a aerului la sol și deasupra solului la diferite înălțimi, umiditatea relativă a aerului, cantitatea de precipitații), de la cele mai apropiate stațiuni meteorologice.

Substanțele noi utilizate în combaterea făinării s-au experimentat în culturi tinere de stejar (pepiniere și semănături), eficacitatea tratamentelor se apreciază în comparație cu suprafețele martor. În acest scop s-au inventariat periodic puietii din parcelele experimentale, notându-se frecvența și intensitatea atacului și alte particularități în dezvoltarea parazitului, datele obținute fiind prelucrate statistic.

În anul 1959, pe baza unui chestionar trimis tuturor unităților silvice exterioare s-a întocmit harta de răspândire a făinării stejarului. Cu acest prilej s-au recoltat date privind suprafețele infectate, vârsta culturilor atacate, consistența și compoziția arboretelor, data apariției atacului, tratamente aplicate și rezultate obținute.

Pentru a se lămurii modul de iernare a parazitului și cum se produce infecția în masă s-au întreprins în laborator o serie de experiențe cu puietii de stejar neinfecțati sau care fuseseră atacați puternic în anul precedent; cu puietii cultivați fie în sol recoltat din pepinierele de stejar intens atacate de făinare, fie în sol neinfestat recoltat de la distanțe apreciabile de liziera pădurii sau din pădurile de rășinoase. Ghivecele cu puietii au fost menținute tot timpul sub clopote de sticlă sau huse din material plastic pentru a-i feri de infecții din afară. Periodic s-au făcut observații asupra apariției și dezvoltării parazitului (faza de incubație, sporulație și de propagare).

În lucrările de laborator s-a analizat microscopic un bogat material de diferite proveniențe pentru a se preciza modul de formare și dezvoltare a conidiilor, momentul maturizării ascosporelor, condițiile în care are loc acest

proces și îndeosebi cele care favorizează împrăștierea ascosporilor după maturizarea cleistoteciiilor. Toate aceste elemente au servit la elaborarea unor criterii de avertizare a atacului de făinare, iar analizele microscopice au permis de asemenea să se strângă numeroase date referitoare la amplitudinea de variație a dimensiunilor conidiilor, conidioforilor, ascelor și ascosporilor, ca și asupra cleistoteciiilor în general.

Infecțiile artificiale s-au efectuat pe frunze de diferite vârste și în condiții variate de intensitate a luminii, utilizându-se în acest scop suspensii de conidii sau prăfuri cu mase de spori recoltate de pe frunze infectate anterior. Procesul de maturizare a cleistoteciiilor a fost urmărit în timpul repausului de vegetație pe frunze infectate, recoltate din toamnă și menținute afară sub plasă de sîrmă. Aceste frunze cu cleistotecii au constituit o probă necesară stabilirii momentului împrăștierii ascosporilor, element esențial în avertizarea atacului.

IV. REZULTATUL CERCETĂRILOR

A. BIOLOGIA PARAZITULUI

Făinarea stejarului este o boală produsă de ciuperca *Microsphaera abbreviata* Peck., care în dezvoltarea sa prezintă două stadii: conidial (oidii — *Oidium quercinum* Thüm.) și perfect (cleistotecii cu asce și ascospori). Pentru practică, prezintă importanță mai mare stadiul conidial, deoarece sub această formă ciuperca provoacă vătămări diferitelor specii de quercinee.

Ciclul evolutiv al acestui parazit începe primăvara, o dată cu desfacerea cleistoteciiilor care punînd în libertate ascosporii, produc infecții pe frunzele nou apărute. Infecția produsă primăvara din ascospori, poartă denumirea de *infecție primară*.

Cercetările au arătat că desfacerea cleistoteciiilor este determinată în mare măsură de ploile de primăvară, iar infecția primară de o temperatură medie zilnică a aerului de cel puțin 16°C și o umiditate relativă a aerului de peste 65% (fig. 1).

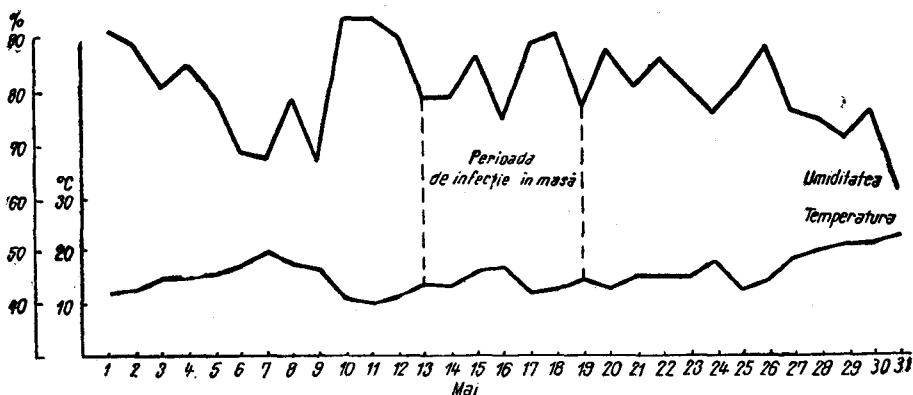


Fig. 1 — Curba variației temperaturii și umidității relative a aerului în pericada infecției primare — 1961 Stațiunea Snagov

În funcție de temperatura și umiditatea relativă a aerului, perioada de incubație variază de la 8 la 13 zile; temperatura mai ridicată scurtează perioada de incubație, iar o umiditate mai mare a aerului înlesnește procesul infecției.

Din germinarea ascosporiilor se dezvoltă mai întâi un miceliu slab, prevăzut cu haustori (organe ce pătrund în celulele frunzei, din care ciuperca absoarbe substanțele nutritive) și apresorii (organe de fixare a miceliului la suprafața frunzei).

Țesuturile frunzelor infectate cu ascospori au la început culoarea untdelemnului, iar pe măsură ce încep să apară conidioforii cu conidii, petele capătă un aspect făinos, confluează, acoperind în ultima instanță toată suprafața frunzei.

Pe frunzele tinere, când ciuperca este în plină dezvoltare, petele de făinare se disting mai greu deoarece miceliul este alcătuit din hife foarte fine, lax întrețesute, cu mers radial, în timp ce petele de pe frunzele mature sînt bine conturate cu miceliul mai dens către centru, uneori brunificate.

În circa 8 zile de la producerea infecției primare, conidioforii au la vîrf cîte o conidie formată sau în curs de formare, care nu se detașează ușor. Ulterior se continuă procesul de formare a conidiilor din celula generatoare a conidioforului, ajungîndu-se în 8—10 zile din momentul apariției primei conidii, la lanțuri de 4—8 conidii. Înlănțuirea conidiilor se poate urmări cu ușurință pe frunzele tinere, infectate și menținute într-un vas Petri, pe hîrtie de filtru umectată cu apă.

Pe măsură ce are loc formarea și maturizarea conidiilor, spre vîrf începe detașarea lor.

Conidiile formate pe miceliul din infecția primară sînt antrenate de curenții de aer și căzînd pe frunzele tinere, provoacă noi infecții — *infecțiile secundare*.

Germinarea conidiilor are loc foarte repede, uneori după 4 ore de la căderea lor pe frunză la temperatura de 17°C, după 4—5 zile la temperaturi de 14—16°C și în 7—8 zile la temperaturi de 11—13°C. O dată apărută forma conidială, umiditatea nu mai joacă un rol hotărîtor ca în cazul infecțiilor primare, ci din contră, timpul uscat favorizează detașarea și răspîndirea conidiilor.

Infecțiile se localizează mai mult în jurul nervurilor, unde cuticula frunzei este mai subțire, iar fluxul de apă este mai mare. Ele se produc în tot cursul sezonului de vegetație pe creșterile noi, iar gradul de atac depinde de vîrsta frunzelor și de receptivitatea la boală a plantei gazdă.

Infecțiile primare pot fi produse nu numai din ascospori, ci și din micelii de rezistență, care iernează între sau în solzii mugurilor de pe lujerii puternic atacați, în anul precedent.

Cercetările au arătat că infecția pe această cale se produce mai de timpuriu decît din ascospori, la un interval de 10—12 zile din momentul înfrunzirii de obicei pe ambele fețe ale frunzelor, în toată coroana puietilor, în timp ce la infecția produsă din ascospori, petele apar mai frecvente pe partea inferioară a frunzelor la baza exemplarelor, cît mai aproape de sursa de infecție (frunzele cu cleistotecii căzute pe sol).

Prezența miceliilor de rezistență poate fi pusă în evidență prin analiza microscopică a mugurilor de pe lujerii infectați, cu care prilej sînt secționați și colorați cu bleu-coton sau alți coloranți.

Uneori, ciuperca poate ierna și sub formă de clamidospori, care se formează în miceliul de pe frunzele căzute pe sol. Aceștia sînt de formă sferică, hialini, de 24—32 μ (după P e t r i) și pot să constituie o sursă de infecție.

În condițiile țării noastre această sursă de infecție, cât și cea din miceliile de rezistență are o pondere mult mai redusă în conservarea și propagarea ciupercii, față de ascospori care se produc aproape cu regularitate an de an.

Către sfârșitul verii (august și începutul lui septembrie, pe petele de făinare de pe frunzele lujerilor ultimei creșteri se formează cleistoteciiile (forma perfectă a ciupercii) la început de culoare alb-gălbui apoi portocalii, iar mai târziu brun-negricioase. Pe suprafața rugoasă a cleistoteciiilor apar fulcrele, la început simple, iar pe măsura maturizării cleistoteciiilor acestea se ramifică dichotomic de 2—6 ori.

Observațiile au arătat că faza dichotomizării fulcrelor și brunificării cleistoteciiilor marchează stadiul de formare și diferențiere a ascelor și ascosporilor.

În cleistotecii se formează 6—24 asce cu 4—8 ascospori cu următoarele dimensiuni:

- cleistotecii — $84 - 152 \times 84 - 146\mu$ ($= 124 \times 101,4\mu$)
- asce — $48 - 70 \times 36 - 44\mu$ ($= 58,9 \times 41,5\mu$)
- ascospori — $16 - 36 \times 10 - 20\mu$ ($= 23,8 \times 14,2\mu$)
- fulcre — $72 - 108 \times 4 - 8\mu$ ($= 95,2 \times 6,7\mu$).

În anii 1961—1962 s-a constatat prezența și a altei ciuperci, care spre deosebire de *M. abbreviata*, formează cleistotecii numai pe partea inferioară a frunzelor de stejar într-o rețea miceliană greu perceptibilă cu ochiul liber. Ciuperca a fost descrisă de Nevo dov schi în 1952 și de Vlasov 1954 sub denumirea *Microsphaera hypophylla* Nev. Datele biometrice obținute la noi se apropie de acelea ale lui Nevo dov ski⁽²¹⁾.

Formarea cleistoteciiilor este favorizată de secetă îndelungată și temperaturi mai mari de 20°C. Condițiile de temperatură și umiditate relativă a aerului în care s-au format cleistoteciiile la Snagov, în anul 1961, sînt arătate în figura 2.

Gradul de formare a cleistoteciiilor depinde de intensitatea atacului de pe ultimii lujeri și de condițiile climatice favorabile formării lor. În condiții de umbră, deși stadiul conidial este puternic exprimat, nu se constată formarea

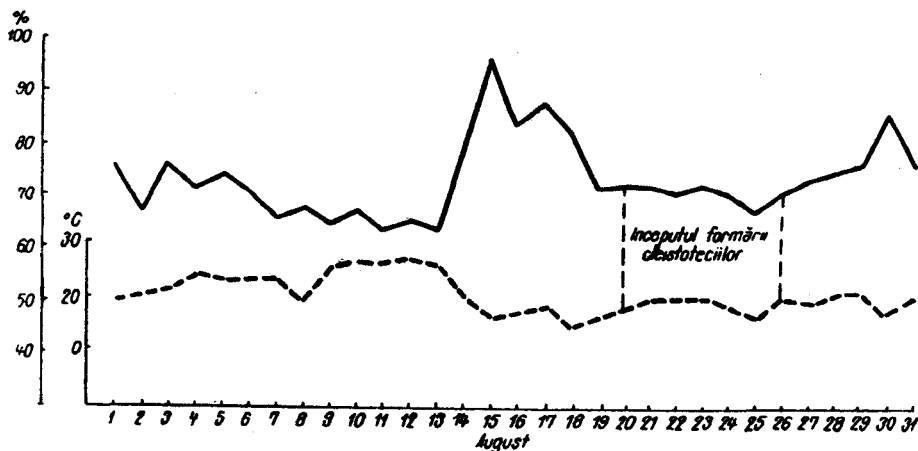


Fig. 2 — Curba variației temperaturii și umidității relative a aerului în perioada formării cleistoteciiilor — 1961 (Stațiunea Snagov).

cleistoteciilor. Lumina directă solară poate fi considerată ca o condiție esențială în formarea cleistoteciilor.

În condițiile anului 1961 cleistoteciile ciupercii au apărut în a treia decadă a lunii august în regiunea București (Snagov, Brănești), și începutul lunii septembrie în regiunea Dobrogea. În anul 1962, din cauza secetei îndelungate din luna iulie, cleistoteciile au apărut mai devreme, în jurul datei de 9 august pentru regiunea București și 18 august pentru regiunea Dobrogea când s-a manifestat și o uscăciune mai pronunțată a aerului (umiditatea relativă a aerului a fost de 60—70%, iar media temperaturii aerului de 24—26°C). În regiunea Cluj din cauza timpului mai umed și a temperaturii mai scăzute, formarea cleistoteciilor a fost semnalată în prima decadă a lunii septembrie.

În luna noiembrie 1962, înainte de căderea frunzelor, în pepiniera Snagov (regiunea București) s-a determinat densitatea, stadiul de maturizare și răspândire a cleistoteciilor în diferite zone ale frunzei.

Tabelul 1

Stadiul de maturizare al cleistoteciilor în faza căderii frunzelor

Repartiția cleistoteciilor pe frunze	Stadiul de maturizare al cleistoteciilor (după culori)						Total	Din care pe față:			
	Galbene portocalii		Brune		Negre			Superioară		Inferioară	
	superioară	inferioară	superioară	inferioară	superioară	inferioară		Nr.	%	Nr.	%
Vîrfurile și marginile limbului	179	370	72	143	241	288	1298	492	20,90	806	34,22
Mijlocul limbului	131	162	61	122	159	219	854	351	14,89	503	24,34
Baza limbului	10	27	3	10	39	115	204	52	2,20	152	6,45
Nr.	320	564	136	275	439	622	2556	895	37,99	1461	62,01
Total :%	13,58	23,93	5,77	11,68	18,64	26,40					
pe culori	37,51		17,45		45,04						

Din datele prezentate în tabelul 1 rezultă că pentru cazul analizat, 45% din cleistotecii au deja asce și ascospori formați și bine diferențiați încă din toamnă. Asemenea analize ne pot indica în ce măsură cleistotecii conțin spori capabili să producă infecții în primăvară. Cleistotecii de alte culori (incomplet maturizate), rămân de obicei pînă primăvara în stadiul în care se găsesc în momentul căderii frunzelor, aspect ce se poate observa și pe frunzele recoltate înainte de îngălbenirea lor.

Cea mai mare cantitate de cleistotecii se formează pe partea inferioară a frunzelor, fiind concentrate îndeosebi în zona marginilor și vîrfurile limbului; nu s-a constatat formarea cleistoteciilor pe lujeri.

În medie, s-a determinat, în pepiniera Snagov (1962) la puietii de stejar în vîrstă de 3 ani, o densitate de 121,7 cleistotecii pe cm^2 pe partea inferioară și 74,6 cleistotecii pe cm^2 pe partea superioară a frunzelor.

Densitatea cleistoteciiilor mature, stabilită în faza căderii frunzelor, poate constitui un element orientativ de prognozare a atacului de făinare în anul următor.

B. DATE REFERITOARE LA PLANTA GAZDĂ

În dezvoltarea sa, parazitul preferă speciile de stejar cu o cuticulă mai subțire a frunzelor: stejar pedunculat, gîrniță, stejar brumăriu, gorun. Este mai puțin atacat cerul și foarte rar stejarul roșu.

Atacurile cele mai intense se produc la lujerii tîrzii, la lujerii de refacere, precum și la lujerii lacomi care în primele două decade ale dezvoltării lor au cuticula mai subțire decît a frunzelor obișnuite și un conținut mai bogat în apă.

Speciile de stejar (îndeosebi stejarul pedunculat) au mai multe creșteri (2—5) în decursul unui sezon de vegetație și pot fi infectate succesiv de făinare. Fiecare creștere se termină într-un interval de 32 pînă la 57 zile (mai scurt în primăvară și mai lung în toamnă). Datorită acestui fapt există pericolul ca infecțiile secundare să se producă o perioadă lungă de timp. În condiții de vegetație mai grele, apar mai rar lujeri tîrzii și deci posibilitatea atacurilor este mai redusă.

În pepiniere, semănături directe și plantații tinere, în zona de stepă și silvostepă, înfrunzirea stejarului are loc de obicei în prima decadă a lunii aprilie, cînd s-a realizat o temperatură medie zilnică de 10°C pe o perioadă ce precede înfrunzirea cu 6 zile.

În funcție de stadiul de înfrunzire și dezvoltare a frunzelor, de condițiile climatice, apare și atacul de făinare, mai intens în primele două decade ale dezvoltării frunzelor, slab în a treia decadă și foarte slab în decada a patra.

Frunzele de umbră, avînd o cuticulă mai subțire, în medie cu 40—80% față de cele de lumină, sînt mai mult timp receptive la boală. Stabilirea perioadei de receptivitate la boală a frunzelor prezintă un deosebit interes practic în vederea aprecierii oportunității aplicării tratamentelor într-o anumită fază de dezvoltare a frunzelor.

În plantațiile puternic infectate de făinare din raza Ocolului silvic Snagov, s-a constatat prezența unor ecotipuri de stejar rezistente la boală. Prin infecții artificiale s-a reușit să se obțină pete incipiente de făinare, însă ele au fost în curînd localizate datorită rezistenței manifestate de plantă. Identificarea în natură a stejarilor rezistenți la făinare din care să se recolteze ghindă și verificarea descendenților acestor forme rezistente constituie o preocupare de viitor a selecției.

C. VĂTĂMĂRILE PROVOCATE DE FĂINARE

Făinarea stejarului produce însemnate vătămări stejarului, mai ales în primii ani de dezvoltare, debilitînd într-o apreciazabilă măsură exemplarele atacate. În arboretele defoliolate de insecte făinarea contribuie la grăbirea fenomenului de uscure intensă.

După cercetările lui C u p r e v i c i ⁽²⁶⁾ în urma atacului de făinare se înregistrează însemnate pierderi fie direct, prin diminuarea creșterilor anuale,

fie indirect, prin tulburări fiziologice accentuate ce au loc în frunze. Astfel s-a stabilit că frunzele atacate pierd circa 45% din conținutul de clorofilă reducându-se mult procesul de fotosinteză. Din cauza astupării stomatelor de către

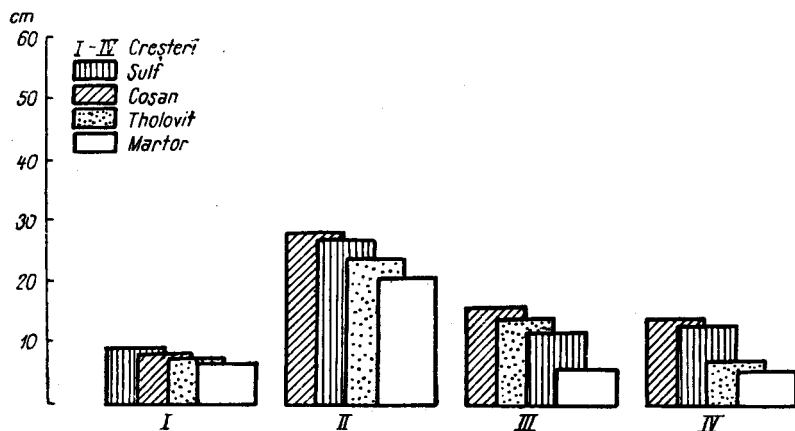


Fig. 3 — Influența diferitelor tratamente asupra creșterilor aceleiași an

miceliul ciupercii transpirația este încetinită. De asemenea, crește foarte mult cantitatea de amoniac în plantă, care exercită acțiune toxică asupra ei. O mare parte din lujerii atacați de făinare nu se mai lignifică și sînt puternic vătămați de înghețurile timpurii sau de gerurile din timpul iernii. Astfel, în pădurea Popești (Cluj), s-a constatat în primăvara 1962, că aproape 50% din lujerii puternic atacați de făinare au degerat în timpul iernii.

Conținutul de apă al frunzelor bolnave este cu 4% mai mare decît al celor sănătoase, datorită faptului că miceliul ciupercii extrage din plantă o cantitate sporită de apă pentru dezvoltarea sa, în timp ce masa uscată în frunzele sănătoase este cu 6,8% mai mare decît în cele atacate.

Din cauza atacului de făinare se înregistrează însemnate pierderi de creșteri (îndeosebi în înălțime), mai ales în suprafețele unde nu s-au aplicat tratamente contra acestui parazit.

Observațiile făcute în Ocolul silvic Snagov au arătat că pentru creșterea I a puieților de stejar din semănături directe și pepiniere aceste pierderi sînt puțin evidente în suprafețele martor față de cele tratate, din cauză că atacul de făinare a fost mai redus. În anul următor atacului, aceste pierderi se accentuează ajungînd pînă la 44%.

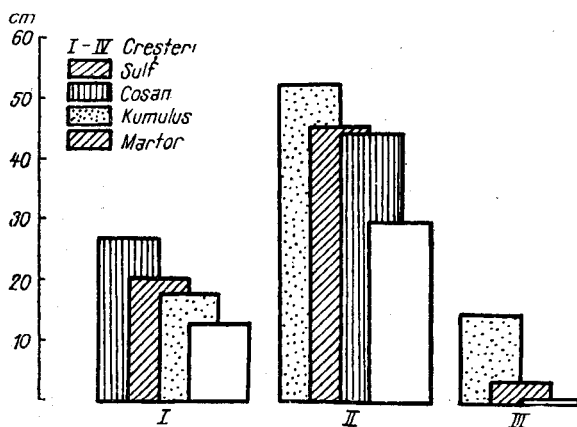


Fig. 4 — Influența diferitelor tratamente asupra creșterilor în anul următor

La creșterea a II-a a stejarului (constatată în a doua jumătate a lunii mai cînd se produc atacuri în masă), încep diferențieri evidente între suprafețele martor și cele tratate; cele mai pregnante pierderi în înălțime se remarcă la creșterile a III-a și a IV-a, ajungînd uneori pînă la 62% pentru culturile cercețate din regiunea București și 67% pentru cele din regiunea Cluj (fig. 3 și 4).

Influența vătămătoare a fainării se resimte și asupra vigoriei de dezvoltare a puieților, materializată prin capacitatea lor de a produce un număr cît mai mare de creșteri în decursul unui sezon de vegetație. Astfel numărul exemplarelor la care s-a dezvoltat și creșterea a V-a (pepiniera Scroviște — Snagov, 1961—1962) a variat de la 28 la 54% în variantele tratate, față de numai 24% în suprafețele martor.

D. MOMENTUL APLICĂRII TRATAMENTELOR ȘI OPORTUNITATEA LOR (CRITERII DE AVERTIZARE)

În vederea prevenirii atacurilor de fainare și reducerii numărului de tratamente pe aceleași suprafețe, este necesar să se stabilească momentele optime de aplicare a acestor tratamente și măsura în care ele sînt necesare sau nu.

Tratamentele au un efect maxim cînd sînt aplicate înainte ca ciuperca să înceapă sporulația (formarea conidiilor). Combaterile ulterioare (cînd ciuperca a produs spori în masă, dînd un aspect făinos frunzelor), pot reduce numai în parte sursa de infecție și nu exclud posibilitatea ivirii altor atacuri pe frunzele noi de pe lujerii tîrzii.

Infecția primară, fiind condiționată de o serie de factori climatici limitativi ca: temperatură medie zilnică peste 16°C, umiditate relativă a aerului peste 65%, luminozitate, precipitații moderate; stadiul de înfrunzire a stejarilor, precum și existența sursei de infecție, implică cunoașterea și interpretarea acestor elemente, în vederea precizării momentelor de aplicare a tratamentelor. Problema este mai dificilă pentru cazul infecțiilor primare datorită factorilor multipli care condiționează producerea ei. Pentru aceasta trebuie cunoscute următoarele elemente.

a. Sursele probabile de infecție

1. **Cleistoteciile.** Din literatura de specialitate ca și din cercetările proprii a rezultat că în producerea infecției primare un rol hotărîtor îl au *cleistoteciile*, care în condițiile țării noastre se formează aproape cu regularitate an de an în număr destul de mare.

Cleistoteciile se formează pe ambele fețe ale frunzelor la ciuperca *Microsphaera abbreviata* și numai pe fața inferioară la *M. hypophylla*.

Densitatea și gradul de maturizare al cleistoteciilor, stabilite toamna înainte de căderea frunzelor, pot constitui elemente de prognozare a atacurilor în primăvară. Pentru aceasta sînt necesare măsurători în genul celor arătate în tabelul 1. Astfel de măsurători, făcute în diferite culturi de stejar în care urmează să se execute tratamente de combatere, pot arăta, în mod comparativ, potențialul surselor primare de infecție.

Devin apți pentru a produce infecții, ascosporii care s-au diferențiat în asce de cu toamnă (cleistotecii negre), în timp ce cleistoteciile galben-portocalii, de obicei, sînt vătămăte de înghețurile timpurii.

Primăvara, după ce s-a produs desfacerea mugurilor, și mai ales după ce temperatura medie zilnică a aerului s-a stabilizat în jurul valorii de 15—20°C, trebuie să se procedeze cu atenție la examinarea cleistoteciiilor aflate pe frunzele de stejar căzute pe sol (sau la cele puse de cu toamnă în plase de sîrmă la suprafața solului) în vederea prinderii momentului de desfacere a lor. Atenția trebuie să fie și mai mare în această perioadă după căderea primelor ploii (ploi de contaminare) cînd cleistoteciiile se desfac în masă și produc infecții. Operația de desfacere a cleistoteciiilor poate fi urmărită și în laborator prin punerea unor frunze cu cleistotecii în vase Petri pe hîrtie de filtru umectată, deasupra cărora se pun lame de sticlă (lame de priză) pentru prinderea ascosporiilor în momentul eliberării lor din cleistotecii.

2. **Micelii de rezistență.** Pe lujerii puternic infectați de făinare se formează muguri slab dezvoltăți între solzii cărora, sau chiar în solzi, pătrunde uneori miceliul ciupericii (*micelii de rezistență*). Ciuperca poate ierna și da naștere unor noi infecții în primăvara următoare. Fenomenul se întîmplă de obicei în cazul unui atac de făinare foarte puternic și în condiții de umiditate sporită.

O dată cu înfrunzirea, la o temperatură medie zilnică peste 10°C, miceliile de rezistență intră în vegetație și provoacă *infecția primară timpurie*, cu cîteva zile mai devreme decît infecția primară propriu-zisă din ascospori.

Pentru depistarea miceliilor de rezistență este necesar să se recolteze, înainte de pornirea vegetației, lujerii terminali de la exemplarele care au fost puternic atacate, după care mugurii sînt analizați microscopic.

3. **Clamidosporii.** În unele situații, pot apare în miceliile de pe frunzele căzute pe sol corpi sferici hialini de 24—32 μ (după Petri), capabili să perpetueze ciuperca.

Identificarea clamidosporilor, care în practică au o valoare mai redusă, a surse de infecție, decît celelalte menționate mai sus, se face pe cale microscopică, stabilindu-se totodată și frecvența lor.

b) Elemente climatice

1. **Regimul pluviometric și hidric.** Cercetările cu privire la biologia ciupericii *M. abbreviata* au arătat ce importanță prezintă umiditatea în producerea infecțiilor și dezvoltarea acestui parazit. Astfel, primăvara, datorită ploilor relativ calde, cleistoteciiile se îmbibă cu apă, ajungînd la o stare de turgescență, care permite, în special ascosporiilor, să dezvolte o presiune internă suficientă, să provoace plesnirea cleistoteciiilor și apoi eliberarea ascosporiilor. În condițiile stațiunii Snagov, precipitațiile din 1—3 mai 1961 au favorizat umflarea și plesnirea cleistoteciiilor într-o măsură apreciabilă, determinînd contaminarea puieților la data de 5—6 mai.

În perioada contaminării umiditatea relativă a aerului avea valori între 69 și 89%, ceea ce a favorizat din plin germinarea ascosporiilor și producerea infecției. În general s-a constatat că pentru germinarea ascosporiilor pragul inferior al umidității relative a aerului este de 65%.

Pentru avertizarea momentului aplicării primului tratament este necesar să se urmărească și să se țină evidența precipitațiilor căzute, a umidității relative a aerului, în care scop unitățile care efectuează asemenea lucrări să fie dotate cu aparatura necesară.

2. **Regimul termic.** Infecția primară este condiționată nu numai de ploile de contaminare și de procentul ridicat al umidității relative a aerului, ci și de temperatura medie zilnică în perioada desfacerii cleistotecțiilor și împrăștierii ascosporilor.

Astfel în perioada contaminării la Snagov, în anii 1961 și 1962, media zilnică a temperaturii a variat între +15,9 și 17,2°C. La această temperatură se formează și curenți ascendenți de aer care antrenează ascosporii de la suprafața solului și provoacă infecția frunzelor, în primul rând a celor de la bază.

Regimul termic, împreună cu umiditatea relativă a aerului influențează vitalitatea ascosporilor și ritmul de germinare a lor. Astfel la temperatura aerului de +13°C, corespunde un procent de germinare de 47%, iar când temperatura scade la +5°C, procentul de germinare se reduce la 15%.

Din figura 1 rezultă că infecția s-a produs în perioada 5—6 mai 1961 (Snagov), însă nu a căpătat un caracter de masă, decât după 13—19 mai din cauza scăderii bruște a temperaturii după 7—10 mai.

Față de cele arătate mai sus este necesar ca la elementele climatice să se strângă și date referitoare la temperatura medie zilnică la sol și la 1—1,5 m deasupra solului.

c) Înfrunzirea

Pentru ca infecțiile din ascospori să aibă loc, o condiție esențială este ca speciile de *Quercus* să fie intrate în vegetație; decalajul între perioada înfrunzirii și perioada producerii infecțiilor, survenite în urma unor modificări climatice, influențează în mod direct asupra intensității atacului. Astfel datele obținute de noi confirmă pe cele din literatură care arată că cel mai puternic sînt atacate frunzele din decada I și a II-a, iar pe măsura îmbătrînirii frunzelor, posibilitatea infecțiilor în masă se reduce din cauza îngroșării cuticulei frunzei.

Înfrunzirea are loc, de obicei, când s-au realizat temperaturi medii zilnice de +10 — 11°C pe o perioadă de 8—10 zile, în timp ce infecția primară, pe lângă temperaturi mai ridicate este condiționată mai mult de ploi și umiditatea relativă a aerului, ca și de abundența sursei de infecție.

De aceea, stabilirea cu certitudine a perioadei când are loc infecția primară în funcție de înfrunzire este de multe ori dificil de făcut, deoarece ciuperca este mult mai sensibilă la acțiunea factorilor climatici, decât planta gazdă.

Gradul de înfrunzire și maturizare a frunzelor, în momentul producerii infecției, are o deosebită importanță în aprecierea oportunității aplicării tratamentelor.

Fenologia stejarilor este strîns legată de distribuția latitudinală și altitudinală a culturilor. Astfel în zona de cîmpie atît înfrunzirea cît și producerea infecției are loc mai devreme decît în zona de dealuri și coline. Culturile de pe coastele însorite înfrunzesc mai devreme decît cele de pe versanții nordici și de pe văi. De asemenea, în sudul țării stejarii înfrunzesc cu 1—2 săptămîni mai devreme decît în nord. Aceasta arată că practic nu este posibil să se facă o generalizare a datelor obținute într-o regiune pentru întreg cuprinsul țării și pentru toți anii. De aceea, se impune ca observațiile să se extindă pentru fiecare zonă climatică în parte, atît cele referitoare la fenologia stejarului cît și cele legate de biologia ciupericii.

Precizarea elementelor referitoare la fenologia speciilor de *Quercus* se găsesc în îndrumările publicate de INCEF.

d) Momentul aplicării tratamentelor

Stabilirea momentului optim de aplicare a tratamentelor este în strînsă legătură atît cu elementele climatice limitative care fac posibilă producerea infecției, cît și cu gradul de maturizare a frunzelor.

În decursul unui sezon de vegetație, dezvoltîndu-se mai multe creșteri mai ales la stejarul pedunculat și brumăriu este necesar să se stabilească perioadele optime de combatere atît pentru creșterea I, cînd au loc infecții primare, cît și pentru celelalte creșteri, care sînt vătămate prin infecții secundare.

Pentru infecția primară. În momentul cînd stejarii au înfrunzit și în natură s-au realizat condițiile climatice arătate mai sus, care fac posibilă producerea infecției, se intensifică controlul asupra frunzelor noi din culturile tinere în vederea depistării primelor pete de făinare. Din momentul observării primelor pete de culoarea untdelemnului cu un miceliu în dezvoltare se declanșează acțiunea de combatere.

Cercetările au arătat că în situația apariției primelor pete în momentul cînd la circa 60% din exemplare s-a format deplin mugurele terminal, care marchează încetarea creșterii lujerilor, combaterile nu mai sînt oportune, deoarece infecțiile slabe produse pe frunzele mature, nu mai pot provoca un atac în masă.

În această situație, tratamentele vor deveni utile în stadiul cînd pe lujerii creșterii următoare s-au format și frunze noi la circa 20—30% din exemplare și s-au constatat primele pete de făinare.

Pentru producerea infecțiilor secundare, din conidii. În acest caz condițiile climatice nu mai joacă un rol hotărîtor ca în cazul infecțiilor primare. Astfel, condițiile de secetă pot ajuta la propagarea bolii deoarece conidiile din lanțuri se detașează mult mai ușor. De asemenea ploile rezezi de vară provoacă spălarea continuă a frunzelor și întîrzie producerea infecțiilor.

În condițiile țării noastre, zonele de cîmpie și de dealuri joase (fig. 5 și 6) sînt cel mai puternic atacate de făinare în decursul tuturor creșterilor și ca atare, este necesară efectuarea combaterilor pentru fiecare creștere în vederea asigurării unei creșteri active a puiștilor de stejar în tot decursul sezonului de vegetație.

Prin combaterea rațională a parazitului se reduc la minimum sursele de infecție pentru anii următori, fapt care dă posibilitatea ca în lipsa atacului să se obțină creșteri mai active în culturile de stejar.

E. COMBATEREA PARAZITULUI

1. **Substanțe folosite.** Combaterea acestei boli datează de multă vreme, însă culturile atacate se tratau în perioadele cînd ciuperca era într-un stadiu avansat de dezvoltare.

Combaterile cu floare de sulf, deși s-au dovedit eficace și în tratamentele curative, ele asigură un efect radical în faza inițierii atacului.

După ultimele cercetări sovietice ⁽¹⁰⁾, tratamentele cu sulf dau rezultate foarte bune aplicate la o temperatură de 20—25°C, care favorizează oxidarea rapidă a sulfului, rezultînd bioxid de sulf foarte toxic pentru ciupercă.

Cercetările au arătat că un tratament cu praf de sulf aplicat în aceste condiții, poate asigura efectul scontat în timp de câteva ore, nemaifiind necesară repetarea tratamentelor în urma eventualelor ploii declanșate după 6—7 ore de la tratament.

Prăfuirile cu sulf s-au dovedit a fi cele mai eficace și mai ușor de aplicat în diferite condiții de arboret și teren.

Începînd din 1961, în vederea reducerii costului lucrărilor de combatere și mării duratei de acțiune a fungicidelor administrate s-a trecut la stropiri cu diferite produse ce au la bază sulful coloidal: Cosan, Kumulus, Thiovit, sulf muiabil, Sulfex A, Aspor. Cele mai bune rezultate le-au dat preparatele Cosan, Kumulus și Thiovit în concentrații de 0,5% în stropiri grosiere și 1% în stropiri semifine, aplicate în faza de inițiere a atacului.

Avantajul folosirii stropirilor cu sulf coloidal constă în faptul că el se pregătește foarte ușor, aderă foarte bine de frunză și are o remanență mare, durînd în medie 3 săptămîni — timp suficient pînă la maturizarea frunzelor.

Stropirile cu sulf coloidal se pot administra în tot cursul zilei fără a se produce arsuri frunzelor tinere.

2. **Aparatura folosită.** Pentru prăfuiri, cel mai ușor de aplicat, cel mai economic și cu o productivitate mărită, s-a dovedit a fi motoprăfuitorul S-612 — cu o normă de consum la hectar de 20—30 kg în funcție de mărimea și vîrsta plantației sau semănăturii respective, de abundența lujerilor secundari, terțiari etc.

Folosirea acestui aparat este posibilă, cu un randament mare, în terenuri plane, cu ușoare pante și înălțimea culturilor nu prea mare.

Pentru terenuri accidentate și plantații mai înalte, este mai avantajoasă folosirea aparatului universal Fontan cu adaptările necesare efectuării prăfuirilor.

Pentru stropiri — s-au încercat, pe lîngă stropitorul de spate care are o productivitate mai redusă și stropirile semifine cu aparatul Fontan, cu duzele de 70—140, precum și stropirile grosiere cu pompa carosabilă.

În cazul stropirilor semifine, norma de consum la hectar cea mai potrivită, s-a dovedit a fi de 250—300 l, pentru a asigura o acoperire abundentă cu lichid a aparatului foliaceu, iar în cazul stropirilor grosiere — norma de consum la ha — a variat între 500 și 800 l în funcție de vîrsta plantației sau semănăturii respective.

Cele mai economice s-au dovedit a fi stropirile cu aparatul Fontan, cu duza de 70.

3. **Măsuri profilactice.** În afară de măsurile silviculturale cunoscute aplicate în vederea mării rezistenței speciilor de stejar la boală și prevenirii atacului, s-au încercat și alte metode menite să reducă sursa de infecție și să întîrzie infecția primară.

Astfel, mobilizarea solului cu întoarcerea brazdei, în suprafețele puternic atacate, duce la întîrzierea atacului cu circa 2—3 săptămîni primăvara, timp în care frunzele primei creșteri se maturizează devenind astfel rezistente la boală. Același efect se asigură și prin strîngerea și arderea frunzelor atacate căzute pe sol.

Operația de mobilizare a solului sau strîngerea și arderea litierei, dă rezultate bune, cînd este efectuată toamna după căderea frunzelor sau primăvara înainte de înfrunzire.

De asemenea, tratamentele curative, aplicate în luna iulie-august, înainte de formarea cleistoteciiilor, diminuează în mod simțitor sursa de infecție (cleistoteciiile și miceliile de rezistență).

V. CONCLUZII

1) Făinarea stejarului este o boală ce se manifestă an de an în semănături, plantații, lăstărișuri, arborete degradate, defoliate de insecte etc. Boala se manifestă cu intensități diferite în funcție de abundența surselor de infecție, de condițiile climatice și de particularitățile ecologice ale speciilor de stejar.

2) Temperatura medie zilnică de peste 16°C, luminozitatea, ploile de contaminare primăvara, favorizează desfacerea cleistoteciiilor și infecția primară din ascospori.

3) Ciuperca iernează sub formă de micelii de rezistență în mugurii de pe lujerii puternic infectați, și sub formă de cleistotecii. Cleistoteciiile constituie forma principală de perpetuare a ciupercii de la un an la altul.

4) Cleistoteciiile se formează de obicei numai pe frunzele ultimei creșteri pe ambele fețe la ciuperca *Microsphaera abbreviata* și numai pe fața inferioară la *M. hypophylla*. Formarea cleistoteciiilor are loc numai în condiții de lumină directă; la lumina difuză nu s-a constatat formarea lor.

Condițiile care determină formarea cleistoteciiilor sînt: temperatura ridicată a aerului la sfîrșitul verii (media zilnică peste 20°C) și seceta îndelungată.

5) Stadiul de maturizare a cleistoteciiilor corespunde unei anumite culori a lor. Astfel, cele mai tinere au culoarea galben-portocalie, iar cele mature, cu spori bine diferențiați de toamnă, sînt negre. De asemenea, stadiul de maturizare al cleistoteciiilor corespunde unui anumit grad de dichotomizare al fulcrelor.

6) În procesul de contaminare a speciilor de stejar, se deosebesc *infecțiile primare*, produse la înfrunzirea prin ascospori și micelii de rezistență și *infecțiile secundare* produse din conidii, toț timpul sezonului de vegetație.

7) Dintre speciile de stejar întîlnite în pădurile noastre, ciuperca atacă mai intens stejarul pedunculat, gîrnița, stejarul brumăriu, gorunul, mai puțin cerul și foarte rar stejarul roșu. Rezistența la boală a unor specii de stejar este legată de grosimea cuticulei frunzelor. În pădurile de stejar din raza ocolului silvic Snagov s-au găsit și ecotipuri de stejar pedunculat rezistente la boală.

8) Cel mai intens sînt atacate frunzele în decada I și a II-a a dezvoltării lor, mai puțin intens în decada a III-a și foarte rar în decada a IV-a.

Atacul se concentrează mai întîi în jurul nervurilor, pe ambele fețe, unde cuticula este mai subțire și un flux de apă mai mare, iar pe măsura îmbătrînirii frunzelor atacul se localizează îndeosebi pe partea inferioară a frunzelor unde numărul de stomate este mai mare și permite pătrunderea ciupercii în țesuturile frunzei.

9) Din cauza atacurilor de făinare se produc o serie de perturbări în metabolismul plantei gazdă, prin micșorarea fotosintezei, mărirea concentrației de amoniac toxic pentru plantă etc.

De asemenea, circa 50% din lujerii puternic atacați de făinare nu se lignifică și iarna sînt puternic vătămați.

La exemplarele puternic atacate se înregistrează pierderi de creșteri în înălțime în medie de 50—55%. Influența vătămătoare a făinării se resimte și în anii următori prin reducerea simțitoare a creșterilor.

10) În condiții edafice și climatice corespunzătoare de la noi, stejarul realizează mai multe creșteri în decursul unui sezon de vegetație (2—5); vătămările cele mai puternice din cauza infecțiilor secundare masive, se resimt, începînd cu creșterea a II-a — a V-a și sînt mai puțin diferențiate la creșterea I.

11) Combaterea acestei boli este absolut necesară în culturile tinere pînă la închiderea stării de masiv, în arboretele degradate și în cele defoliolate de insecte.

În vederea prevenirii atacurilor de făinare și reducerii numărului de tratamente este necesar a se stabili momentele optime de aplicare a acestor tratamente și necesitatea aplicării lor. Aceasta se face în funcție de:

— existența surselor de infecție (cleistotecii, micelii de rezistență, clamidospori);

— intrarea în vegetație a speciilor de quercinee și creșterea lor activă;

— condițiile climatice favorabile intrării în vegetație a ciupercii și provocarea infecției primare (ploi de contaminare după înfrunzire, temperatura medie zilnică a aerului peste 16°C, umiditatea relativă a aerului peste 65%).

În cazul cînd sînt realizate condițiile climatice ce ar favoriza producerea infecției primare din ascospori, însă frunzele sînt bătrîne (formîndu-se mugurele terminal la circa 60% din exemplare), combaterea se va amîna pentru creșterea următoare și se va efectua cînd pe lujerii din noile creșteri au apărut primele pete de făinare.

Începînd cu creșterea a II-a, combaterile se vor efectua pentru fiecare creștere.

12) Dintre fungicidele experimentate și verificate în condiții de producție, cele mai bune rezultate le-au dat:

— prăfuirile cu sulf efectuate la temperaturi cuprinse între 20 și 25°C;

— stropirile semifine cu Cosan, Kumulus, Thiovit, în concentrație de 1% folosind aparatele Fontan.

Stropirile grosiere cu aceleași substanțe, în concentrație de 0,5%, sînt mai puțin rentabile din cauză că se consumă mult fungicid și cantități mai mari de apă la hectar și nu se asigură o productivitate corespunzătoare.

13) Alegerea tratamentului (prăfuiri sau stropiri), depinde de:

— existența fungicidului în dotație;

— existența unei surse de apă în apropiere;

— configurația terenului și înălțimea culturilor sau arboretelor ce se vor trata.

14) Tratamentele curative (în special prăfuirile cu sulf) aplicate la sfîrșitul verii, înainte de formarea cleistoteciiilor, împiedică formarea lor și reduc simțitor sursa de infecție din ascospori.

15) Strîngerea și îngroparea sau arderea frunzelor, toamna tîrziu sau primăvara înainte de înfrunzire, întîrzie producerea infecției primare, permițînd astfel ca frunzele să se maturizeze și deci se poate evita primul tratament.

BIBLIOGRAFIE

1. Childa F.J. — Diurnal cycle of spore maturation in certain powdery mildews. In „Phytopathology“ vol. 30/1940, pp. 65—72
2. Dițu I., Popescu T., Dragomir N. — Citeva rezultate privind combaterea făinării stejarului pe bază de avertizare. Rev. Pădurilor, nr. 1/1962, pp. 46—48
3. Drăcea M. — Oidium, ultima calamitate a pădurilor de stejar. Economia forestieră III, 1921, p. 35.
4. Frațian Al. și Stancu I. — Tratamente aviochimice împotriva făinării stejarului. Muncitorul Forestier din 22.06 1961.
5. Georgescu C.C., Ionescu C. — Combaterea oidiumului în pepiniere. Rev. Pădurilor, 1927, p. 440
6. Georgescu C.C. — Oidium-ul stejarului (*Microsphaera alphitoides* Grif.). Instrucțiuni provizorii pentru combaterea lui. I.C.E.F. Seria III, nr. 1/1933, p. 24
7. Georgescu C.C. — Contribuții la cunoașterea făinării stejarului. Anale I.C.E.F. București, 1940, vol. V pp. 117—136
8. Georgescu C.C. — Instrucțiuni pentru combaterea făinării stejarului (*Microsphaera abbreviata* Peck). Publicații I.C.E.F. București, 1949, Seria III, nr. 6
9. Georgescu C.C., Petrescu M. ș.a. — Bolile și dăunătorii pădurilor. Biologie și combatere. Editura Agro-Silvică, București, 1957, pp. 252—259
10. Golovin P.N. — Mucinistorosianțe gribî. Moscova-Leningrad, 1960
11. Grințescu I. — Sur l'oidium du chêne et ses perithèces. Buletinul Societății de Științe din Cluj. Tome I. 1903, p. 497
12. Ionescu A. — Observațiuni asupra atacului de oidium. Rev. Pădurilor, 1928, pp. 31-32
13. Moutemartini L. — Sapro la resistenza della quercie all'oidio. Riv. de Pat. veg anno IX, nr. 5—6 Pavia, 1918
14. Müller—Kögler, Sy. und Thielicke — Über Versuche zur Bekämpfung des Eichenmehltaues. Forst und Holz. nr. 12/1952
15. Pater B. — Observații asupra făinării stejarului. Buletinul de informații al Grădinii Botanice din Cluj, vol. IV, 1924, pp. 25—26
16. Peglion V. — Intezno alla svernamente de l'oidio della Quercia. R.S.Acad. Lincei, Roma, 1911
17. Petri L. — Sur la formation de chlamydospores chez l'oidium des chênes. Congr. Patholog. végét. Strasburg, 1923
18. Protenco S.R. și colaboratorii — Antibiotiki v boribe s mucinistoi rezoi Buleten glavnogo botaniceskogo sada, izdonia. Ak. nauk U.R.S.S. Moscova 1959, pp. 78—82
19. Săvulescu Tr., Sandu Ville — Die Erysiphaceen Rumäniens. Anales Sc. de l'Acad. de Hautes Études Agronomiques. Tom. I 1929
20. Săvulescu Tr. — Mana viței de vie. Studiu monografie, București, 1941
21. Schwartzman S.R. — Mucinisterosianțe gribî Kazahstana. Alma-Ata, 1961
22. Schwartzman S.R. — Vlianie uslovii carnevogo pitania na tecenie zabolevania pșeniți vizivaemogo mucinistoi rosoi. Trudî instituta botaniki. Ac. Nauk. Kaz. S.S.R. Tom. 9/1961
23. Tini G. — Prove di germinazione di spore dil'oidium quercinum. Revista di patologia vegetale nr. 1—2, 1933, pp. 43—45
24. Vakin A.T. — Fitopatologiceskoe sostoianie Tellermanovskogo lesa. Trudî instituta lesa Tom. 16. Izdanie Ac. Nauk U.R.S.S. 1954, pp. 20—25

25. V l a s o v A. A. — Mucinistaia rosa dubav duhovih rasajdeniah i boriba s nei. Moscova-Leningrad 1949
26. V l a s o v A. A. — Mucinistaia rosa duba — Moscova 1951, pp. 43—101
27. * * * — Slovar — spravocinik fitopatologa Selshozghiz, Moscova—Leningrad, 1959

МУЧНИСТАЯ РОСА ДУБА-БИОЛОГИЯ И КРИТЕРИИ УСТАНОВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРИОДА ПРОВЕДЕНИЯ МЕР БОРЬБЫ

И. ДИЦУ, М. ПЕТРЕСКУ, Н. ДРАГОМИР

Р е з ю м е

Исследования относительно биологии и проведения мер борьбы против мучнистой росы, вызываемой *Microsphaera abbreviata* Peck. имели целью установить оптимальный срок проведения мер борьбы, а также целесообразность их проведения в разные сроки вегетационного периода.

Установилось, что в условиях нашей страны гриб зимует в стадии клейстокарпиев и устойчивых мицелий, которые находятся среди чешуи сильно зараженных мучнистой росой почек.

Интенсивность болезни зависит от климатических условий, определяющих ее течение температурой и относительной влажностью воздуха, обилием умеренных осадков, солнечностью и т.д.

Также было установлено, что интенсивность заражения зависит и от толщины эпидермы листьев, от их возраста, а также от заражаемой древесной породы.

Из более распространенных пород дуба в наших лесах поражаются довольно сильно *Quercus pedunculata*, *Q. conferta*, *Q. pedunculiflora*. *Q. sessiliflora*, меньше *Q. cerris* и очень редко *Q. borealis*.

Листья дуба в возрасте до 20 дней поражаются сильно, менее интенсивно до 30 дней и очень редко в возрасте выше 30 дней.

Вследствие сильного заражения мучнистой росой, прирост стеблей по высоте снижается до 50 — 55%.

На некоторых листьях дуба в культурах и древостоях был найден и другой вид *Microsphaea hypophylla*, Nev., который образует рыхлый мицелий и редкие клейстокарпии только на нижней стороне листьев.

Сильнее всего поражаются вторичные стебли, которые развиваются обычно в период наиболее интенсивного заражения.

Установление оптимального периода проведения химических мер борьбы зависит от стадии развития болезни, от определяющих климатических факторов, а также от фенологии дубовых пород.

В условиях нашей страны первую обработку проводят в период достижения средней суточной температуры воздуха выше 16°C, относительная влажность воздуха выше 65% и дуб находится в стадии развития, то есть в стадии, когда еще не образовалась вершинная почка.

Для остальных приростов побегов (вторых, третьих), обработки проводятся в период появления первых нежных, сероватых пятен на новых листьях.

Были испытаны, с хорошими результатами, фунгициды на основе серы, как сера молотая — при температуре воздуха выше 20°C (20 — 25°C), коллоидные серы Козан и Тиовит в концентрациях 0,5% для обычных (грубых) опрыскиваний и 1% для средне-капельных.

Менее эффективной оказалась сероизвестковая жидкость.

Для предупреждения массового заражения мучнистой росой были приняты меры по сбору и сжиганию опавших зараженных листьев поздней осенью или вспашка почвы в междурядьях — с поворотом борозды осенью или ранней весной до распускания почек.

OIDIUMBEFALL DER EICHE. WARNUNGSKRITERIEN UND BEKÄMPFUNGSMETHODEN

I. DIȚU, M. PETRESCU, N. DRAGOMIR

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Forschungen über die Biologie und Bekämpfungsverfahren des Pilzes *Microsphaera abbreviata* Peck*), nach der Warnungsmethode hatten zum Zwecke die Festsetzung des optimalen Anwendungszeitpunktes der Behandlungen, sowie auch die Zweckmässigkeit ihrer Anwendung.

Die Studie hebt die Tatsache hervor, dass unter den in unserem Lande obwaltenden Verhältnissen, der Pilz von Jahr, zu Jahr durch Axosporen und Widerstandmyzelien, die zwischen den Knospenschuppen auf den durch Oïdiumbefall stark beschädigte Trieben überwintern, übertragen wird.

Die Krankheit äussert sich in verschiedenen Intensitätsgraden in Verhältnis zur Veränderung der klimatisch-limitativen Elemente und zwar: Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit, Überfluss von mässigen Niederschlägen, Sonnenstrahlung usw.

Desgleichen wurde festgestellt, dass die Befallsintensität auch von der Dicke der Blattkutikula, von deren Alter, und von der angegriffenen Eichenart abhängig ist.

Unter den in unseren Wäldern vorkommenden Eichenarten greift der Pilz am meisten die *Quercus pedunculata* (die Stieleiche), die *Quercus conferta* Kit. (Ungarische Eiche), die *Quercus pedunculiflora* (Graue Eiche), die *Quercus sessiliflora* (Traubeneiche), weniger aber die *Quercus cerris* (Zerreiche) und sehr selten die *Quercus borealis* Mich. (die Roteiche) an.

Die Eichenblätter sind bis zum Alter von 20 Tagen sehr stark befallen, weniger intensiv bis zum Alter von 30 Tagen und sehr selten nach 30 Tagen.

Der jährliche Triebzuwachs ist wegen des Oïdiumbefalls etwa um 50—55% vermindert.

Die bedeutendsten Beschädigungen treten bei den Trieben im II. Wuchs die sich gewöhnlich, während des starken Oïdiumbefalls entwickeln, ein.

Die optimalen Anwendungszeitpunkte der chemischen Behandlungen werden der Krankheitsentwicklung, der beschränkenden klimatischen Elemente und der Phänologie der Eiche gemäss, festgesetzt.

* An manchen Eichenblättern in Aufforstungen und Beständen wurde auch ein anderer Pilz *Microsphaera hypophylla* Nev. wahrgenommen; dieser Pilz unterscheidet sich von dem *M. abbreviata* durch Ausbildung von schwachen Myzelien und Kleistothecia nur auf der Rückseite der Blätter.

Unter den in unserem Lande obwaltenden Verhältnissen wird die erste Behandlung während derjenigen Periode durchgeführt in welcher die mittlere tägliche Lufttemperatur 16°C übersteigt, die relative Luftfeuchtigkeit über 60% beträgt und die Eiche noch in voller Entwicklung sich befindet d.h. in dem Stadium wo die Endknospe sich noch nicht gebildet hat.

Die Behandlungen für die weiteren Wüchse werden in der Periode angewendet, wo die ersten Oïdiumflecken an den neuen Trieben erschienen sind.

Zum Bekämpfen der Krankheit wurden, mit guten Ergebnissen, das Schwefelpulver wenn die Lufttemperatur 20°C (20-25°C) übersteigt, Kolloidalschwefel Kosan und Thiovit, in Konzentrierungen von 0,5%, in groben Sprühungen und von 1% in halbfeinen Sprühungen experimentiert; weniger befriedigende Ergebnisse wurden durch schwefelkalkischer Brühe erzielt.

Zur Vorbeugung eines massiven Oidiumbefalles werden gute Ergebnisse erzielt durch Einsammeln und Verbrennen der Blätter im Spätherbst oder durch Verarbeitung des Bodens und Eingraben der von Kleistothecia angegriffenen Blätter im Herbst oder im Frühjahr, vor Beginn der Vegetation.

OAK MILDEW WARNING CRITERIA AND CONTROLLING METHODS

I. DIȚU, M. PETRESCU, N. DRAGOMIR

S u m m a r y

The research work concerning the *Microsphaera abbreviata* Peck¹ biology and control by the warning method, aimed at the establishment of the optimum time to apply the treatments as well as the opportunity of their appliance.

The work emphasizes that in our country conditions this fungus is spreading from year to year by means of axospores and strength mycelium which spend the winter between the bud scales on the highly damages shoots by mildew.

The disease appears with different intensities depending on the variation of the limitary climateric elements such as: temperature and air relative humidity, amount of moderate rainfalls, insolation, etc.

At the same time, it was found that the attack intensity depends on the leaf cuticle thickness, leaf age as well as on the oak species.

Among the oak species encountered in our forests, this fungus attacks *Quercus pedunculata*, *Q. conferta* kit., *Q. pedunculiflora*, *Q. sessiliflora*, less *Q. cerris* and very rarely *Q. borealis*.

The oak leaves are strongly attacked up to the age of 20 days, less to 30 days and seldom after 30 days.

The annual shoot growths are diminished in a proportion of 50—55 per cent because of the mildew attacks.

It was found that on some oak leaves in plantations and stands there is autothe fungus, *Microsphaera hypophylla* Nev., which, unlike *M. abbreviata*, is forming weak mycelium and Cleistothecia only on the leaf backs.

The most important damages are caused on the second growth shoots which usually develop during the most severe mildew attack.

The establishing of the best time for the chemical treatment appliance depends on the disease evolution, climateric limitary elements and oak phenology.

In our country conditions, the first treatment applys when the mean day temperature exceeds 16°C, air relative humidity 60 per cent and the oak tree is still in full growth i.e. the topbud is not formed.

The treatments for the other growths are applied when the first mildew spots are appearing on the new shoots.

For controlling this disease the following matters have been tested when the air temperature exceeded 20°C (20—25°C) — colloidal sulphides — Cosan and Thiovit, with 0,5 per cent concentrations for big-drop sprayings and 1 per cent for half-fine sprayings obtaining good results; the calcic-sulphur solution spraying gave less satisfactory results.

In order to prevent the bulky mildew attack, good results can be obtained by collecting and burning all the leaves late in the autumn or by soil tillage including the attacked leaves burying during autumn or spring, before to begin the vegetation.

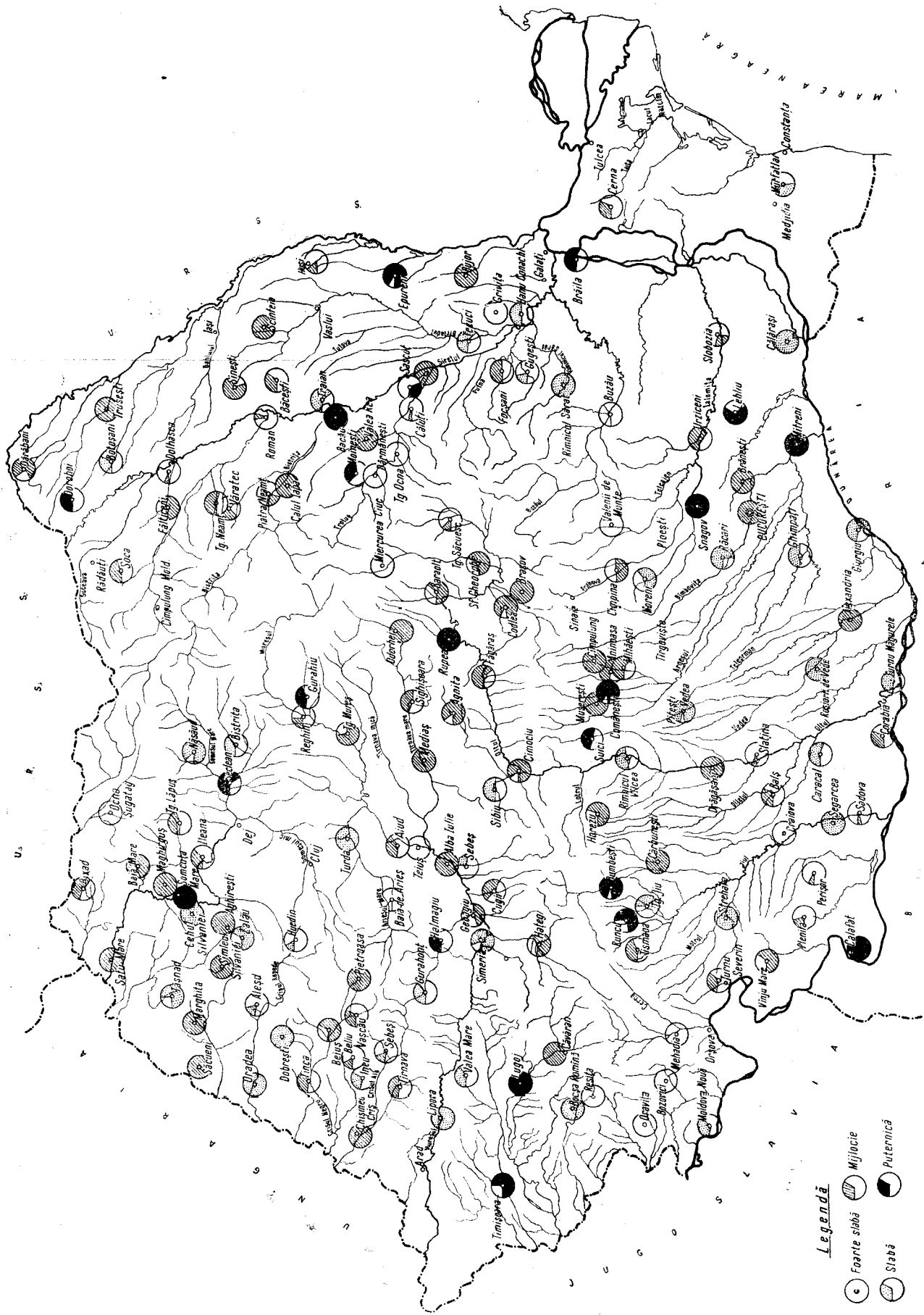


Fig. 6 — Răspândirea fainării stejariului (*Microsphaera abbreviata* Peck) în arborete, în anul 1959, în R.P.R.