

DE SCHORSBRAND VAN DE JAPANESE LARIKS,
VEROORZAAKT DOOR *PHACIDIELLA CONIFERARUM*¹

*With a summary: A dieback of the Japanese larch caused by
Phacidiella coniferarum*

DOOR

J. GREMMEN

Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp”, Wageningen

HET VOORKOMEN VAN DE SCHORSBRAND IN NEDERLAND

In 1943 werd door KONING een aantasting van de Japanse lariks, *Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) Gord., en van douglasspar, *Pseudotsuga taxifolia* (Poiret) Britt., vermeld, gekenmerkt door een top- en taksterven, benevens kankervorming op stammen en twee- of meerjarige takken. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door de schimmel *Phacidiella coniferarum* Hahn, vroeger genoemd *Phomopsis pseudotsugae* Wils. Wondinoculaties met mycelium en met conidiën uit een reincultuur van deze schimmel veroorzaakten bij beide houtsoorten in vele gevallen afsterving of vorming van kankers, waarbij echter het effect van de voorjaarsinoculaties gering bleek. Zonder een voorafgaande verwonding volgde geen aantasting.

Door VAN VLOTEN werd in 1948 aan bosbeheerders medewerking verzocht om nadere inlichtingen en materiaal van stamaantastingen van de Japanse lariks. In 1952 publiceerde hij de voorlopige resultaten van een onderzoek dat sedert 1949 plaats vond in de Loenermark op de Veluwe. Hier werden periodiek grote aantallen van *Larix leptolepis* op de volgende wijze verwond: 1. afslaan (knuppelen) van de onderste dode takken, 2. verwonden van de stammen door hierop met een hamer te slaan, 3. boren van gaten in de stammen en 4. afzagen van de onderste dode takken. Uit deze experimenten bleek dat *Phacidiella coniferarum* een parasitair organisme (wondparasiet) is dat de levende bast kan aantasten, mits de stammen verwond zijn. De groei van de schimmel wordt echter onderdrukt door de activiteit van de bomen gedurende het groeiseizoen.

Door GREMMEN werd in 1959 de geslachtelijke vruchtvorm (apotheciën) van het organisme in Nederland gevonden. Deze ascomyceet leeft op afgestorven takken van de grove den, *Pinus sylvestris* L., en is identiek met de door HAHN (1957) in de Verenigde Staten van Noord-Amerika beschreven schimmel *Phacidiella coniferarum*.

HET PATHOGEEN, *PHACIDIELLA CONIFERARUM*

De ziekteverwekker werd door WILSON in 1920 voor het eerste beschreven als parasiet van de douglasspar en bij die gelegenheid genaamd *Phomopsis pseudotsugae*. Later bericht WILSON (1925) dat *Diaporthe pithya* Sacc. waarschijnlijk de perfecte vorm van deze schimmel is. Hij vond namelijk peritheciën van deze

¹ Aangenomen voor publikatie 7 nov. 1960.

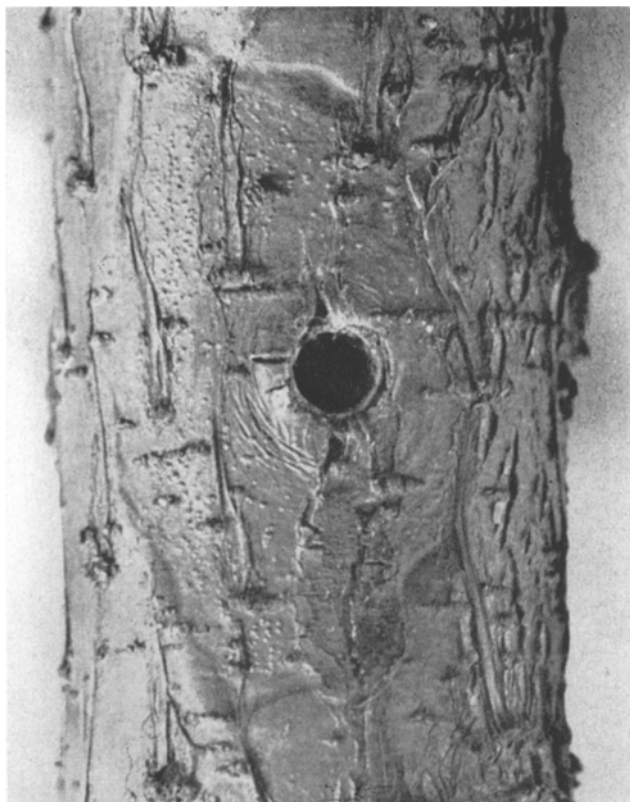


FIG. 1. Schorsbrand met pycniden (april 1959) na inoculatie november 1958 met mycelium van reïncultuur uit ascosporen (apotheciën van *Pinus sylvestris*).

*Dieback with pycnidia (April 1959) after inoculation November 1958 with mycelium from a pure culture derived from ascospores (apothecia from *Pinus sylvestris*).*

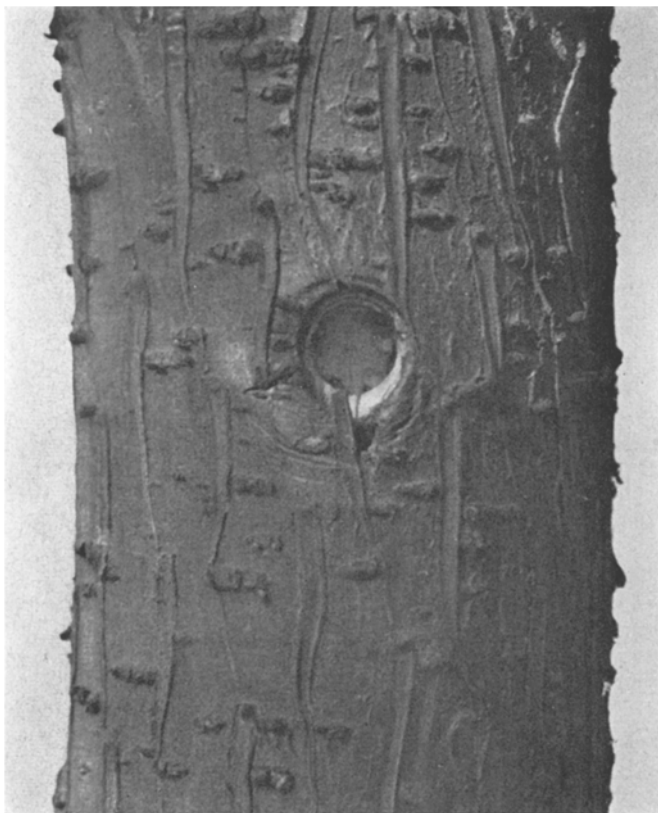


FIG. 2. Wond, niet geïnoculeerd (controle).
Wound not inoculated (check).

fungus op de lagere, door lichtgebrek gestorven takken van de douglasspar en verkreeg uit de ascosporen een wit mycelium, dat pycniden met conidiën vormde, welke grote gelijkenis vertoonden met de conidiën van de z.g. *Phomopsis pseudotsugae*. Aanvankelijk meende WILSON ook bèta-sporen te hebben waargenomen (deze sporen zijn karakteristiek voor *Phomopsis*), maar later veronderstelde hij dat hij de sporen van *Cytospora* had aangezien voor bèta-sporen. Daar de sporen van *Cytospora* en de bèta-sporen van *Phomopsis* geen enkel punt van overeenkomst vertonen, moet het waarschijnlijk geacht worden dat hij toch bèta-sporen waargenomen heeft. WILSON isoleerde namelijk niet *Phacidiella coniferarum*, maar *Phomopsis occulta* Trav., waarvan bekend is dat deze in de levenscyclus van *Diaporthe pithya* Sacc. behoort. De laatstgenoemde schimmel leeft als saprofyt op de douglasspar en andere naaldhoutsoorten. WILSON vermeldt verder dat hij occulatieproeven heeft aangezet met conidiën uit eigen rein-cultures, maar bericht nergens over resultaten. Ofschoon WILSON dus de saprofyt *Ph. occulta* isoleerde, staat vast uit zijn afbeeldingen van de ziekteverschijnselen, dat hij met een aantasting door *Phacidiella coniferarum* te doen had. Hij heeft laatstgenoemde schimmel echter niet geïsoleerd.

HAHN deelt in 1930 mede over *Phacidiella coniferarum*, die hij toen nog *Phomopsis pseudotsugae* noemde: „perfect stage unknown; not *Diaporthe conorum* (= *D. pithya*)”. In 1957 beschreef dezelfde auteur als eerste de ascusvorm van deze schimmel. De conidiënvorm is geen *Phomopsis*-soort, omdat geen bèta-sporen worden gevormd. Deze schimmelvorm wordt door hem genoemd *Phacidiopycnis pseudotsugae* (Wils.) Hahn.

DE WAARDPLANTENREEKS VAN *PHACIDIELLA CONIFERARUM*

In de literatuur wordt een groot aantal waardplanten van deze schimmel vermeld. Op enkele hiervan wordt aanzienlijke schade veroorzaakt, terwijl het organisme op andere slechts een saprofytisch bestaan leidt.

WILSON (1925) noemt de douglasspar, de Japanse lariks en de Europese lariks alsmede *Abies grandis*, *Abies pectinata* en *Tsuga* als waardplanten. Op de Europese lariks vond hij de schimmel echter slechts éénmaal tezamen met een *Dasy-scypha*-soort; op *Abies grandis* vond hij de peritheciën van *Diaporthe pithya*, waarvan hij abusievelijk veronderstelde dat deze vorm het perfecte stadium van *Phomopsis pseudotsugae* vertegenwoordigt.

HAHN (1930) noemt *Phacidiella coniferarum* (toen nog *Phomopsis pseudotsugae* genoemd) van takken, stammen en naalden van douglasspar, Europese lariks, Japanse lariks en zelfs van *Cedrus*. In 1957 rapporteert hij het voorkomen van de schimmel op levende zowel als op dode stammen en takken van *Pinus strobus* in de noordoostelijke staten van Noord-Amerika, benevens op *Abies balsamea*, *Larix decidua*, *Larix leptolepis* en de douglasspar. Vele andere coniferen worden in de literatuur geciteerd, maar het staat wel vast dat óf verwarring met andere schimmels het geval is, óf dat er sprake is van de saprofytische fase van het organisme.

In Nederland veroorzaakt *Phacidiella coniferarum* alleen belangrijke schade aan douglasspar en Japanse lariks; van een aantasting der Europese lariks bleek tot nu toe nog niets.

INOCULATIE EN HERISOLATIE

a. *Inoculatie met conidiën*

In de periode van 1949 tot en met 1951 werd in de Loenermarkt periodiek een aantal exemplaren in een opstand van 13-jarige Japanse lariks geïnoculeerd. De stammen van de desbetreffende bomen werden aan vier zijden door middel van een boor met een diameter van 2 cm tot op het hout verwond. Een deel van deze wonden bleef onbehandeld, een ander deel werd door schrijver dezes met een sporensuspensie, bestaande uit conidiën van de schimmel, geïnoculeerd. Deze conidiën werden verkregen uit reïncultures, gekweekt in kolfjes met steriele tarwekorrels, waarop een overvloedige sporenvorming optreedt. Door middel van een pipet werden enkele cm³ van deze sporensuspensie in de gemaakte wonden gedruipeld.

Uit de gedane proeven blijkt dat het percentage geïnfecteerde wonden het grootst was, indien verwonding had plaats gevonden in de rustperiode van de gastheer, in tegenstelling met een soortgelijke behandeling in de groeiperiode. De gemaakte wonden die niet werden geïnoculeerd (controles), vertoonden evenwel later geleidelijk zulk een hoog percentage infecties, dat er geen twijfel bestond, dat een belangrijke infectiebron in de directe omgeving aanwezig was. Het bleek dat het aantal pycniden van *Ph. coniferarum* gedurende het verloop van de proeven aanzienlijk was toegenomen en dat de schimmel rijkelijk fructificeerde op de oude schorsbranden en op afgestorven materiaal van de lariks. De geïnoculeerde wonden waren steeds vrijwel voor 100% geïnfecteerd.

b. *Inoculaties met een ascosporencultuur*

In de periode 1958–1959 werd in de kwekerij van het Bosbouwproefstation te Wageningen een aantal negenjarige bomen van de Japanse lariks op gelijke wijze als boven vermeld verwond. Deze wonden werden geïnoculeerd met mycelium uit een reïncultuur, welke uit ascosporen van de schimmel was verkregen. Op dezelfde stammen werden ook wonden gemaakt, die niet geïnoculeerd werden. De behandeling vond plaats in de rustperiode (november) en dus in de gevoelige periode. In het volgende voorjaar (april) waren vrijwel alle geïnoculeerde wonden geïnfecteerd en kwamen typische schorsbranden voor (fig. 1). Alle controles waren negatief (fig. 2), in tegenstelling met de experimenten in de Loenermark. De verklaring ligt in het feit, dat in de kwekerij geen afgestorven takmateriaal aanwezig was dat als infectiebron kon fungeren. Beide proefreeksen bevestigen dus het parasitair karakter van de schimmel.

Herisolatie van *Phacidiella coniferarum* was mogelijk zowel uit bast als uit hout. De isolaties uit de afgestorven bastdelen gaven weliswaar in de meeste gevallen allerlei secundaire organismen, doch indien de dode bastlaag van tevoren verwijderd werd kon de ziekteverwekker voor ongeveer 50% worden teruggeïsoleerd uit het daaronder liggende hout, mits direct onder de oude, overgroeide wond werd geïsoleerd. Uit de uitbreidingszone van de schorsbrand kon de schimmel voor ongeveer 33% uit het daaronder liggende hout worden gekweekt.

Naast de herisolatie van *Phacidiella coniferarum* werden ook regelmatig uit het hout geïsoleerd *Pezicula livida* (Berk. & Br.) Rehm, en een tweetal niet nader gedetermineerde Hymenomyceten.

DE SAPROFYTISCHE FASE VAN *PHACIDIELLA CONIFERARUM*

Reeds terloops werd opgemerkt, dat *Phacidiella coniferarum* op afgestorven materiaal van andere naalddhoutbomen kan leven. Het was schrijver reeds lang geleden bekend, dat de pycniden niet alleen tot ontwikkeling komen op het afgestorven weefsel van de schorsbranden, doch eveneens op afstervende takken en topeinden van de Japanse lariks, wanneer deze ten gevolge van een grote schorsbrand wordt geringd. Op dit materiaal kan de schimmel overvloedig fructificeren en een geweldig sporenreservoir vormen. Dit was ook de oorzaak dat onze controlewonden in het Loenermark-experiment zoveel spontane infecties vertoonden.

Ook dode takken van groveden kunnen als een dergelijke sporenbron fungeren. Op deze waardplant werden bovendien de apotheciën van de schimmel aange troffen, hetgeen noch het geval was op de Japanse lariks noch op de douglasspar.¹

Hieruit moge blijken dat de andere naalddhoutsoorten een belangrijke tussenschakel kunnen zijn bij het eventueel tot stand komen van een aantasting van de gevoelige soorten, zoals de Japanse lariks of douglasspar. Indien dergelijke opstanden ondeskundig worden behandeld, kunnen in de omgeving voorkomende grovedennen een potentieel gevaar betekenen.

Op dergelijke dode takken komen ook vele andere fungi voor en verwarring van de conidiënvorm van *Ph. coniferarum* met andere conidiënvormende schimmels is niet denkbeeldig. Een algemeen voorkomende schimmel op naalddhout is *Sclerophoma pityophila* (Corda) Höhn., waarvan de conidiën grote gelijkenis vertonen met die van *Ph. coniferarum* Hahn. Zo beschrijven HUBER & KELLER (1956) een aantasting van Europese lariks door *Ph. coniferarum* (*Ph. pseudotsugae*), maar wij konden vaststellen dat het hier ging om het voorkomen van *Sclerophoma pityophila*. Over verwarring met *Phomopsis occulta* is reeds in het bovenstaande bericht.

BESTRIJDING

Daar *Phacidiella coniferarum*, de verwekker van de schorsbrand van de Japanse lariks, alleen met succes wonden kan infecteren die in de rustperiode van de boom worden gemaakt, is het wenselijk dergelijke opstanden in het groeiseizoen op te snoeien of te knuppelen. Is dit niet mogelijk dan moet het verwijderen van dode takken in de winter met grote voorzichtigheid geschieden, b.v. door afzagen van de dode takken. Het zogenaamde knuppelen dient niet te ruw gedaan te worden, daar de gemaakte wonden de oorzaak kunnen zijn van grote schorsbranden. Dergelijke wonden overgroeien snel in het groeiseizoen en geven dan aan de parasiet weinig of geen kans om te infecteren. Bij een oordeelkundige behandeling zullen andere maatregelen, zoals opruimen van bovenvermelde infectiebronnen, b.v. dode takken van groveden, geheel overbodig zijn.

SUMMARY

In The Netherlands KONING (1943) primarily described the so-called *Phomopsis* disease of the Japanese larch causing dieback of shoots and formation of cankers on the main trunks. KONING too proved *Phomopsis pseudotsugae*

¹ HAHN (1957) vond de apotheciën eveneens uitsluitend op dode stammen en takken van *Pinus strobus*.

Wils. to be the causative agent and demonstrated its pathogenicity as a wound parasite. This was continued by VAN VLOTEN (1948) showing the effect of brashing, hammering, boring and pruning with hatchet of the stems.

WILSON accepted *Diaporthe pithya* Sacc. to be the probable perfect stage of *Phomopsis pseudotsugae*, but HAHN (1957) demonstrated that *Phacidiella coniferarum* Hahn is the ascogenous form of the fungus causing the so-called *Phomopsis* disease. The name *Phomopsis pseudotsugae* for the imperfect stage is wrong. This must be *Phacidiopycnis pseudotsugae* (Wils.) Hahn.

Diaporthe pithya Sacc. inhabits dead branches of different conifer species; its conidial stage is *Phomopsis occulta* Trav. Confusion by WILSON must be ascribed to the similarity of the conidial stages of both fungi.

The different host plants of *Ph. coniferarum* are discussed in this paper; in The Netherlands the conidial stage lives on the Japanese larch and on the Douglas fir causing much damage. It has been found too on dead branches of Scotch pine in the pycnidial as well as in the apothecial form. On this host the fungus has a saprophytical character.

Inoculation experiments with the organism on Japanese larch are discussed. A number of trees has been wounded by boring discs of about 2 cm diameter out of the bark. Parts of these wounds were inoculated by means of a conidial suspension, parts by means of mycelium derived from ascospores, in part they remained untreated. A high percentage of infection was obtained when the trees were wounded in the resting period, in contrast to the growing season when the fungus is checked by the activity of the host. In the first case typical cankers were formed, whereas on the dead tissue pycnidia abundantly developed (fig. 1). Infection of the untreated wounds only occurred when spore sources were available in the forest (Loenermark), otherwise they reacted in a negative way (Wageningen, fig. 2).

Confusion with other organisms such as *Sclerophoma pityophila* (Corda) Höhn. and *Phomopsis occulta* Trav. may occur.

Control of the dieback is a simple matter. Brashing of the trees should be done in the growing season; in wintertime it should be done with great care to avoid damage of the larch and consequently the infection by the pathogen.

LITERATUUR

- GREMMEN, J., - 1959. Über zwei Phacidiaceae von *Pinus silvestris* L. *Phytopath. Z.* 35: 27-30.
HAHN, G. G., - 1930. Life-history studies of the species of *Phomopsis* occurring on conifers. *Trans. Brit. myc. Soc.* 15:32-92.
HAHN, G. G., - 1957. A new species of *Phacidiella* causing the so-called *Phomopsis* disease of conifers. *Mycologia* 49:226-239.
HUBER, B. & H. KELLER, - 1956. Eine wenig beachtete Lärchenkrankheit (*Sclerophoma pityophila*). *Forstarch.* 27:71-73.
KONING, H. C., - 1943. *Phomopsis*-kanker van *Larix* en *Douglas*. *Nederl. Bosbouw tijdschr.* 16:129-137.
VLOTEN, H. VAN, - 1948. *Phomopsis pseudotsugae* op Japanse lariks. *Nederl. Bosbouw tijdschr.* 20: 67-71.
VLOTEN, H. VAN, - 1952. Evidence of host-parasite relations by experiments with *Phomopsis pseudotsugae* Wilson. *Scott. For.* 6: 38-46.
WILSON, M., - 1920. A new species of *Phomopsis* parasitic on the Douglas Fir. *Trans. & Proc. bot. Soc. Edinburgh* 28: 47-49.
WILSON, M., - 1925. The *Phomopsis* disease of conifers. *Forestry Comm. Bull.* no. 6. London.