

CERCETĂRI ASUPRA COMBATERII CIUPERCILOR XILOFAGE DE PE STEJAR ȘI PLOP PRIN INJECTĂRI CU DIVERSE FUNGICIDE

VICTORIA V. MOCANU

Lucrarea cuprinde rezultatele cercetărilor de combatere a ciupercilor xilofage de pe plop și quercinee întreprinse în perioada 1956—1958.

Începînd cu anul 1954 s-au cercetat o serie de aspecte privind ciupercile xilofage de pe plop și quercinee. Astfel s-a întocmit lista floristică a ciupercilor xilofage de pe plop și quercinee (1, 2, 6); s-au stabilit pierderile de masă lemnoasă cauzate arborilor în picioare prin atacul acestor ciuperci, cu care ocazie s-au putut cunoaște caracteristicile putregaiurilor produse de speciile de ciuperci xilofage respective (8). Prin infecții artificiale practicate cu ciuperci xilofage la arbori în picioare s-a putut stabili patogenitatea unor ciuperci și viteza de înaintare a miceliului lor în lemnul arborilor vii (7,9).

Experimentările de combatere a atacurilor ciupercilor xilofage prin injectări cu fungicide în tulpina arborilor în picioare s-au efectuat pentru quercinee în pădurile Budișteni și Glîmbocata din Oc. Silvic Topoloveni (D.R.E.F. Pitești) și în pădurile Valea Strîmbului din Oc. Silvic Găești (D.R.E.F. Pitești) și Zăvoiul Mitreni din Oc. Silvic Mitreni (D.R.E.F. Buc.) pentru plop. Scopul cercetărilor efectuate în perioada menționată a fost de a cunoaște speciile de ciuperci xilofage de pe plop și quercinee, pierderile de masă lemnoasă cauzate prin atacul acestora și în fine de a experimenta măsuri de combatere a acestor ciuperci prin injectarea în tulpina arborilor în picioare a diferitelor fungicide.

Experimentarea unor măsuri de prevenire și combatere a atacurilor ciupercilor xilofage s-a dovedit necesară, deoarece aceste ciuperci produc pierderi mari de masă lemnoasă, ele fiind principalii agenți care contribuie la putrezirea lemnului debitat ca și a lemnului arborilor în picioare. În țara noastră aceste ciuperci sînt destul de numeroase și în anumite condiții nefavorabile pentru arbori, sau în urma defolierilor repetate, ele pot contribui la uscarea intensă a exemplarelor atacate.

În cele ce urmează vom expune mai întîi stadiul cunoștințelor cu privire la măsurile de combatere a ciupercilor xilofage de pe arborii în picioare, apoi vom prezenta modul de lucru și rezultatele obținute de noi în experimentările efectuate în perioada menționată.

I. SCURTĂ PREZENTARE A STADIULUI ACTUAL AL CUNOȘTINȚELOR PRIVIND METODELE DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A CIUPERCILOR XILOFAGE ÎN PĂDURI

Literatura de specialitate prezintă puține date referitoare la combaterea atacurilor ciupercilor xilofage în păduri, deoarece majoritatea specialiștilor în acest domeniu au cercetat în special caracterele biologice ale acestor ciu-

perci. Metodele de combatere se pot grupa în patru categorii și anume: metode generale, metode speciale, metode biologice și metode chimice.

În cadrul *metodelor generale* se prevăd o serie de operații privind: extragerea din arboret a arborilor bolnavi, recoltarea și distrugerea corpurilor fructifere ale acestor ciuperci etc. Pentru prevenirea atacurilor se recomandă: crearea de arborete în amestec, aplicarea la timp a operațiilor culturale, extragerea exemplarelor deperisante, cojirea sau defrișarea cioatelor, evitarea rănirii arborilor cu ocazia scoaterii materialului rezultat din tăierile de igienă, exploatare etc. (13).

Metodele speciale constau din săparea de șanțuri de izolare și dezinfectarea acestora cu fungicide (13), sau crearea de benzi izolatoare constituite din șiruri de cioate arse în jurul focarelor de infectare. Aceste măsuri se aplică în special în cazul atacurilor ciupercilor *Armillaria mellea* și *Fomes annosus*.

Metodele biologice în prezent sînt în fază de experimentare; ele prezintă perspective de dezvoltare în viitor.

În Polonia (10), s-a experimentat combaterea biologică a ciupercii *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél., infectînd cioatele de molid din păduri cu o specie de *Pholiota* (denumită popular iasca nordică), un periculos dușman al ghebei de rădăcini.

Metodele chimice sînt de curînd introduse în tehnica combaterii ciupercilor xilofage. Fungicidele sub formă de pudră fină sau sub formă de soluție sînt injectate în tulpina arborilor în picioare pentru a omorî miceliul acestor ciuperci, care se află în lemnul tulpinii. În prezent asemenea metode s-au experimentat în U.R.S.S. și Polonia.

O variantă a acestor metode (4) de injectări de fungicide în tulpina arborilor constă din introducerea în tulpina arborilor a fungicidelor sub formă de pudră fină, printr-un canal cu un orificiu făcut la baza tulpinii. În acest caz seva arborelui se folosește pentru prepararea soluției de fungicid. Orificiul de injectare respectiv canalul de injectare, are o înclinare de 45° față de axa tulpinii și este de 20—25 mm diametru și circa 8—10 cm în adîncime. După injectare orificiul se închide etanș cu un dop. Fungicidele astfel injectate sînt dizolvate și antrenate de curentul de sevă, care circulă de la rădăcină către coroană.

Aceste cercetări au arătat că metoda de injectare deschide perspective largi pentru îmbunătățirea calității naturale a lemnului, pentru intensificarea creșterilor anuale prin hrănire artificială a arborilor precum și pentru prevenirea și combaterea unor serii de boli ale arborilor.

O altă variantă a acestor metode este introducerea fungicidului pudră într-un sistem de canale efectuate la baza arborelui. Operația de perforare a tulpinii făcîndu-se cu burghiul mecanic (5).

Astfel se efectuează un canal străpuns oblic, orificiul de intrare fiind situat cu 5—10 cm mai sus de orificiul de ieșire. Pe părțile laterale ale acestui canal se fac canale secundare mai înguste distanțate cu 10 cm unul de altul, dispuse tot oblic și străpunse, orificiul de intrare ca și în primul caz fiind situat mai sus ca cel de ieșire. După ce se curăță de așchii canalele astfel efectuate, cele secundare se astupă cu dopuri de cauciuc. Apoi prin canalul principal se introduce fungicidul pudră și se toarnă cîte puțină apă, pentru ca fungicidul să fie împins și să se umple sistemul de canale. Pe măsura absorbției, sărurile și apa se adaugă treptat pînă ce toată cantitatea de fungicid

propusă s-a introdus în arbore. Se astupă apoi canalul principal. La această metodă s-a injectat cantitatea de 2—8 kg fungicid pudră pentru 1 m³ lemn.

S-au folosit următoarele fungicide: sulfat de cupru, azotat de cupru, sulfat de nichel, aldehydă formică, clorură de sodiu, clorură de calciu, acid orthofosforic, clorură de zinc, uree, hidroxid de sodiu, carbonat de amoniu.

Aceste fungicide s-au injectat la fag. Rezultatele obținute au fost multumitoare, la unele săruri s-a constatat remanență pe o durată de 11 luni.

O altă metodă chimică de combatere a ciupercilor xilofage, o adaptare a metodei sovietice constă din injectarea în tulpina arborilor în picioare a diferitelor fungicide sub formă de soluții cu o concentrație cunoscută (12).

Soluțiile de fungicide se introduc în arbori cu presiunea de 2—3 atmosfere, care se realizează cu o pompă horticolă obișnuită.

Prin această metodă s-au experimentat următoarele fungicide: sulfat de cupru, clorură de zinc, clorură de sodiu, carbonat acid de sodiu și clorbenzol. Toate fungicidele au avut concentrația de 3% cu excepția ultimului care s-a folosit nediluat.

Orificiul de injectare se practică în tulpină în apropierea receptaculelor ciupercii și anume cu circa 5—10 cm mai sus sau mai jos de acestea sau pe porțiunea de tulpină diametral opusă receptaculelor ciupercilor, însă în același plan orizontal. Se introduc în arbori cantități de soluții de fungicid cuprinse între 1—30 l (în funcție de volumul arborelui).

Eficacitatea tratamentului aplicat se apreciază după corpurile fructifere; astfel dacă acestea cădeau de pe arbore sau dacă rămânând pe arbori nu formau straturi himeniale.

În Polonia, s-au efectuat experimentări de injectare în tulpina arborilor a fungicidelor menționate, în scopul combaterii atacurilor următoarelor specii de ciuperci xilofage: *Fomes annosus* (Fr.) Clé și *Trametes pini* (Th.) Fr., *Phellinus pini* (Th. ex. Fr) Pil. pe pin și *Fomes igniarius* (L) Gillet, (*Phellinus igniarius* (L.) Quél.) pe plop tremurători. În toate cazurile rezultatele obținute au fost multumitoare.

Se mai cunosc o serie de lucrări care tratează problema injectării cu diverse substanțe chimice în tulpina arborilor în picioare. Deoarece scopul acestor injectări este cu totul altul decât combaterea atacurilor ciupercilor xilofage nu le vom expune aici.

II. METODE DE CERCETARE

S-au aplicat metode de combatere a ciupercilor xilofage prin injectare cu diverse fungicide la plop și quercinee. În experimentările efectuate s-au folosit ambele metode cunoscute (sovietică și poloneză), atât la plop cât și la quercinee.

Experimentările au avut scopul de a stabili fungicidele care manifestă acțiune toxică față de diferite specii de ciuperci xilofage, cantitatea de substanță necesară și momentul de efectuare a injectărilor.

Înainte de a se începe injectarea s-au numerotat cu vopsea arborii respectivi și li s-a întocmit o fișă cuprinzând următoarele date: numărul înscris cu vopsea, diametrul la 1,30 m de la sol, starea generală a arborelui și poziția lui în arboret, genul și specia de ciupercă cu care este infectat, numărul și înălțimea la care se aflau corpurile fructifere, dacă acestea au fost sau nu

rupte de pe tulpinile injectate, data injectării, fungicidul folosit, cantitatea și concentrația, durata injectării. Aprecieri asupra eficacității substanțelor chimice injectate în arbori s-au făcut ținând cont de prezența corpurilor fructifere și anume dacă acestea menținându-se pe arbori formau sau nu strate himeniale sau dacă fiind lăsate pe tulpini cădeau în urma injectării sau în fine, dacă în cazul când au fost rupte de pe tulpini apăreau noi receptacule. Această metodă de stabilire a eficacității fungicidelor a fost completată cu metode de laborator. În laborator s-a stabilit eficacitatea fungicidului astfel: porțiuni de lemn putred, recoltate de la exemplare doborâte, la diferite intervale de timp de la tăiere (15—30 zile), s-au menținut în condiții prielnice de reactivare a miceliului (umiditate, luminozitate și temperatură convenabilă).

S-a încercat butășirea miceliului, din tulpinile injectate, pe diverse medii nutritive. În cazul când miceliul nu a apărut pe mediile nutritive folosite și deci nici nu a butășit s-a considerat că fungicidul a manifestat acțiune toxică și că miceliul a fost omorât.

Pentru cunoașterea modului de propagare a fungicidului în tulpina arborelui la anumite intervale de timp de la injectare s-au doborât și secționat anumiți arbori.

În unele cazuri a fost posibil să se pună în evidență propagarea fungicidului prin faptul că unele fungicide au colorat țesuturile lemnoase. În majoritatea cazurilor însă fungicidele folosite nu au produs colorarea țesuturilor și de aceea a fost necesar să se folosească o serie de reactivi care să pună în evidență prezența acestora în țesuturile lemnoase.

Pentru stabilirea eficacității fungicidelor folosite s-au făcut observații asupra exemplarelor injectate la 12, 30, 60 zile, 6 luni, 1 an, 2 ani și în unele cazuri și la 3 ani de la injectare.

Analizele de arbori infectați în mod natural sau artificial cu ciuperci xilofage, au arătat modul de propagare a putregaiului în tulpini. S-a stabilit cu această ocazie că la nivelul receptaculelor ciupercilor pe secțiunea transversală, putregaiul are cel mai mare diametru. Rezultatele obținute de noi în această privință confirmă datele existente în literatura de specialitate.

Din aceste motive injectarea fungicidului sub formă de soluție, cu presiune s-a practicat la nivelul locului de fixare a corpurilor fructifere.

III. METODA DE LUCRU

a) *Injectări cu fungicide sub formă de pudră fină*, utilizând deci la prepararea soluțiilor de fungicide seva arborilor respectivi.

Această metodă s-a aplicat la plopi și quercinee la arbori numerotați și inventariați infectați în mod natural sau artificial de o anumită ciupercă xilofagă care s-a determinat în prealabil.

S-a procedat astfel: cu un burghiu obișnuit, la baza tulpinii arborelui s-a făcut un canal înclinat cu circa 45° față de axa tulpinală, lung de 10—12 cm și cu diametrul cuprins între 1—2 cm. S-a căutat ca orificiul să se practice pe direcția locului de prindere a receptaculului ciupercii și numai pe porțiunea de tulpină cu alburnul nealterat, pentru ca fungicidul să circule în concentrație mărită în fasciculele de vase conducătoare în raza căror este fixată ciupercă. În acest canal după ce s-a scos rumegușul s-a introdus fungicidul

sub formă de pudră fină, în cantitatea stabilită anterior, după care s-a acoperit etanș cu un dop de lemn. Această metodă de injectare s-a aplicat reușindu-se ca în timp de 8 ore de lucru 2 muncitori să injecteze 100 quercinee.

La plopi a fost posibilă injectarea a 100 de exemplare numai în 5 h 30'.

b) *Injectarea cu presiune a fungicidelor sub formă de soluție în tulpina arborilor.* Această metodă (poloneză) s-a aplicat ca și în cazul anterior, la arbori numerotați și inventariați în prealabil. Orificiul de injectare s-a practicat în porțiunea de tulpină situată deasupra sau sub corpurile fructifere ale ciupercilor xilofage, la o distanță de 5—6 cm de acestea sau pe partea diametral opusă locului de fixare a ciupercii și în același plan orizontal.

La injectarea fungicidelor cu presiune s-a folosit o pompă Kalimax prevăzută cu manometru, la care se poate realiza o presiune de 2—3 atmosfere. Injectarea fungicidului în arbore s-a realizat cu ajutorul unui dispozitiv construit special în acest scop (fig. 1).

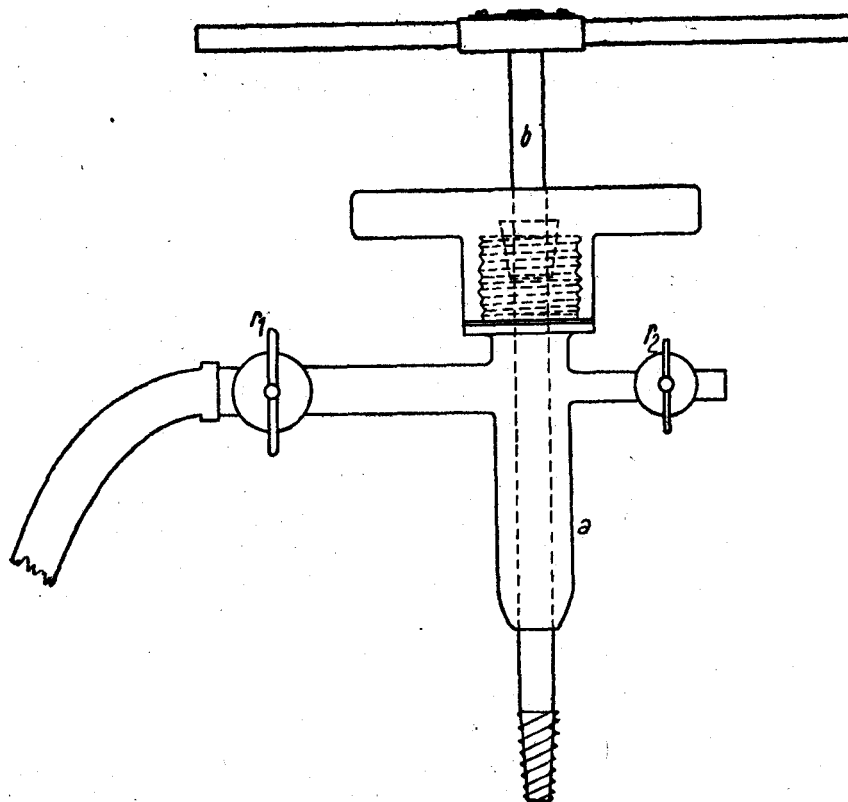


Fig. 1. Dispozitivul de injectare

Acest dispozitiv este construit dintr-un manșon metalic (a) prevăzut cu două deschideri laterale fiecare avînd cîte un robinet (r_1 și r_2). Una din aceste deschideri laterale servește la primirea soluției de fungicid de la pompă iar cealaltă deschidere servește la ieșirea aerului din interiorul dispozitivului (r_1).

În manșonul metalic se introduce un burghiu Pressler (b) fixat etanș în partea dinapoi printr-un dop de cauciuc.

c) *Modul de funcționare-utilizare a dispozitivului de injectare.* Se fixează dispozitivul de injectare prin împănțirea manșonului metalic în scoarța arborelui acesta fiind atașat deja la pompa Kalimax. Se pune pompa sub presiune și se deschide robinetul lateral (r_1), pentru a permite circulația lichidului în dispozitiv și a umple spațiul liber dintre manșon și burghiu pînă cînd începe să curgă afară. Apoi se deschide r_2 prin care aerul din interiorul manșonului este evacuat și înlocuit cu lichid, se închide robinetul de aer (r_2). Se efectuează orificiul de injectare sub lichid cu ajutorul burghiului Pressler; apoi se scoate burghiul din arbore prin partea posterioară a dispozitivului, acesta rămînînd mai departe fixat în tulpina arborelui. După scoaterea burghiului din arbore, lichidul pătrunde cu presiune și începe injectarea propriu-zisă.

Injectarea se consideră terminată cînd se constată că lichidul nu mai intră în tulpină și caută să iasă afară prin jurul părții anterioare a manșonului. În acest moment se închide și robinetul de lichid iar dispozitivul de injectare se detașează de pe arbore. Orificiul canalului de injectare se închide cu un dop de lemn.

Metodele de injectare descrise mai sus s-au aplicat atît la plopi cît și la quercinee.

IV. MATERIAL DE CERCETARE

a) *Injectări practicate la plopi.* Experimentările de injectări la plopi s-au efectuat în lunile aprilie și august 1958, atît la arbori infectați artificial, cît și la cei infectați în mod natural cu ciuperca xilofage. În ambele cazuri pe arbori se aflau numeroase corpuri fructifere de ciuperca.

S-au injectat 400 plopi negri indigeni infectați natural cu *Phellinus igniarius* (Let Fr.) Quél. și 8 plopi negri hibridi infectați artificial cu ciuperca *Trametes gallica* Fr. f. *trogii* Berk., fiind executate în trei variante, după cum urmează:

Varianta I injectări cu fungicide pudră, orificiul canalului de injectare situat la baza tulpinii, canalul fiind adîncit în alburn. Injectările s-au practicat în aprilie 1958 cu care ocazie s-au injectat 100 plopi, infectați în mod natural cu ciuperca *Phellinus igniarius* folosindu-se sulfat de cupru industrial (38 g de fiecare arbore). Menționăm că marea majoritate a arborilor au avut diametrul la 1,30 m de la sol cuprins între 21—28 cm.

Varianta a II-a dublă injectare, 100 arbori din varianta de mai sus au fost injectați cu aceleași fungicide însă sub formă de soluție 3% — după 4 luni de la prima injectare.

Varianta a III-a. În această variantă s-au injectat cu soluție de fungicid 300 exemplare infectate natural cu *Phellinus igniarius* și 8 exemplare infectate artificial cu *Trametes gallica*. Injectarea s-a practicat cu următoarele fungicide: fluorură de sodiu, clorură de zinc și sulfat de cupru. Concentrația fungicidelor fiind 3% iar cantitatea injectată în arbore a fost cuprinsă între 0,5—2 litri.

b) *Injectări practicate la quercinee.* La quercinee ca și la plopi s-au aplicat ambele metode de injectare, care s-au practicat în iunie 1956 la un număr de 210 arbori.

Injectări cu fungicide pudră. Prin această metodă s-au injectat 198 arbori dintre care 93 exemplare cu sulfat de cupru, 47 cu fluorură de sodiu, 54 cu Olpisan și 4 cu sarea de sodiu a acidului 2—4D. Arborii astfel injectați au fost infectați în mod natural cu una din următoarele specii de ciuperci xilofage: *Phellinus robustus* (Karst.) B. et C., *Phellinus igniarius* (L. et Fr.) Quél., *Trametes quercina* (L.) Pilat, *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Inonotus obliquus* (Pers.) Pilat și *Leptoporus borealis* (Fr.) Pil.

Diametrul canalului de injectare și cantitatea de fungicid injectat a variat în funcție de diametrul arborilor. Astfel la arborii cu diametrul de 18—24 cm diametrul canalului de injectare a fost de 1 cm iar cantitatea de fungicid 15 g. La arborii cu diametrul de 25—31 cm diametrul canalului a fost de 1,5 cm iar cantitatea de fungicid introdusă a fost de 29 g și, în fine, la arborii cu diametrul de 32—38 cm, diametrul canalului de injectare a fost de 2 cm iar cantitatea de fungicid a fost de 45 g.

Injectări cu soluții de fungicide introduse cu presiune în tulpina arborilor.

La aceste injectări s-a folosit ca fungicid hipermanganatul de potasiu 3% și sulfat de cupru 3%. S-au injectat 10 arbori dintre care 6 cu hipermanganat de potasiu și 4 exemplare cu sulfat de cupru, arborii fiind infectați în mod natural cu una din următoarele ciuperci xilofage: *Phellinus robustus* (Karst.) B. et G., *Ganoderma lucidum* (Leys.) Karst, subsp. *resinaceum* (Boud.) B. et G.

V. REZULTATE OBTINUTE ȘI INTERPRETAREA LOR

a) *Rezultatele injectărilor la plopi.* Înainte de a prezenta rezultatele injectărilor, considerăm necesar să facem următoarele precizări:

Arboretul de plop, care a constituit obiectul cercetărilor noastre este un arboret echien, cu un subetaj de carpen. În acest arboret s-au executat rărituri de jos, extrăgându-se cu această ocazie toți arborii din clasa a III-a și a IV-a Kraft, rămânând în felul acesta numai exemplare din clasele I și a II-a Kraft. Avînd în vedere acestea, am socotit că este inutil să mai interpretăm rezultatele injectărilor în funcție de poziția arborilor în arboret. Tot din cauza practicării acestor rărituri, arborii rămași prezintă variații mici de diametre (21—28 cm) așa că interpretarea rezultatelor în funcție de categorii de diametre nu se poate face. În cele ce urmează, interpretarea rezultatelor injectărilor se va face numai în funcție de fungicidul folosit față de o anumită ciupercă, considerînd că toate exemplarele de plopi formează o singură clasă de diametre și au aproximativ aceeași poziție în arboret. Prezentăm sub formă de tabel rezultatele obținute în injectările practicate la plopi.

Analizînd datele prezentate în tabelul 1 reprezentînd rezultatele injectărilor practicate la plopi negri indigeni, infectați în mod natural cu ciuperca *Phellinus igniarius*, se constată următoarele :

Starea generală a arborilor injectați cu fungicide este bună. Arborii respectivi nu manifestă nici un simptom din care să rezulte acțiunea fitotoxică a fungicidului. Ei se aseamănă ca aspect exterior cu exemplarele de control injectate cu apă sau neinjectate.

În ceea ce privește rezultatele obținute în injectările cu sulfat de cupru pudră s-a observat că la 65% exemplare receptaculele ciupercii au scăzut

Rezultatele injectărilor practicate la plopi negri infectați de *Phellinus igniarius*

Nr. crt.	Modul de tratare				Total arbori inj.	Rezultate după 1 an			Obs.
	Fungicid					Stare generală arbore	Procent arbori cu receptacule		
	Denumire	Conc. %	Cant. g-l	Starea fizică			Vii	Moarte	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Sulfat cupru pudră	—	38 g	pudră	100	bună	35	65	
2	Sulfat cupru	3%	0,5-2 l	soluție	100	bună	—	00	
		—	38 g	pudră					
3	Sulfat cupru	3%	0,5-2 l	soluție	142	bună	42	58	
4	Fluorură de sodiu	3%	0,5-2 l	soluție	36	bună	50	50	
5	Clorură de zinc	3%	0,5-2 l	soluție	122	bună	2	98	
6	Martor	—	—	—	100	bună	100	—	
7	Martor injectat cu apă	—	0,5-2 l	—	100	bună	100	—	

de pe arbore sau în cazul când au rămas pe arbori nu au mai vegetat. De asemenea s-a constatat că 35% exemplare injectate prezentau receptacule.

Experimentările prealabile efectuate de noi în laborator ca și de către alți cercetători (12) au dovedit acțiunea toxică a fungicidelor cu care s-a lucrat față de *Phellinus igniarius*. Pentru a se cunoaște cărui fapt se datoresc aceste rezultate neconcludente s-au analizat exemplarele injectate la care s-au constatat receptacule vii care s-au doborât și s-au secționat longitudinal și transversal la diferite niveluri. Constatările făcute se vor menționa ulterior.

Sulfatul de cupru aplicat în duble injectări — pudră și soluție — la interval de 4 luni a cauzat omorirea receptaculelor ciupercii la toate exemplarele injectate. Reușita de 100% a acestor duble injectări se datorește faptului că prin injectarea repetată (dubla injectare), se impregnează atât partea centrală a tulpinii cât și cea periferică. În acest fel miceliul ciupercii care se găsește în aceste porțiuni de tulpină este omorât sub acțiunea fungicidului.

Fluorura de sodiu 3% ca și clorura de zinc 3% injectate cu presiune au cauzat uscarea receptaculelor ciupercilor de pe numeroși arbori dar și în acest caz au mai rămas arbori cu receptacule vii.

Sulfatul de cupru soluție 3% injectat cu presiune în tulpină a cauzat uscarea receptaculelor la majoritatea arborilor injectați (58%); au mai rămas totuși exemplare pe care corpurile fructifere au mai vegetat (42%).

Analizând arborii injectați pe care receptaculele ciupercii au vegetat după injectare, s-au constatat următoarele:

Arborii respectivi prezentau numeroase corpuri fructifere răspândite neregulat pe tulpină la diferite înălțimi și pe diferite expoziții. La secționare s-a constatat că acești arbori prezentau o putrezire discontinuă a porțiunii centrale a tulpinii. Astfel începând de la baza tulpinii și până la înălțimea de 1,80—3 m partea centrală a tulpinii era intens putrezită, urma apoi o porțiune de tulpină cu partea centrală sănătoasă care era urmată de o porțiune de tulpină cu partea centrală prezentând o stare incipientă de putrezire. În general alternau zone de lemn sănătos cu zone de lemn în diferite stadii

de putrezire. La limita dintre lemnul sănătos și cel putrezit în diferite stadii se afla o zonă brună numită zona de lemn de protecție.

Porțiunile de tulpină cu corpuri fructifere de *Phellinus igniarius* prezentau la nivelul acestora o putrezire intensă a părții centrale care se continua în sus și în jos de la locul de fixare a receptaculelor ciupericii.

Urmărindu-se propagarea fungicidelor în tulpina arborilor injectați, s-au constatat următoarele:

Fungicidul pudră introdus în arbore prin orificiul practicat la baza tulpinii a fost dizolvat și antrenat de curentul de sevă. Ascensiunea lui s-a putut urmări ușor la arborii injectați cu sulfat de cupru. S-au făcut secțiuni după doborârea arborelui și s-a constatat colorarea țesuturilor lemnoase în vinețiu-albăstrui. Fungicidul circulă în tulpină în sens vertical pe grupe de vase, pornind de la locul de injectare iar intensitatea colorării țesuturilor respectiv concentrația fungicidului se micșorează pe măsură ce se îndepărtează de locul injectării.

În caz că fungicidul întâlnește pe direcția sa de propagare o zonă de lemn de protecție, el nu o poate străbate iar țesuturile lemnoase situate sub această zonă rămân neimpregnate.

Urmărindu-se propagarea soluțiilor de fungicide introduse cu presiune în arbore s-a observat că se colorează în special o porțiune centrală a tulpinii când aceasta este putredă iar în porțiunea periferică fungicidul difuzează pe o porțiune restrânsă în sus și în jos de la locul injectării.

S-a constatat și la aceste injectări că fungicidul nu difuzează în zona de lemn de protecție.

Ascensiunea fungicidelor care n-au colorat țesuturile s-a putut urmări prin reacții chimice caracteristice.

Din cele arătate mai sus rezultă că fungicidele injectate nu au produs omorârea receptaculelor ciupericii în cazul când în drumul lor au avut zone de lemn de protecție.

În ceea ce privește injectările practicate la plopii negri hibrizi infectați în mod artificial cu ciuperca *Trametes gallica* f. *trogii* s-au obținut următoarele rezultate (tabelul 2).

Tabelul 2

Rezultatele injectărilor practicate la plopii negri hibrizi infectați artificial de *Trametes gallica* f. *trogii*

Nr. variantă	Modul de tratare			Total arbori inj.	Stare gen. arbore	Rezultatul constatat după 2 ani	
	Fungicid					Procente arbori cu receptacule	
	Denumirea	Conc. %	Cantit. g-l			Vii	Moarte
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Sulfat. de cupru	3%	0,5-2 l	8	bună	—	100
2	Martor.....	—	—	8	bună	100	—
3	Martor inj. cu apă ..	—	0,5-2 l	8	bună	100	—

Analizând datele prezentate în tabelul 2 se constată că sulfatul de cupru 3% manifestând acțiune toxică față de ciuperca *Trametes gallica* f. *trogii* a

produs omorîrea receptaculelor ciupercii, reușita fiind de 100%. Aceste rezultate se datoresc faptului că injectarea s-a practicat în același canal în care, cu ani în urmă, se introdusese inoculul pentru a efectua infecția artificială.

b) Rezultatele injectărilor aplicate la quercinee. *Injectări practicate cu fungicid pudră la quercinee*. Prezentăm sub formă de tabel rezultatele obținute:

Tabelul 3

Rezultatele injectărilor practicate cu fungicide pudră la quercinee

Nr. variantă	Fungicid	Total arbori injectați	Ciuperca	Rezultate după 3 ani		
				Starea gen. arbore	Procent arbori cu receptacule	
					Vii	Moarte
1	2	3	4	5	6	7
1	Sulfat de cupru.....	37	<i>Phellinus robustus</i>	bună	51	49
2	Idem	2	<i>Phellinus igniarius</i>	bună	—	100
3	Idem	15	<i>Trametes quercina</i>	hună	33	66
4	Idem	3	<i>Ganoderma applanatum</i>	bună	—	100
5	Idem	36	<i>Poria obliqua</i>	bună	—	100
6	Fluorură de sodiu	26	<i>Phellinus robustus</i>	bună	38	62
7	Idem	19	<i>Trametes quercina</i>	bună	15	85
8	Idem	2	<i>Leptoporus borealis</i>	bună	—	100
9	Olpisan	54	<i>Poria obliqua</i>	bună	46	54
10	Sarea de sodiu a acidului 2—4 D	4	<i>Phellinus robustus</i>	bună	14	86
11	Martor	25	Diverse atacuri	bună	100	—

Analizînd datele prezentate în tabelul 3 privind rezultatele injectărilor cu fungicide pudră la quercinee, infectate natural de diferite ciuperci xilofage, se constată următoarele:

Arborii prezintă și în acest caz o stare bună de vegetație ca și martorul. Deci și cu această ocazie se constată că sulfatul de cupru în doza aplicată nu manifestă acțiune fitotoxică asupra arborilor. Fungicidele folosite (sulfat de cupru, Olpisan, fluorură de sodiu, sarea de sodiu a acidului 2—4), au cauzat uscarea corpurilor fructifere ale ciupercilor xilofage menționate mai sus; în unele cazuri corpurile fructifere totuși au mai vegetat după injectare.

Analizînd exemplarele la care receptaculele au vegetat după injectare s-a constatat că acestea prezentau cele mai mari valori pentru diametru. Au fost și cazuri cînd s-au observat porțiuni de lemn putred alternînd cu cele de lemn sănătos la limita acestora aflîndu-se zona de lemn de protecție. În fine, s-a constatat că la unii arbori analizați, injectarea nu s-a practicat pe direcția locului de fixare a receptaculelor ciupercilor de tulpină.

Menționăm că injectarea nu a fost posibilă să se efectueze în toate cazurile pe direcția locului de fixare a receptaculelor ciupercii de tulpină deoarece porțiunile de la baza tulpinii, în special la exemplarele provenite din lăstari era scorburoasă.

Rezultatele neomogene în aceste injectări se datoresc mai multor factori și anume: cantitatea insuficientă de fungicid, faptului că alternau porțiuni de lemn sănătos și putred la limita de separare a acestora fiind zone de lemn de protecție prin care fungicidul nu străbate, și în fine datorită faptului că injectarea nu s-a practicat în toate cazurile pe direcția locului de fixare a

receptaculelor ciupercii de tulpină. Astfel ciupercile respective nu s-au găsit în zona de acțiune a concentrației mărite a fungicidului.

În ceea ce privește rezultatele obținute la injectările practicate la quercinee injectate cu soluție de fungicide, s-au obținut următoarele rezultate:

Tabelul 4

Rezultatele injectărilor cu soluții de fungicide la quercinee

Nr. variantă	Fungicid			Total arbori inj.	Ciuperci	Rezultate obținute		
	Denumirea	Conc. %	Cant. g-l			Stare gen. arbore	Procente arbore cu receptacule	
							Vii	Moarte
1	Hipermanganat de potasiu	3%	0,100 l	3	<i>Phellinus robustus</i>	bună	100	—
2	Idem	3%	0,200 l	3	<i>Ganod. lucidum subsp. resinaceum</i>	bună	100	—
3	Sulfat de cupru ..	3%	0,200 l	2	<i>Phellinus robustus</i>	bună	100	—
4	Idem	3%	0,200 l	4	<i>Ganod. lucidum</i>	bună	100	—

Menționăm că injectarea cu presiune a fungicidelor se face destul de greu la quercinee fapt pentru care am injectat un număr redus de exemplare.

Analizând datele din tabelul 4 reprezentând rezultatele injectărilor practicate la quercinee cu soluții de fungicide, se constată următoarele:

Exemplarele injectate prezentau o stare bună de vegetație. Ele de altfel au absorbit o cantitate extrem de redusă de fungicid.

Fungicidele injectate nu au cauzat omorîrea receptaculelor ciupercilor respective.

Analizînd arborii respectivi prin doborîre-sectionare se constată că aceștia prezentau un volum foarte mic de lemn putred, care nici nu se îmbibase complet cu fungicid. Deoarece injectarea cu soluție de fungicide a mers destul de greu, la quercinee, s-a renunțat să se mai aplice această metodă.

În concluzie, considerăm nereușite aceste experiențe și inaplicabile la quercinee.

CONCLUZII

În lucrarea de față se prezintă rezultatele cercetărilor de combatere a ciupercilor xilofage de pe plop și quercinee prin injectarea în tulpina arborilor a diferitelor fungicide.

S-au aplicat două metode de injectare și anume: injectarea cu fungicide pudră (metoda sovietică a canalului simplu) și injectarea cu soluție de fungicide (metoda poloneză). Ambele metode s-au practicat atât la plop cît și la quercinee, folosindu-se o serie de fungicide, după cum urmează:

1. Sulfat de cupru sub formă de pudră pentru combaterea atacurilor ciupercilor *Phellinus robustus*, *Phellinus igniarius*, *Trametes quercina*, *Ganoderma applanatum* și *Poria obliqua* de pe quercinee ca și la combaterea atacului ciupercii *Phellinus igniarius* de pe plop. Sub formă de soluție de 3%

a mai fost folosit la ploi pentru combaterea atacurilor ciupercilor *Phellinus igniarius* și *Trametes gallica* f. *trogii* și la quercinee pentru combaterea atacurilor ciupercilor *Phellinus igniarius* și *Ganoderma lucidum* subsp. *resinaceum*.

2. Fluorură de sodiu pudră aplicată la quercinee pentru combaterea atacurilor ciupercilor *Phellinus igniarius*, *Trametes quercina* și *Leptoporus borealis* iar ca soluție 3% la combaterea atacurilor ciupercii *Phellinus igniarius* de pe ploi.

3. Clorura de zinc pudră sau soluție 3% s-a aplicat la ploi pentru combaterea atacurilor ciupercii *Phellinus igniarius*.

4. *Olpisan* pudră aplicată la quercinee. pentru combaterea atacului ciupercii *Poria obliqua*.

5. *Hiper-manganat de potasiu* 3% aplicat la quercinee pentru combaterea atacurilor ciupercilor *Phellinus robustus* și *Ganoderma lucidum* subsp. *resinaceum*.

6. Sarea de sodiu a acidului 2—4 D pentru combaterea atacurilor ciupercii *Phellinus robustus* de pe quercinee.

Aceste fungicide injectate în tulpinile arborilor în concentrațiile și dozele arătate nu au manifestat acțiune fitotoxică față de arborii respectivi, arborii injectați prezentau ca și înainte de injectare o stare bună de vegetație.

Fungicidele respective au fost în prealabil verificate în laborator unde s-a stabilit acțiunea toxică a acestora față de ciupercile xilofage menționate. Injectate în arbori în aceleași concentrații și doze la aceleași specii forestiere pentru combaterea acelorasi ciuperci xilofage au cauzat omorirea receptaculelor ciupercilor numai la unii arbori.

Rezultate concludente unde reușita a fost de 100%, s-au obținut în cazul ploilor negri hibridi infectați artificial cu *Trametes gallica* f. *trogii* injectați cu sulfat de cupru 3% și în cazul dublelor injectări aplicate la interval de 4 luni, la ploi negri infectați natural cu *Phellinus igniarius* folosindu-se același fungicid.

Din analiza arborilor la care s-a constatat că după injectare receptaculele ciupercilor xilofage au mai vegetat, s-a stabilit că la injectările practice cu fungicide în scopul combaterii ciupercilor xilofage este posibil să se obțină rezultate concludente dacă se ține seama de următoarele:

— Canalul de injectare — respectiv injectarea să se facă aproximativ pe direcția locului de fixare a receptaculelor de tulpină. Astfel în injectările cu soluții de fungicide, acest canal să se practice în același plan (orizontal) cu corpurile fructifere ale ciupercilor xilofage și anume deasupra sau dedesubtul acestora pînă la 5—10 cm distanță sau în partea de tulpină diametral opusă receptaculelor ciupercilor; în felul acesta se injectează zona de tulpină care este cea mai intens putrezită, care prezintă cele mai mari dimensiuni (în diametru), iar fungicidul nu va avea în calea sa o zonă de lemn de protecție.

— În injectările cu fungicide pudră s-a dovedit că este mai bine să se efectueze canalul de injectare la baza tulpinii, în același plan vertical cu poziția receptaculelor ciupercilor xilofage adică pe direcția locului de fixare a acestora de tulpină. În felul acesta în ambele metode de injectare se reușește ca receptaculele ciupercilor xilofage să intre în zona de acțiune a concentrației mărite a fungicidului.

Canalul de injectare la injectările cu soluții de fungicid se efectuează sub lichid pentru a împiedica astfel pătrunderea aerului în vase și se va adînci pînă în porțiunea de tulpină intens putrezită care adesea corespunde cu porțiunea centrală a tulpinii.

Cantitatea de fungicid în injectările cu fungicide pudră variază în funcție de dimensiunile canalului de injectare, respectiv de diametrul arborilor. În injectările cu soluții de fungicide cantitatea de soluție injectată depinde de mărimea masei de lemn putred care se îmbibă cu fungicid (cantitatea de fungicid poate fi limitată dacă fungicidul întâlnește în drumul său o zonă de lemn de protecție).

Concentrația fungicidului — la injectările cu soluții de fungicide se poate folosi sulfat de cupru, clorură de zinc sau fluorură de sodiu — soluții cu concentrația 3%. La injectările cu fungicide pudră concentrația fungicidului nu se poate stabili direct, aceasta depinzând de cantitatea de fungicid pudră injectat care se dizolvă în seva arborelui.

Pentru ca ciuperca să fie în zona de acțiune a concentrației mărite a fungicidului, care pe măsura propagării sale se diluează, este necesar să se respecte indicațiile date mai sus cu privire la efectuarea canalului de injectare.

Felul injectării — injectările cu fungicide pudră se pot aplica numai la arborii care au un singur corp fructifer sau mai multe dispuse în același plan vertical. Injectările cu soluții de fungicide se pot aplica la arborii care prezintă corpuri fructifere în același plan orizontal.

Deoarece majoritatea arborilor prezintă corpurile fructifere dispuse neregulat pe tulpină pe diferite expoziții și la diferite înălțimi, este recomandabil să se aplice duble injectări (injectări cu fungicide pudră iar la interval de 4 luni injectări cu soluții 3% de fungicide ca: sulfat de cupru, clorură de zinc, fluorură de sodiu).

Specia forestieră. Injectările cu soluții de fungicide se pot aplica de regulă la speciile forestiere cu lemnul poros în special la plopi. La quercinee este mai potrivit să se aplice injectarea cu fungicide pudră.

Metoda de injectare cu soluții de fungicide se poate aplica numai în cazul combaterii atacurilor ciupercii xilofage nu și în scopul prevenirii atacurilor deoarece se impregnează cu fungicid numai putregaiul. În schimb, injectarea cu fungicide pudră se poate aplica și în scopul prevenirii atacurilor ciupercilor menționate, deoarece în acest caz se asigură ca fungicidul să circule de fapt prin porțiunile de tulpină cu lemnul sănătos.

Menționăm că deși a fost posibil să se injecteze cu fungicide pudră în decurs de 8 ore 100 exemplare de quercinee și în timp de 5 ore jumătate — 100 exemplare de plopi, considerăm că metoda chimică de combaterea ciupercilor xilofage în păduri prin injectare este inaplicabilă și costisitoare. Ea poate fi aplicată la arbori izolați de pe alei, șosele.

BIBLIOGRAFIE

1. Gașmet V. — Contribuții la cunoașterea ciupercilor xilofage ca factor secundar în intensificarea fenomenului de uscare în pădurile de stejar. Studii și cercetări, vol. XVII 1953.
2. Gașmet V. — Cunoașterea, prevenirea și combaterea dăunătorilor vegetali ai plopiilor negri hibrizi. Publ. ICES Seria III nr. 37/1953.
3. Georgescu C. C. și colectiv — Bolile și dăunătorii pădurilor. Editura Agro-silvică, 1958.

4. Kratchievici G. P. — Novii spasov propitchi dereva zna korniu Les. hoz. nr. 12/1953.
5. Kratchievici G. P. — Opit konservirovania buka na korniu Les. hoz. nr. 8/1958.
6. Mocanu V. — Contribuții la cunoașterea bolilor plopilor negri hibridi. Revista Pădurilor nr. 11/1957.
7. Mocanu V. — Experimentări de infecții artificiale la stejari și plopi cu ciuperci xilofage Anale ICF vol. XIX. 1958.
8. Mocanu V. — Contribuții la cunoașterea modului de atac al unor specii de ciuperci xilofage de pe quercinee. În curs de publicare. Bibl. ICF.
9. Mocanu V. — Cercetări asupra biologiei ciupercii *Trametes gallica* f. *trogii*. Anale ICES vol. XVIII. 1957.
10. Orlos H. — Jeszeze o zwalczaniu opienki. Las Polschi nr. 6/1953.
11. Orlos H. — Proba zwalczania opienki w swierczynach gorskich skali polgospodarczej. Las Polschi, nr. 7/1954.
12. Orlos H. — Badania nad Zwalczaniem hub drzewnych za pomoca ząstrykov zrodzkow grzybotojocznych. Prace Roczniiki NAUK Lesnych Tom XIX nr. 168.
13. Vanin I. S. — Lesnaia Fitopotologhia. Moscova 1955.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО БОРЬБЫ С ГРИБКАМИ КСИЛОФАГАМИ НА ДУБЕ И ТОПОЛЕ ПОСРЕДСТВОМ ВСПРЫСКИВАНИЯ РАЗНЫМИ ФУНГИЦИДАМИ

Резюме

В работе излагаются результаты испытаний по борьбе с поражениями ксилофагных грибов на тополе и дубе, посредством впрыскивания различными фунгицидами.

Испытывались два метода впрыскивания а именно:

— впрыскивание фунгицидом в пылевидной форме а также в форме раствора введенного при помощи давления в ствол дерева. Впрыскивание производилось как естественно пораженным деревьям ксилофагными грибами, так и искусственно пораженным деревьям.

В этих испытаниях были использованы следующие фунгициды: пылевидный медный купорос и раствор, хлористый цинк, фтористый натрий, марганцевокислый калии, соль натрия кислоты 2—4 Д в пылевидном состоянии, ольписан в пылевидном состоянии.

Эти фунгициды применялись с целью борьбы со следующими ксилофагными грибами: *Phellinus robustus* (Karst) B et G., *Phellinus igniarius* (L. ex. Fr.) Quel, *Trametes quercina* (L.) Pilat, *Ganoderma applanatum* (Pers) Pat., *Inonotus obliquus* (Pers) Pilat, *Leptoporus borealis* (Fr. Pil. - quercinee, *Trametes gallica* f. *trogii* Berk, *Phellinus ignarius* на на. тополях.

Полученные результаты доказывают что методы впрыскивания могут быть применены в особенности пылевидным фунгицидам с целью предупреждения поражений нанесенных ксилофагными грибами. Метод впрыскивания под давлением растворами фунгицидов можно применять только с целью борьбы против ксилофагных грибов, потому что посредством этого метода пропитывается только часть гнилого ствола.

Оба метода впрыскивания, с целью борьбы с ксилофагными грибами можно применять в особенности одиночным деревьям.

FORSCHUNGEN ÜBER DIE BEKÄMPFUNG DER HOLZZERSTÖRENDE PILZE AN EICHE UND PAPPEL DURCH EINSPRITZUNGEN MIT VERSCHIEDENEN FUNGIZIDEN

In der Arbeit werden die Ergebnisse der Bekämpfungsversuche der holzzerstörenden Pilze an Pappel und Eichenarten, durch Einspritzungen mit verschiedenen Fungiziden angegeben.

Es wurden zwei Einspritzungsmethoden versucht, und zwar:

Einspritzungen mit Pulverfungizid und Fungizidlösungen die unter Druck in die Baumstämme eingeführt werden. Es wurden natürlich und künstlich angesteckte Bäume eingespritzt.

Für diese Versuche wurden folgende Fungiziden verwendet:

Kupfersulfat als Pulver und 3% Lösung, Zinkchlorid 3%, Natriumfluorid 3%, Kaliumpermanganat 3%, Natriumsalz des 2—4 Säurestaubes, Olpisanstaub.

Diese Fungizide wurden zwecks Anfallbekämpfungen der folgenden holzzerstörenden Pilze angewendet: *Phellinus robustus* (Karst) B. et G., *Phellinus igniarius* (L. ex. Fr.) Quel, *Trametes quercina* (L.) Pilat, *Ganoderma applanatum* (Pers) Pat., *Inonotus obliquus* (Pers.) Pilat u. *Leptoporus borealis* (Fr.) Pil. an den Eichenarten, *Trametes gallica* f. *trogii* Berk und *Phellinus igniarius* an Pappeln.

Die erzielten Resultate beweisen dass die Einspritzmethode besonders mit Pulverfungiziden zwecks Vorbeugung der holzzerstörenden Pilzanfälle angewendet werden kann. Die Methode der Druckeinspritzungen mit Fungizidlösungen kann nur für die Anfallbekämpfungen der holzzerstörenden Pilze angewendet werde, da durch diese Methode nur der faule Teil des Stammes imprägniert wird.

Beide Einspritzmethoden können zwecks Anfallbekämpfungen der holzzerstörenden Pilze besonders an Einzelbäume angewendet werden.

ON THE CONTROL OF XYLOPHAGOUS FUNGI ON OAK AND POPLAR BY INJECTING VARIOUS FUNGICIDES

Summary

Presents the results of experimental control work against xylophagous fungi on poplar and oak species by injecting various fungicides.

Two method were tested, namely:

— injections of powdered fungicides and injections of fungicide solutions introduced into the stem under pressure. Experiments have been carried out on naturally as well as on artificially infested trees.

The following dosages were used: copper sulphate powder and solution 3%, zinc chloride 3%, sodium fluoride 3%, potassium hypermanganate 3%, the sodium salt of the 2—4 D, acid powder and olpisan powder.

The fungicides were used to control the following xylophagous fungi: *Phellinus robustus* (Karst) B. et G., *Phellinus igniarius* (L. ex. Fr.) Quel,

Frametes quercina (L.) Pilat, *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Inonotus obliquus* (Pers) Pilat and *Leptoporus borealis* (Fr.) Pil on oak species and *Trametes gallica* f. *trogii* Berk and *Phellinus igniarius* on poplar species.

The results show that this method is indicated especially with powder fungicides to prevent the attacks of xylophagous fungi. Injections of fungicide solutions under pressure can be administered to control attacks of xylophagous fungi, as only the rotten part of the stem is impregnated.

Both methods of impregnation can be applied to control especially attacks of xylophagous fungi in isolated trees.