

DOTHISTROMA PINI HULBARY, ÎN CULTURILE DE PIN DIN ROMÂNIA

MIRCEA PETRESCU

1. INTRODUCERE

Dintre bolile criptogamice care afectează frunzișul speciilor de pin producând defolieri premature, o atenție tot mai mare se acordă în ultimul timp „bolii benzilor roșii” cauzată de ciuperca *Dothistroma pini* Hulbary, stadiul conidial al ascomicetei *Scirrhia pini* Funk et Parker. Descriș prima dată în Statele Unite de Hulbary (1941), patogenul s-a răspândit vertiginos pe continentul nord-american (3, 10, 13), în America de Sud (2), Africa (5, 7), Asia (5), Noua Zeelandă (6) și Europa (8, 9). Frecvent sînt atacate speciile din genul *Pinus* (pini cu 2-, 3- și 5 ace), îndeosebi acolo unde acestea se găsesc în afara arealului natural de vegetație. Ocazional patogenul a trecut și pe alte conifere nu mai puțin importante din punct de vedere economic, din genurile *Pseudotsuga* (2), *Larix* și *Picea* (1).

În țara noastră, manifestări ale acestei boli au fost observate încă din perioada 1947—1948, la mai multe specii de pin (indigene și exotice) din grădina dendrologică Snagov, cînd prezumptiv se identifică ca agent cauzal ciuperca *Brunchorstia destruens* Erik s. s. (4). Ulterior, prezența sa este tot mai frecvent semnalată în culturile de pin din diverse regiuni ale țării, mai ales în plantațiile tinere de *P. nigra*. Formele epidemice și defolierile masive constatate în unii ani, ca de exemplu în 1967, ne-au determinat să reluăm cercetările asupra bolii și să acordăm atenție mai mare cunoașterii agentului patogen. Ca rezultat al investigațiilor întreprinse, un element nou este pus în evidență în anul 1968 și anume identitatea reală a patogenului-*Dothistroma pini* Hulbary (11). Primele detalii în legătură cu boala acelor de pin cauzată de *Dothistroma* sînt publicate la scurt timp după aceasta (12).

Față de importanța deosebită a problemei, cu evident caracter de nouitate pentru țara noastră și cu consecințe imprevizibile asupra stării actuale și de viitor a culturilor de pin, precum și a rășinoaselor în general s-a considerat util să fie aprofundate o serie de aspecte legate de cunoașterea agentului cauzal, areal, gazde, evoluția bolii, posibilități de combatere. Rezultatele acestor cercetări, desfășurate în perioada 1972—1975, sînt prezentate în cele ce urmează.

2. MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru stabilirea arealului bolii cauzată de *Dothistroma* s-au făcut investigații în principalele zone de cultură ale celor două specii de bază-P.

nigra și *P. sylvestris*. În scopul cunoașterii, rășinoaselor ce pot servi drept gazdă acestui parazit s-a examinat periodic starea fitosanitară din rezervațiile dendrologice Snagov, Dofteana-Bacău, Hemeiuș, Simeria, Bazoș, rezervații ce includ printre alte conifere și numeroase specii de pin (indigene și exotice), de diferite vârste și proveniențe. Cercetările s-au extins și asupra altor culturi de pin create experimental pe lângă unitățile amintite.

Observații sistematice (repetate la cel mult 30 de zile, asupra aceluiași exemplare de pin) în rezervația dendrologică Snagov, corelate cu datele climatice și analize de laborator au furnizat elementele necesare cunoașterii agentului patogen, simptomelor și evoluției bolii pe diferite gazde. Pentru aprecierea susceptibilității pinilor la infecțiile naturale cu *Dothistroma* și stabilirea eficacității tratamentelor chimice aplicate cu caracter experimental, s-a elaborat un sistem de notare a gradului de vătămare a frunzișului în funcție de proporția țesuturilor devitalizate.

Acțiunea fungicidă a produselor chimice, destinate să fie utilizate în combaterea patogenului, a fost în prealabil testată în condiții de laborator asupra conidiilor și miceliului ciupercii, stabilindu-se totodată concentrațiile de lucru. În plantațiile de *P. nigra* de la Snagov și Dofteana, în vârstă de 7—8 ani, intens afectate de *Dothistroma*, s-au aplicat experimental în doi ani consecutiv, 1—2 stropiri fine în scopul prevenirii infecțiilor la acele de pe creșterile noi. Variantele de lucru au constat din grupe de 3—5 arbori stropiți cu același fungicid, fiecare variantă fiind repetată de trei ori. Dintre produsele folosite menționăm: Maneb, Zineb, Mancozeb, oxiclorigura de cupru, Copper nordox, Fungitox-1 și Fungitox-2 (produse pe bază de cupru realizate de colectivul de toxicologie din ICAS), Quinolat, zeamă bordoleză, Benlate 50 W (benomyl), Topsin M și Plantifog 160 M. În general, concentrațiile de lucru adoptate erau cuprinse între 0,2 și 0,5%, excepție făcând produsele benomyl și Topsin la care s-a folosit 0,05—0,2%. Produsul Plantifog s-a administrat ca ceață uleioasă. Pentru a spori remanența fungicidelor pe acele de pin s-au introdus în experimentare noi adezivi (de exemplu Aracet).

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

3.1. AREALUL BOLII

Boala acelor de pin cauzată de *Dothistroma*, a cărei primă semnalare pe teritoriul țării noastre a avut loc în perioada ce a precedat anului 1950, s-a propagat treptat în numeroase zone din arealul de cultură a pinului negru și pinului silvestru. La finele anului 1975 boala prezenta un areal discontinuu fiind identificată la diverse specii de pin din cuprinsul a 26 județe (inspectorate silvice), respectiv în 62 de ocoale silvice.

Atacurile s-au manifestat în condiții staționale foarte diferite de la câmpie până în zona montană, dar localizate cu precădere în regiunile deluroase ale întregului lanț carpatic, ca și în Podișul Transilvaniei. Astfel, peste 70% din semnalări provin de la culturile de pin situate în subzona fagului și gorunului, care sub raport climatic par să corespundă optimului de dezvoltare pentru acest patogen (media anuală a precipitațiilor peste 600 mm, temperaturi de 15—18° C). Semnalările din zona montană (la altitudini de peste 800 m), ca și cele din regiunea de câmpie sînt sporadice. În Cîmpia Bărăganului și Dobrogea (inclusiv zona litoralului) boala nu a fost încă constatată.

În general, focarele de infecție s-au localizat în culturile tinere de pin negru și într-o măsură redusă în cele de pin silvestru. Câteva centre rețin atenția în mod deosebit prin frecvența și intensitatea cu care atacurile se succed în arboretele de pin și anume cele din ocoalele silvice Baia de Arieș, Dobra, Hațeg, Pojorîta, Rm. Vlcea, Snagov, Șimleul-Silvaniei, Tg. Ocna, Voinești.

Într-un număr redus de cazuri atacurile de *Dothistroma* s-au identificat în condiții de pepinieră la *P. cembra*, *P. jeffreyi*, *P. nigra*, *P. ponderosa*, *P. sylvestris*. Mai mult de 2/3 din totalul semnalărilor se referă la prezența bolii în plantații de pin a căror vîrstă este cuprinsă între 4 și 10 ani. În arboretele artificiale de pin negru și pin silvestru, de vîrste mijlocii sau mature, boala apare sporadic. În centrele de răspîndire naturală a acestor specii de pin atacurile de *Dothistroma* lipsesc.

3.2. GAZDELE CIUPERCII DOTHISTROMA PINI

Un aspect cu profunde implicații pentru practica silvică pe care am căutat să-l elucidăm în cursul cercetărilor a fost și acela de a cunoaște speciile de rășinoase ce servesc drept gazdă acestui parazit.

Din genul *Pinus*, speciile găsite infectate în mod natural de *Dothistroma* au fost:

— **Pini cu 2 ace:** *P. banksiana* Lamb., *P. contorta* Dougl., *P. contorta* var. *latifolia* Engelm. (= *P. murrayana* Balf.), *P. densiflora* S.&Z., *P. mugo* Turra (= *P. montana* Mill.), *P. mugo* ssp. *uncinata* Willk., *P. nigra* Arn. ssp. *laricio* (Poiret), Maire, *P. nigra* ssp. *nigra* (= *P. n.* var. *austriaca* (Höss) A.&G.), *P. nigra* ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holm., *P. nigra* var. *banatica* Borb. em. Georg. et Ion, *P. resinosa* Ait., *P. sylvestris* L., *P. thunbergii* Parl.

— **Pini cu 3 ace:** *P. jeffreyi* Grev. et Balf., *P. ponderosa* Laws., *P. ponderosa* var. *scopulorum* Engelm., *P. rigida* Mill.

— **Pini cu 5 ace:** *P. cembra* L., *P. excelsa* Wall., *P. flexilis* James, *P. koraiensis* S.&Z., *P. monticola* Dougl., *P. peuce* Griseb., *P. strobus* L. (fig. 1 A).

În culturile experimentale de la Snagov atacul s-a manifestat și la hibridul *P. nigra* x *sylvestris*.

Analiza spectrului de plante-gazdă permite să se remarce faptul că pinii care vegetează natural în țara noastră pot fi infectați de *Dothistroma*. Dacă în arealul natural boala lipsește sau se constată numai sporadic, prin extinderea lor în cultură, în zone cu climat favorabil agentului patogen, atacurile la aceste specii devin posibile.

Dintre pinii exotici folosiți sau recomandați să fie introduși în cultură, exceptînd unitățile sistematice aparținînd pinului negru care, în general, sînt deosebit de receptive la boală, rețin atenția prin susceptibilitatea lor *P. ponderosa*, *P. strobus*, *P. peuce*, *P. banksiana*, *P. contorta*.

În afara speciilor din genul *Pinus*, menționate, semnalăm prezența în țara noastră a acestui patogen și pe *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco. De asemenea, identificăm o nouă gazdă pentru *Dothistroma*, ce nu a fost citată pînă acum în literatura de specialitate: anume *Cedrus atlantica* Manetti.

3.3. EVOLUȚIA BOLII

Ca rezultat al infecțiilor prin stomate, proces ce are loc cu intermitență aproape tot timpul sezonului de vegetație, dar mai frecvent primăvara și la

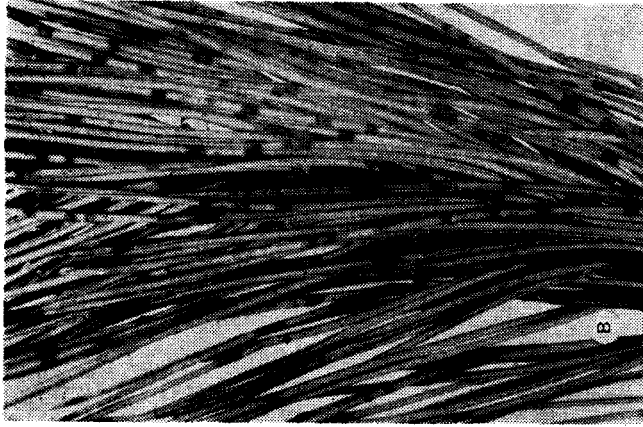


Fig. 1. A — Exemplar de *Pinus flexilis* James, defoliat în urma atacului de *Dolhistroa pini* Hulbary (Snagov, iunie 1973); B — Lajer de *Pinus nigra* Arn. infectat natural, pe ace se observă simptomele bolii (1X); C—E — *Sclirrhia pini* Funk et Parker, în cultură. Colonii provenite de la ascospori (C) și de la conidii (D) după 30, respectiv 45 de zile; E — aspectul unei culturi după 60 de zile de la inocularea conidiilor pe malt-agar (1,2X) (orig.)

începutul verii, pe acele de pin apar simptome caracteristice (fig. 1 B), de la minusculele pete necrotice pînă la benzile roșii care însoțesc adesea structurile sporifere. În urma propagării miceliului în țesuturile acelor de pin, devitalizarea frunzișului evoluează destul de repede, astfel că în toamna aceluiași an în care s-a produs infecția, acele pot apare complet înroșite.

În figura 2 prezentăm comparativ modul în care au evoluat atacurile de *Dothistroma* la două specii de pin deosebit de susceptibile *P. nigra* și *P. flexilis* — în decursul a patru perioade de vegetație (1972—1975) în rezervația dendrologică Snagov. În intervalul menționat, condițiile climatice s-au caracterizat prin: temperaturi medii anuale cuprinse între 9,1 și 11,0°C; temperaturi medii de 16,7 și 17,6°C în perioada de vegetație (aprilie-septembrie); precipitații anuale totalizînd de la 794,3 mm în 1971 la 478,5 mm în 1974.

Din diagrama alăturată rezultă că în timp ce pe *P. flexilis*, specie extrem de susceptibilă, patogenul își desăvîrșește ciclul biologic în același an în care a avut loc și infecția, la *P. nigra* mai puțin susceptibil, acest ciclu se prelungește pînă în primăvara anului următor cînd frunzele infectate cad prematur.

Amplitudinea destul de mare a valorilor pe care le înregistrează factorii climatici se reflectă în modul diferit în care boala se manifestă de la un an la altul. Astfel, în anul 1972 (considerat ca favorabil atacurilor de *Dothistroma*) pe acele noi de *P. flexilis* simptomele primare s-au observat în a doua decadă a lunii august, iar pionidiile cu spori s-au diferențiat începînd cu ultima decadă a lunii octombrie. În iunie 1973 defolierea era totală pe lujerii de un an (fig. 1 A). În anii mai puțin favorabili apariției bolii, cu precipitații reduse chiar în perioada inițierii infecțiilor, cum a fost anul 1974, primele simptome s-au constatat numai spre finele lui noiembrie, corpurile fructifere diferențindu-se în număr redus în primăvara anului următor.

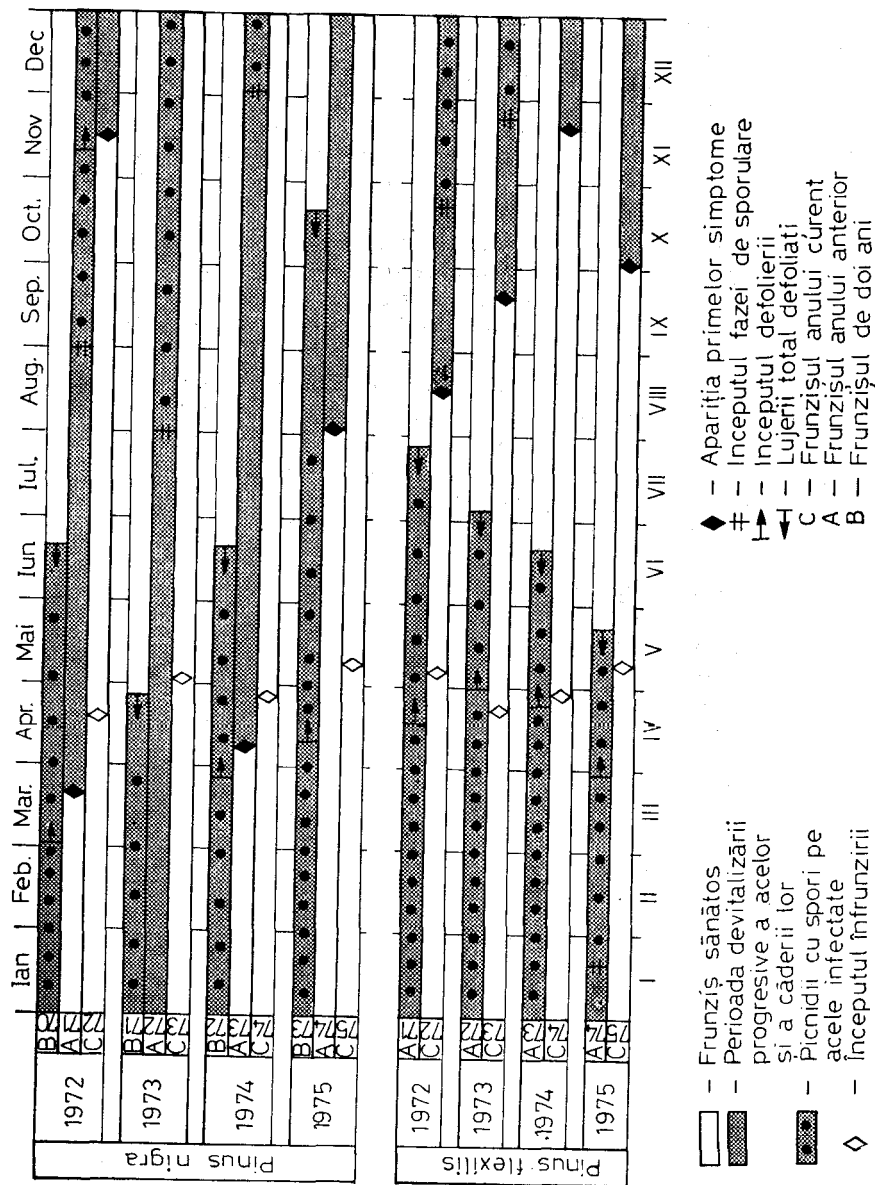
Pericolul de infecție poate persista în cea mai mare parte a sezonului de vegetație, ca urmare a existenței permanente în culturile de pin a surselelor de inocul. De aceea, în mod obișnuit, în intervalele dintre perioadele de maximă sporulare au loc infecții secundare care dau bolii un caracter cronic. Principala sursă de inocul o constituie conidiile. Stadiul ascogen (*Scirrhia pini*) identificat prima dată în țara noastră în anul 1971 pe *P. nigra* la Rm. Vlcea, prin raritatea sa, nu prezintă importanță epidemiologică.

3.4. COMBATEREA CHIMICĂ

Majoritatea produselor experimentate în condiții de arboret au oferit o protecție corespunzătoare acelor de pin la infecțiile naturale cauzate de *Dothistroma*.

Produsele pe bază de cupru (oxiclorigura de cupru 0,4%, quinolatul 0,35%, zeama bordoleză 1%) prezintă o eficacitate sporită față de fungicidele organice (Maneb, Zineb, Mancozeb 0,3%). Deosebit de promițătoare sînt rezultatele obținute cu Plantifog 160 M, care administrat sub formă de ceață uleioasă permite reducerea normei de consum de la 400—600 litri/ha (cît se folosește obișnuit în asemenea situații) la numai 10—15 litri/ha. Fungicidele cu acțiune sistemică (Benomyl 0,06%, Topsin 0,1%) au prevenit în aceeași măsură infecțiile ca și produsele pe bază de cupru. Produsele indigene, de tip Fungitox, rămîn în atenția noastră pentru experimentări viitoare.

Aplicarea tratamentelor chimice sub forma a 2—3 stropiri fine în decursul perioadei de vegetație sînt suficiente pentru a înlătura sau reduce la un nivel



- ◻ — Frunziș sănătos
- ▨ — Perioada devitalizării progresive a acelor și a căderii lor
- ▩ — Picnidii cu spori pe acele infectate
- ◊ — Inceputul înfrunzirii
- ◊ — Apariția primelor simptome
- ▣ — Inceputul defolierii
- ↗ — Lujeri total defoliați
- ◄ — Frunzișul anului curent
- ◄ — Frunzișul anului anterior
- ◄ — Frunzișul de doi ani

Fig. 2. Evoluția atacurilor de *Dothistroma pini* Hulbary pe *Pinus nigra* Arn. și *P. flexilis* James, rezultat al infecțiilor naturale din perioada 1972-1975, în rezervația dendrologică Snagov (orig.)

minim pagubele cauzate de *Dothistroma*. Ele se justifică economic pentru pepinierele și plantațiile tinere de pin situate în zonele în care boala se manifestă frecvent.

4. CONCLUZII

Cercetările efectuate în perioada 1972—1975 asupra bolii cauzată de *Dothistroma pini* au dus la următoarele concluzii mai importante:

— Cunoscută încă din perioada 1947—1948, boala s-a răspândit în principalele zone de cultură ale pinului negru și pinul silvestru din țara noastră, astfel că la finele anului 1975 era semnalată în 26 județe, respectiv în 62 ocoale silvice.

— Atacurile s-au manifestat în condiții staționale foarte diferite, fiind localizate cu precădere în regiunile deluroase ale întregului lanț carpatic, ca și în Podișul Transilvaniei. Semnalări sporadice apar din zona de câmpie și zona montană.

— Numeroase specii de pin (pini cu 2—, 3— și 5 ace) pot fi gazde ale ciupercii *Dothistroma*, printre acestea găsim-se toate speciile de pin ce vegetează în mod natural în țara noastră. Susceptibilitate deosebită la infecții manifestă *P. nigra*, *P. ponderosa*, *P. flexilis*. Patogenul a trecut și pe alte conifere ca *Pseudotsuga menziesii* și *Cedrus atlantica*, ultima specie fiind prima dată semnalată gazdă a acestei ciuperci.

— Sursa principală de inocul o constituie conidiile ce pot fi constatate în natură aproape tot timpul anului. Stadiul ascogen (*Scirrhia pini*), identificat în țara noastră în 1971 pe *P. nigra*, nu prezintă importanță epidemiologică deosebită.

— Amplitudinea destul de mare a valorilor pe care le înregistrează factorii climatici (îndeosebi precipitațiile, temperatura și umiditatea relativă a aerului) se reflectă în modul diferit în care boala se manifestă de la un an la altul. Frecvent ciuperca își desăvârșește ciclul biologic în anul care urmează celui în care a avut loc infecția. În cazuri favorabile bolii, picnidii cu spori maturi pot apare pe frunzișul anului curent în decurs de 4—6 luni de la infecție.

— În profilaxia bolii, stropirile fine cu produse pe bază de cupru sau cele cu acțiune sistemică (Benomyl, Topsin) dau rezultate bune. Eficiența produsului de tip Plantifog a rezultat din experimentările întreprinse.

Prin introducerea în practică a rezultatelor aplicative ale acestor cercetări se contribuie la reușita acțiunilor privitoare la extinderea speciilor de rășinoase în pădurile noastre, care se execută în baza Programului național pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976—2010.

BIBLIOGRAFIE

1. Bassett, C. (1972) — *The Dothistroma situation, 1972. Farm Forestry* 14: 47—52.
2. Dubin, H. J., Walper, S. (1967) — *Dothistroma pini* on *Pseudotsuga menziesii*. *Plant Dis. Rep.* 51: 454.
3. Funk, A., Parker, A. K. (1966) — *Scirrhia pini* n. sp., the perfect state of *Dothistroma pini* Hulbary. *Can. J. Bot.* 44: 1171—1176.
4. Georgescu, C. C., Petrescu, M. (1952) — Boala înroșirii acelor de pin provocată de *Brunchorstia destruens* Eriks. *Revista Pădurilor* 67(9): 19—22.

5. Gibson, I. A. S. (1974). — Impact and control of *Dothistroma* blight of pines. *Eur. J. For. Path.* 4: 89—100.
6. Gilmour, J. W. (1967) — Distribution and significance of the needle blight of pines caused by *Dothistroma pini* in New Zealand. *Plant Dis. Rep.* 51: 727—730.
7. Ivory, M. H. (1967) — A new variety of *Dothistroma pini* in Kenya. *Trans. Br. mycol. Soc.* 50: 289—297.
8. Morelet, M. (1969) — *Scirrhia pini*: note complémentaire. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon* 36: 361—367.
9. Murray, J. S. (1967) — *Dothistroma pini* Hulbary-its occurrence in Europe. XIV IUTRO Congr., Munich 5: 265—268.
10. Peterson, G. W. (1973) — Infection of Austrian and ponderosa pines by *Dothistroma pini* in eastern Nebraska. *Phytopathology* 63: 1060—1063.
11. Petrescu, M. (1968) — Combaterea bolilor speciilor forestiere repede crescătoare. *Inst. Centr. Doc. Tehn., București*.
12. Petrescu, M. (1971) — Ciuperca *Dothistroma pini* un pericol pentru culturile de pin din țara noastră. *Buletin de Informare, Silvicultură ICSPS* 11/12: 186—191.
13. Thy, B. D., Shaw, C. G. (1964) — Identity of the fungus causing red band disease on pines. *Mycologia* 56: 103—109.

DOTHISTROMA PINI HULBRAY, IN THE PINE CULTURES IN ROMANIA

Summary

In the last decades there were noticed severe defoliations in the young pine cultures. In 1968 the agent identity was established as *Dothistroma pini* Hulbary.

The researchworks carried out during the period 1972—1975 showed that the pine needle disease caused by *Dothistroma* occurs a non-continuous area in our country and at the end of 1975 it was reported at a number of pine species in 62 forest districts. It appeared under very different site conditions.

Many *Pinus* species (pines with 2, 3 and 5 needles) are hosts of this disease, an unusual sensitiveness proving *P. nigra*, *P. ponderosa* and *P. flexilis*. On the contrary, *P. sylvestris* is the most resistant. The attacks of *Dothistroma* are also recorded on other softwood species i. e. *Pseudotsuga meuziesii* (Mirbel) Franco and *Cedrus atlantica* Manetti, the last one being a new host for the disease.

The main inoculation source is the conidia that can be found in the nature all the year round. The ascigerous stage (*Scirrhia pini*) identified in our country in 1971 does not present an epidemiological importance. The great amplitude of the values registered by the climatic factors, especially the rainfalls, is reflected in the different manifestations of the attacks, from one vegetative period to another.

For the prophylaxis of the disease there are recommended some chemical treatments with different fungicides (based on copper or with a systemic action). The Plantifog-type products proved to be efficient.