

NAALDHOUT AFSTERVING DOOR RHIZINA UNDULATA,
IN HET BIJZONDER NA TAKKEN-BRANDEN
OP KAALSLAGEN¹⁾
[416.16 *Rhizina undulata*]

door

J. GREMMEN

(Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp”)

Summary

A DIE-BACK OF CONIFERS CAUSED BY RHIZINA UNDULATA,
PARTICULARLY AFTER SLASH BURNING

Two aspects of attack by *Rhizina undulata* are discussed in this paper. The first deals with group-dying of older trees already described in detail in an earlier contribution. The rapid spreading of the disease during the last three years in a 55-year old stand of austrian pine (*Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Asch. & Gr.) is demonstrated in the map. A lot of new infections have been found, brought about by lighting fires during recent thinning operations. The second aspect deals with the attack of *Rhizina* in young plantations due to slash burning after a clear-felling. Slash burning is common practice in The Netherlands and may be performed in different ways: 1) Burning on one or more piles, 2) burning on a great many of smaller heaps distributed on the whole area, and 3) burning with the so-called "sledge". In all cases mentioned the underlying soil is heated to such a degree that *Rhizina* may develop. When these fire sites are very abundant even a 100% attack of the young plants may be the result on the replanted area. In general pine species are killed, but douglasfir too may be affected by the fungus, the mycelium of which can be traced in the incipient stage of the attack on the roots and root-collar of the plants.

Since slash burning is found to be a very dangerous procedure in forest practice, stimulating attack by *Rhizina undulata* of a new conifer plantation, burning should be halted and the organic material hauled on rows of heaps.

Ernstige afstervingsverschijnselen van naaldhout worden in de laatste tijd in ons land meer en meer waargenomen en daar methoden dringend gewenst zijn om de schade te beperken of in de naaste toekomst te voorkomen, wordt het de hoogste tijd dat men zich meer gaat verdiepen in de verschillende oorzaken, die hiervoor aansprakelijk zijn.

Afstervings van naaldhout kan zowel op jeugdige als oudere leeftijd van de bomen voorkomen en worden veroorzaakt door *Fomes annosus* (Fr.) Cke., *Rhizina undulata* Fr. ex Fr. en *Armillaria mellea* (Fr.) Quél.

Naast deze pathogene organismen, die verreweg de grootste schade veroorzaken, kunnen ook abiotische factoren een voorname rol spelen bij het afsterven van naaldhout. In het bijzonder wordt gedacht aan een ernstige vorm van afsterving van grovedennen bekend als „dennensterven” dat in een groot gebied van oostelijk Noordbrabant optreedt. Hier

¹⁾ Verschijnt tevens als korte mededeling van de Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp”, nr. 45.

sterven gehele opstanden van *Pinus sylvestris* geleidelijk af zonder een duidelijk aanwijsbare parasitaire oorzaak, ofschoon uiteraard nu en dan *Fomes* en *Rhizina* werd waargenomen.

Nadat bij een vorige gelegenheid uitvoerig werd ingegaan op de aspecten van sterfte door *Fomes annosus* (Gremmen, 1960), ligt het in de bedoeling om ditmaal aandacht te vragen voor afstervingsverschijnselen veroorzaakt door de zwam *Rhizina undulata*, in het bijzonder na het „takken-branden” op kaalslagen.

Afsterving door *Rhizina* komt in Nederland algemener voor dan men wel meent. Het moet bovendien zeer waarschijnlijk worden geacht, dat men soms afsterving aan *Fomes* toeschrijft, waar dit in werkelijkheid door *Rhizina* wordt veroorzaakt. Het is daarom van het grootste belang, dat in de eerste plaats een juiste diagnose van de verschijnselen wordt gesteld, om daarna over te kunnen gaan tot het geven van een effectieve bestrijdingswijze. Inmiddels mag worden verondersteld dat het voldoende bekend is, dat het creosoteren van de verse stobben na een dunning of velling een goed middel is om infectie uit de lucht door *Fomes* te verhinderen. Het creosoteren van stobben in een opstand waar sterfte voorkomt door *Rhizina* geeft weliswaar een nuttig effect tegen *Fomes*, maar helpt niet tegen *Rhizina*, daar de levenswijze van beide parasieten verschillend is. Om een indruk te verkrijgen over voorkomen en schade van deze belangrijke wortelparasieten in ons land is een inventarisatie van groot nut en de plannen hiervoor zijn dan ook reeds in een vergevorderd stadium.

Sedert de publikatie over een afsterven van *Pinus*-soorten in Nederland en het verband met de *Ascomyces* *Rhizina undulata* Fr. ex Fr. (Gremmen, 1958) is na voortgezet onderzoek gebleken dat de zwam tweërlei aspecten heeft voor de Nederlandse bosbouw. Hierop wordt nader ingegaan.

In de eerste plaats kennen wij het afsterven van bomen op hogere leeftijd (20- tot 60-jarige Oostenrijkse dennen, ongeveer 20-jarige grovedennen enz.). Aan de hand van het kaartje wordt een groepsgewijze afsterving in een ongeveer 55-jarige opstand van *Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Asch. & Gr. gedemonstreerd. De grote aantallen sterfte-plekken zijn ontstaan door „dunningsvuren”, die in paden werden gemaakt. Het gearceerde deel van deze plekken heeft betrekking op de uitbreiding, die tot stand kwam vóór 1957; het zwarte deel stelt de nieuwe uitbreiding voor in de jaren 1957 tot en met 1960. Het is zonder meer duidelijk, dat deze na 1957 in hevige mate is toegenomen. Bovendien blijkt dat zich een aantal nieuwe haarden ontwikkelde in dat deel van de opstand, dat nog tot voor kort hiervan gevrijwaard bleef. In enkele gevallen drong het mycelium van de zwam onder de wegen door en bereikte de gezonde opstand, waardoor ook hier nieuwe sterfte het gevolg was. Door deze snelle ontwikkeling zal het niet lang meer duren of de gehele opstand zal zijn vernietigd door een parasiet die zijn kans kreeg door het maken van zogenaamde „koffievuren”. Terecht heeft men dan ook het maken van dergelijke vuren in het Verenigd Koninkrijk verboden en leest hierover in het rapport van de Forestry Commission over het jaar 1959 „The number of new groups reported has diminished in the last year or two, presumably as the result of the prohibition of the lighting of fires for brewing tea etc., during the thinning operations”.

Aanvankelijk werden de volgende naaldbhoutsoorten als vatbaar ver-

meld: Oostenrijkse den (*Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Asch. & Gr.); Corsicaanse den (*Pinus nigra* Arn. var. *corsicana* Hort.); groveden (*Pinus sylvestris* L.) en de bergden (*Pinus mugo* Turra var. *rostrata* Hoopes). Hieraan kan nu nog worden toegevoegd: douglasspar (*Pseudotsuga taxifolia* (Poiret) Britt.); fijnspar (*Picea abies* (L.) Karst.); stekelden (*Pinus rigida* Miller) en de zeeden (*Pinus pinaster* Aiton).

In het vorenaangehaalde artikel (Gremmen, 1958) wordt vrijwel uitsluitend gesproken over deze afsterving van oudere opstanden, slechts terloops wordt een aantasting van plantsoen vermeld (Davidson, 1935; Krämer, 1951).

In toenemende mate wordt *Rhizina* als de oorzaak van sterfte van jonge planten waargenomen na het verbranden van takken na kaalslag. Er zijn zelfs gevallen bekend dat geplante 1- en 2-jarige dennen voor 100% werden gedood. Enkele recente gevallen deden zich voor in de boswachterijen „Kootwijk” en „Grollo”; in het rentambt „Breda” te Oudenbosch en in de gemeentebebossingen te Someren. Niet alleen *Pinus*-soorten worden gedood in dit stadium, maar ook de douglasspar en ongetwijfeld geldt dit ook voor een aantal andere naaldhoutsoorten.

De door de zwam aangetaste planten vertonen aanvankelijk een bleekgroene kleur van de naalden en in dit stadium kan aan wortelhals en aan wortels het mycelium van de zwam worden geobserveerd. In een later stadium wanneer de planten geheel afgestorven zijn, wordt de diagnose bemoeilijkt door allerlei secundaire schimmels.

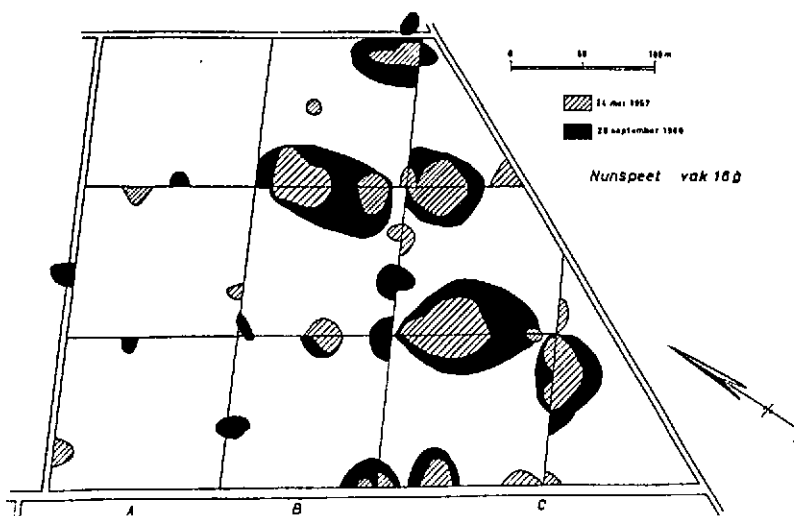


Fig. 1. Schets van een groepsgewijze afsterving in Oostenrijkse den (vak 16 g, Willemsbos, Nunspeet). (Map showing group-dying in austrian pine).

Volgens de praktijk zou het „takken-branden” vroeger altijd met goede resultaten bekroond zijn, hetgeen mag worden betwijfeld. Daar men tot voor korte tijd onvoldoende bekend was met de gedragingen van *Rhizina* sloeg men op deze zwam geen acht en schreef men het niet slagen aan andere oorzaken toe. Het „takken-branden” heeft ten doel het terrein voor het inplanten te zuiveren, hetgeen het werk zeer vergemakkelijkt. Derhalve brandt men graag en regelmatig.

Bij dit branden kan men nog een drie-tal methoden onderscheiden: 1) branden van de takken op één of meer grote brandstapels, waardoor men enorme vuren krijgt. De onderliggende grond wordt door en door verhit waarbij alle humus en de plaatselijke mycoflora wordt vernietigd. Op dergelijke plekken komt *Rhizina* bij voorkeur voor, 2) branden van takken op een groot aantal kleinere hopen, die over de gehele kaalslag verspreid liggen. Deze vuren hebben een groter effect door hun aantal, waardoor *Rhizina* over aanzienlijke delen van het terrein zal optreden, hetgeen een ernstige bedreiging betekent voor de jonge aanplant. Op dergelijke brandplekken vangt de sterfte aan, terwijl ze zich vaak nog uitbreidt in het omringende niet-gebrande terrein, 3) het zogenaamde branden met de „slee”, waarbij men een ijzeren plaat gebruikt om de takken dadelijk achter de velling aan te verbranden. Uit technisch oogpunt mogen de resultaten bevredigend zijn, nochtans wordt *Rhizina* er niet door voorkomen.



Fig. 2. Vruchtlichaam van *Rhizina undulata* op oude stob. (*Apothecium of Rhizina undulata on old stump.*)

Duchaufour (1954) die een studie maakte van de invloed van de verbranding op de humus vermeldt, dat naast een gedeeltelijke sterilisatie van de humus, een verhoging van de pH wordt waargenomen, hetgeen hij vergelijkt met een bekalking. Na matig branden vindt hij een pH van 4,6 tot 5,8; na sterk branden een pH van 5 tot 7,4.

Er bestaat thans geen enkele twijfel meer dat branden grote risico's met zich medebrengt. Door dit branden wordt *Rhizina undulata* gestimuleerd hetgeen waarschijnlijk zijn oorzaak vindt in het verbranden van de humus, dus de vernietiging van de antagonisten van de zwam.

Bestrijding van *Rhizina* moet dan ook worden gezocht in het vermijden van het verbranden van de humus, daar de zwam zich in niet verhitte grond niet kan ontwikkelen. Men zal daarom moeten overgaan tot het op „rillen” trekken of op „hopen” zetten van dit takmateriaal, ofschoon de praktijk de hieraan verbonden onkosten dikwijls als bezwaar aanvoert. Oriënterende onderzoeken hebben echter aangetoond dat de kosten van het branden enerzijds en het op „rillen” of „hopen” trekken ander-

zijds, praktisch niet uiteenlopen. Het verlies aan beplantbare grond is van minder betekenis geworden door de moeilijker afzet van dunne sortimenten. Het op „rillen” leggen van de takken kan zelfs het voordeel bieden in de nabije toekomst over uitsleep- en dunningswegen te beschikken. Wil men echter toch takken verbranden dan is het enig alternatief het betreffende terrein enige jaren te laten braak liggen totdat de zwam is uitgewerkt.

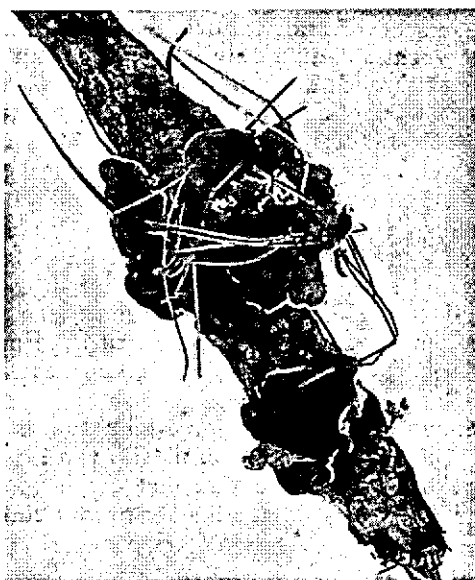


Fig. 3. Vruchtlichamen van *Rhizina undulata* op dode tak van Oostenrijkse den.
(*Apothecia of Rhizina undulata on dead stem of austrian pine*).

Hagner (1960) constateert in Zweden, dat aantasting door *Rhizina* het eerste en tweede jaar na branden het hevigst optreedt, maar dat het gevaar voor aantasting soms nog in het derde en vierde jaar aanwezig is, zij het in afnemende mate. Het laten braak liggen van de grond is echter met het oog op verwildering van het terrein af te raden en geeft bovendien enige jaren verlies in produktie. In Zweden wordt veelvuldig gebrand voor regeneratie van het bos. Men kreeg vroeger goede resultaten door na het branden te zaaien, maar door misoogsten van zaad werd in de 50-er jaren overgegaan om na het branden te planten, hetgeen grote teleurstellingen gaf, die voor een aanzienlijk deel aan sterfte door *Rhizina* te wijten zijn. Deze Zweedse onderzoeker meent zaaien te moeten aanbevelen, daar hij de indruk kreeg dat zaailingen minder gevoelig zijn.

Een soortgelijke waarneming deed schrijver dezes in een opstand te Nunspeet waar zich op enkele centimeters afstand van een vruchtlichaam van *Rhizina* een paar kiemplanten van Oostenrijkse den ontwikkelden zonder hiervan blijkbaar enig nadeel te ondervinden. Deze waarneming werd in het laboratorium bevestigd door een aantal zaden van *Pinus nigra* te desinfecteren en de kiemplanten aseptisch in buizen op te kweken. Na een bevredigende ontwikkeling van de zaailingen werden de buizen met mycelium van *Rhizina* uit een reïncultuur geïnoculeerd. Er werd

echter geen parasitaire neiging van het mycelium waargenomen. Men moet hieruit voorlopig concluderen dat dit parasitisme door nog onbekende factoren wordt bepaald en zonder twijfel is de conditie van de plant een doorslag gevende. Uiteraard is het watergehalte van de bast van 2- of 3-jarige planten na het verplanten sterk teruggelopen, daar de wortels geruime tijd niet instaat zijn water aan te voeren. Bij de zich van nature ontwikkelende zaailing zal dit watergehalte normaal zijn.

Bier (1959) toont aan dat er een duidelijke correlatie bestaat tussen de ontwikkeling van de schorsbrand van de wilg en het watergehalte van de bast. Een relatieve vochtigheid van 80% en hoger van de bast remde de vorming van de schorsbrand, die echter wel optrad bij een lager percentage. In de loop van later onderzoek toonde Bier aan dat vele zwammen, die onder gewone omstandigheden niet instaat waren levende planten aan te tasten, dit wel konden indien de turgescentie verminderd was en onder een bepaalde waarde kwam te liggen.

Enkele waarnemingen hebben ons geleerd dat *Rhizina* reeds spoedig na het branden kan optreden. Nadat in mei en juni van 1959 enige bosbranden hadden plaatsgevonden, waren reeds in de periode september-oktober van hetzelfde jaar grote aantallen vruchtlichamen van de zwam op deze brandvlakten te vinden (boswachterijen „Emmen“, „Odoorn“ en „Leende“); elders echter bleef de vorming van deze apotheciën in hetzelfde jaar uit.

Uit proeven, genomen in het Verenigd Koninkrijk, is bovendien komen vast te staan, dat gemaakte vuren op elk tijdstip van het jaar door *Rhizina* kunnen worden gekoloniseerd, zodat er niet gerekend mag worden met een ongevaarlijke periode waarin men zonder gevaar zou kunnen branden.

Literatuur

- Bier, J. E. The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native facultative parasites. I. Cryptodiaporthe canker on willow. *Canadian Journ. Bot.* (37) 1959 (229—238).
- Davidson, R. W. Forest Pathology. Notes 3. *Rhizina inflata* on red pine and white spruce seedling. U.S. Dept. Agr. Plant. Dis. Rptr. (19) 1935 (96).
- Duchaufour, Ph. Notes sur l'influence de l'incinération sur l'évolution de l'humus. *Rev. Forest. Franç.* (5) 1954 (316—319).
- Gremmen, J. Een afsterven van *Pinus*-soorten in Nederland en de vermoedelijke oorzaak. *N.B.T.* 30 (7) 1958 (199—208).
- De biologie en de bestrijding van de wortelzwam, *Fomes annosus* (Fr.) Cooke. *N.B.T.* 32 (11) 1960 (394—409).
- Hagner, M. Rotmurklan (*Rhizina inflata*) - en aktuell skadegörare på brända hyggen. *Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskr.* (2) 1960 (81—96).
- Krämer, G. D. Forstpathologische Untersuchungen des Jahres 1950. Teil I. Bemerkungen zum Auftreten von *Rhizina inflata* Schäff., Wurzelschwamm. *Allgem. Forstzeitschr.* 6 (12/13) 1951 (139—141).