

# De roestziekte van de weymouthden \*)

[443.3]

THE WHITE PINE BLISTER RUST \*\*)

J. GREMMEN

(Bosbouwproefstation te Wageningen)

## SUMMARY

*In this contribution the author discussed various possibilities of blister rust control in Eastern White pine, a five-needled pine introduced from North-America. Means of control in North-America have been reviewed and their possible adaptation to Dutch conditions has been investigated.*

1. *Eradication of Ribes nigrum in the Netherlands, the most important alternate host of the blister rust fungus, is not possible since this shrub is very common in this country. Moreover, many centres of small fruits cultivation exist, especially in the southern provinces (see map) and here black currants represent an important part of the crops.*
2. *The application of antibiotic substances to control blister rust has been investigated. A positive influence of acti-dione (cycloheximide) on active cankers of Eastern White pine has been observed.*
3. *Since 1952 research has been directed to investigate the possibility of resistance to the disease in strains of Pinus strobus. Seed of a number of different provenances, originating from Austria, Canada, the Netherlands and the United States of America, has been obtained and the resultant seedlings have been tested on their susceptibility to blister rust. Over a 6 to 7 year's period all plants have been killed by the pathogen. So far these experiments failed to demonstrate the existence of resistant provenances or individuals.*
4. *A fourth method of control has been discussed in detail, viz. the elimination of the infection by the sporidia. Serious infection of Eastern White pine may occur in the nursery where seedlings are grown. In many nurseries or in the surroundings black currant bushes occur and are the cause of the high percentage of infection of the seedlings. Since these infected plants cannot be distinguished from genuine healthy plants the disease is introduced into the forest. Beside this way of infection which seems potentially the most dangerous one, Pinus strobus may become*

---

\*) Verschijnt tevens als Korte Mededeling van het Bosbouwproefstation nr. 78.

\*\*\*) Acknowledgements

*I am very indebted to Dr B. Fassi, Istituto Nazionale per Piante da Legno Giacomo Piccarolo, Torino, for his permission to use the photographs; to Dr R. W. G. Dennis (Kew) for corrections in the English text; to the Director of the Central Statistical Bureau (The Hague) for permission to use the available data on black currant cultivation in the Netherlands, and to Mr M. de Kam who made the detailed map.*

*infected in the forest afterwards. The source of these infections is Ribes nigrum bushes occurring in the vicinity of these stands.*

*Infections originating from the nursery may develop a high percentage of basal cankers, whereas infections starting in the forest may develop cankers at various levels of the trunks.*

*Because the nursery infections are extremely important since they cause serious damage it is necessary to start the control of blister rust in the nursery and we advised the following.*

- 1. All black currant bushes should be removed from the nursery and its vicinity.  
Since eradication does not give guaranteed protection — some shrubs may be overlooked — the Forest Research Station is investigating possibilities of control by spraying seedlings by means of fungicides during the critical period of sporidial infection.*
- 2. Seed of Pinus strobus should be sown and the plants raised in nurseries far from black currants, preferable in nurseries in existing forest stands in the Northeastern Forest District of the country.*
- 3. Raising stands of Pinus strobus should be restricted to the same part of the country and attention should be paid to the occurrence of Ribes nigrum bushes. If they occur it is better not to plant.*
- 4. As a rule we can state that there is always a danger from agricultural and horticultural areas. This means that one should not plant Pinus strobus on the border of forest stands, but always inside of existing stands.*
- 5. Since many centres of small fruits cultivation exist in the country, this tree should not be planted there for the time being.*

### *Inleiding*

Bestaan er eigenlijk nog mogelijkheden om de roestziekte van de weymouthden (*Pinus strobus*) te bestrijden en is aanplant van deze houtsoort verantwoord?

Het eerste deel van deze vraag kan ongetwijfeld in positieve zin worden beantwoord, ofschoon de meningen hierover erg verdeeld zijn. Dit is voor een deel te wijten aan de omstandigheid dat er vaak geen juist begrip bestaat over de wijze van infectie bij de weymouthden. Het is dan ook de bedoeling van deze bijdrage te trachten hiervan een duidelijker voorstelling te geven. Daarnaast worden de verschillende manieren van bestrijding besproken, zoals deze in Noord-Amerika worden toegepast en vervolgens worden deze getoetst aan de in Nederland heersende omstandigheden. Na bespreking van deze methode zoals 1) het uitroeien van de wisselplant van de roestschimmel; 2) de directe bestrijding van de roest door toedienen van antibiotische preparaten en 3) het kweken van resistente bomen, wordt verder ingegaan op een vierde aspect, het voorkomen van infectie door de roest met name in de kwekerijen waar dit plantsoen wordt gekweekt.

Geruime tijd reeds nemen een aantal exoten, zoals de douglas, Japanse lariks, Corsicaanse en Oostenrijkse den, een zodanige plaats in het Neder-



Opstand van *Pinus strobus* ontstaan door natuurlijke verjonging (bij Poirino, 20 km ten z.o. van Turijn).  
*Pinus strobus* stand resulting from natural seedlings (Ternavasso - Poirino - Torino).  
 (Courtesy of the Istituto Nazionale per Pianta da Legno, Torino).

landse bos in, dat men zich dit nauwelijks meer zonder deze houtsoorten kan voorstellen. Tot deze categorie behoort ook de weymouthden, een aanvankelijk veelbelovende aanwinst uit Noord-Amerika, die echter door een ernstige ziekte, veroorzaakt door de roest *Cronartium ribicola*, praktisch geheel als houtproducent uit het Nederlandse bos verdwenen is. Slechts hier en daar resteren nog kleine opstanden of verspreide exemplaren, waarvan helaas vele door deze ziekte zijn aangetast en die vroeg of laat zullen verdwijnen. Door de ernst van deze aantasting ziet de praktische bosbouwer er in het algemeen niet veel heil in, deze boom, hoe fraai ook, verder aan te planten omdat de risico's te groot zijn. Gelukkig hoort men ook andere geluiden en blijkt er hier en daar toch nog belangstelling voor deze boom te bestaan, gezien het feit dat in de laatste jaren weer nieuwe beplantingen van deze houtsoort in Drente worden aangelegd.

De cultuur van *Pinus strobus* heeft vele aantrekkelijke kanten. Het is een snelgroeende boom, die in vergelijking met de groveden een hogere houtproductie heeft. De mogelijkheid bestaat deze houtsoort zowel in zuivere opstanden als in menging met andere loof- en naaldbomen te gebruiken. Van belang is ook zijn natuurlijke verjonging in oudere opstanden.

Zouden er mogelijkheden zijn om de roestziekte met succes te bestrijden

of de schade op economisch verantwoorde wijze te beperken, dan is er geen enkele reden aanwezig om deze houtsoort niet zijn toekomstige plaats in het Nederlandse bos te geven. Mede zou dit een welkome uitbreiding betekenen van het toch al niet bijster grote assortiment van houtsoorten, waarover de Nederlandse bosbouwer de beschikking heeft.

#### *Voorkomen en levenswijze van de ziekteverwekker*

De roestziekte van *Pinus strobus*, alsmede van een aantal andere vijfnaaldige Pinus-soorten wordt veroorzaakt door de roestschimmel *Cronartium ribicola* J. C. Fisch. Oorspronkelijk zou deze schimmel uitsluitend op *Pinus cembra* hebben geleefd, d.i. een soort die autochtoon voorkomt in gebieden van Siberië en in sommige delen van de Alpen en de Karpaten. Dank zij de medewerking van dr B. Fassi van het Istituto Nazionale per Piante da Legno te Turijn kon een bestaande infectiehaard van *Pinus cembra* tijdens een recent bezoek aan het noorden van Italië worden bezocht en de schimmel zowel op Pinus als Ribes worden bekeken. Omstreeks 1900 werd de roestziekte, zeer waarschijnlijk door invoer van besmet plantsoen, in Noord-Amerika geïntroduceerd en berokkent sindsdien daar enorme schade aan vele Pinus-soorten, die in grote soortenrijkdom op dit continent voorkomen.

Enkele van de vatbaarste soorten, als *Pinus monticola* (Western White pine); *Pinus strobus* (Eastern White pine) en *Pinus lambertiana* (Sugar pine) zijn tevens zeer belangrijke houtproducenten in dit deel van de wereld. De in Nederland en in andere delen van het westen van Europa aangeplante *Pinus strobus*, die uit Noord-Amerika afkomstig is, wordt ook op het Europese continent in hevige mate door deze roestziekte aangetast.

De gehele levenscyclus van deze schimmel voltrekt zich op twee geheel verschillende planten: voor een deel op een Pinus-soort van de sectie *Haplolygon*; voor een ander deel op een Ribes-soort. In Europa is het vooral de zwarte bes (*Ribes nigrum*) die een slechte reputatie geniet en die aanleiding geeft tot aantasting van de *Pinus strobus*. In Noord-Amerika komen naast de zwarte bes een aantal wilde Ribes-soorten voor die eveneens een belangrijke rol bij de verspreiding van de ziekte kunnen vervullen. Infectie van Pinus heeft plaats via de naalden door middel van de zogenaamde sporidiën die afkomstig zijn van de Ribes-struik. Het in deze naalden gevormde mycelium groeit in de daarop volgende jaren door tot in de takken en in de stam. Na enige jaren worden zowel op deze takken als op de stam aecidiën gevormd, waarvan de aecidiosporen opnieuw de Ribes infecteren. De ontstane kankers bij Pinus omgorden tenslotte de takken of de stam waardoor deze takken afsterven of de gehele boom afsterft. De schade op de Ribes is van weinig betekenis, maar vooral groot op de Pinus.

#### *Onderzoek en methoden van bestrijding in Noord-Amerika*

De introductie van dit pathogeen op het Amerikaanse continent had rampzalige gevolgen voor de cultuur van vele daar inheems voorkomende vijfnaaldige Pinus-soorten en gezien de grote economische betekenis van deze houtsoorten in dit werelddeel werden kosten noch moeite gespaard om de

ziekte te bestrijden. Uiteraard is er veel onderzoek verricht en is de bestaande literatuur over dit onderwerp dan ook zeer omvangrijk in Noord-Amerika. Achtereenvolgens zullen we een drietal methoden van bestrijding de revue laten passeren.

1. Bestrijding van de roest wordt gerealiseerd door middel van grootscheepse campagnes die ten doel hebben de Ribes, die als wisselplant van de schimmel fungeert, uit te roeien. Aanvankelijk maakte men gebruik van vlammenwerpers, maar later ging men over tot de toepassing van herbiciden. Een dergelijke wijze van bestrijden is een tijdrovende en kostbare aangelegenheid, omdat het in Noord-Amerika niet slechts om de zwarte bes gaat, maar mede om de vele wilde Ribes-soorten, die er algemeen voorkomen. Deze procedure beoogt een zwarte bessen-vrije zône rondom de Pinusopstanden te verkrijgen, die ongeveer 1,6 km breed is. Echter bij de wilde Ribes-soorten zou reeds een afstand van ongeveer 300 meter voldoende zijn om belangrijke schade door roest te voorkomen. Al is deze afstand van 1,6 km in het algemeen voldoende, recente onderzoekingen over transport van sporidiën — dat zijn de sporen die aansprakelijk zijn voor infectie van de Pinus — hebben aangetoond dat deze onder bepaalde omstandigheden toch over een grotere afstand kunnen worden verspreid (Van Arsdel, 1961). Desondanks leidt het uitroeien van de Ribes toch tot een belangrijk resultaat, ofschoon deze methode van bestrijding moet worden blijven gezien als een methode om de ziekte binnen zekere grenzen te houden; absolute uitroeiing van Ribes zal echter nooit kunnen worden bereikt.
2. Een meer directe bestrijding van de roestziekte is nog van recente datum. Het betreft het gebruik van antibiotische middelen om bomen met bestaande kankers te behandelen. Met name moeten hier de preparaten acti-dione (cycloheximide) en Phytoactin worden vermeld. Het therapeutisch effect, dat met het systemische middel acti-dione bij *Pinus monticola* werd verkregen, was zo uitstekend dat men enkele jaren geleden er toe overging het bewuste middel op grote schaal toe te passen. Bepaald teleurstellend was de toepassing bij *Pinus strobus*; blijkbaar omdat dit in mindere mate door de boom heen wordt getransporteerd dan bij *Pinus monticola*. Tenslotte moet worden opgemerkt dat deze middelen een uitgesproken curatieve werking hebben en niet in aanmerking komen voor preventieve doeleinden.
3. Naast deze wijzen van bestrijding wordt in Noord-Amerika veel aandacht besteed aan de mogelijkheid om resistente vormen van deze Pinus-soorten te verkrijgen. In de Amerikaanse literatuur wordt gewag gemaakt van het voorkomen van roestvrije bomen bij *Pinus monticola*, *Pinus strobus* en *Pinus lambertiana*.

Zo gingen Riker, Kouba en Brener (1957) uit van roestvrije bomen die in opstanden gevonden werden waar de ziekte in hevige mate optrad. De zaailingen en enten afkomstig van deze bomen werden op hun gevoeligheid getoetst en steeds bleken de zaailingen heviger te worden aangestast dan de enten. Opmerkelijk is echter dat dit ook werd waargenomen

indien men van vatbare bomen uitging. Ook hier vertoonden de enten een geringere aantasting dan de zaailingen. De oplossing van dit roestprobleem zoekt men ook door het maken van kruisingen tussen weinig gevoelige exemplaren binnen de soort en door het kruisen van verschillende *Pinus*-soorten. Met name wordt in Amerika veel verwacht van de hybriden van *Pinus strobus* x *Pinus peuce* en die van *Pinus strobus* x *Pinus griffithii*.

#### *Onderzoek over de ziekte in Nederland*

In Nederland werd het probleem van de roestziekte pas actueel toen de weymouthden, de enige vijftaandige *Pinus* die hier voor aanplant in aanmerking komt, op grotere schaal werd gebruikt als gevolg van de aanvankelijk goede resultaten. In Noord-Amerika daarentegen, is de betekenis van het *Cronartium*-vraagstuk veel groter daar het in dit werelddeel om verscheidene waardevolle houtproducenten gaat, die door deze ziekte worden aangetast en die grote arealen op dit continent beslaan.

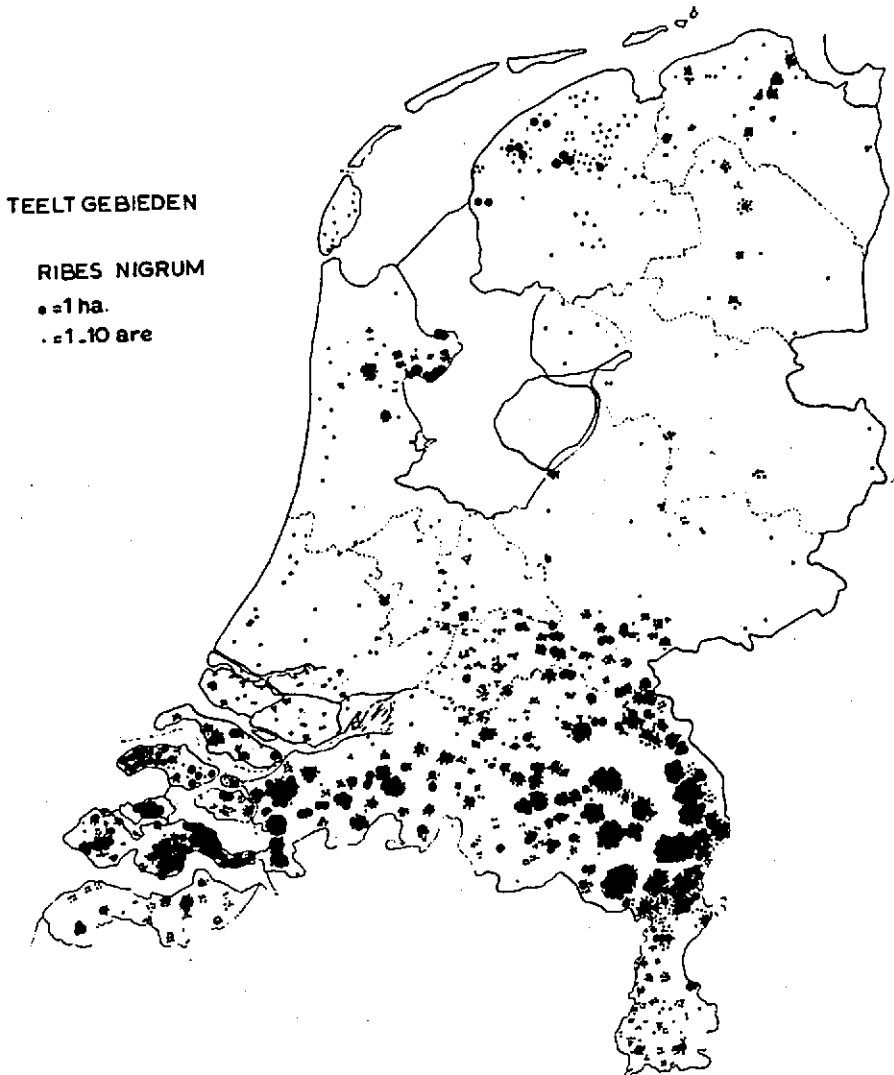
Houden we dezelfde volgorde aan ten aanzien van de methoden van bestrijding als gevolgd in het vorige hoofdstuk, dan komt allereerst de mogelijkheid van uitroeiing van de *Ribes* in aanmerking. In Nederland is de zwarte bes de voornaamste oorzaak van de infectie van de *Pinus strobus*; wilde *Ribes*-soorten zijn slechts van zeer beperkte betekenis. Het uitroeien van de zwarte bes stuit echter op onoverkomelijke bezwaren, omdat deze struik in de eerste plaats zeer algemeen voorkomt in particuliere tuinen, in kwekerijen en op boerenerven, maar daarnaast in ons land ook in de centra waar kleinfruiteelt voorkomt. Uit een overzicht van het Centraal Bureau voor de Statistiek van het in Nederland met zwarte bessen beteelde oppervlak over het jaar 1965 zien we vooral de provincies Brabant, Limburg en Zeeland aan de top staan met respectievelijk 239, 183 en 144 ha, terwijl Drente en Overijssel respectievelijk met 5 en 1,5 ha worden vermeld.

Het gebruik van de reeds genoemde antibiotische middelen kan slechts in aanmerking komen voor de behandeling van bestaande kankers bij *Pinus strobus*, maar gezien echter de teleurstellende resultaten opgedaan in Amerika, was een onderzoek noodzakelijk met actidione, dat in 1960 werd aangevangen. In tegenstelling echter met deze Amerikaanse ervaringen, constateerden wij wel een duidelijk positieve werking van het middel op de kankers. Over de resultaten van het eigen onderzoek hopen wij op een later tijdstip in een afzonderlijke publikatie te kunnen berichten.

De mogelijkheid om resistente planten van *Pinus strobus* te verkrijgen werd reeds door H. van Vloten onderzocht. Voor dit doel ontving hij in 1952 zaad van een negental herkomsten van deze houtsoort, respectievelijk uit Canada, Nederland, Oostenrijk en uit de Verenigde Staten van Noord-Amerika. De verkregen zaailingen van deze herkomsten werden op roestgevoeligheid getoetst tussen rijen zwarte bessestruiken, die voor dit doel met *Cronartium ribicola* waren besmet. Reeds na enkele jaren werden planten aangetroffen met duidelijke aecidiën. Omstreeks 1960 waren alle planten tengevolge van de roest tot afsterving gebracht. Uit deze proeven kon dus

geen enkele aanwijzing worden verkregen omtrent het voorkomen van resistente herkomsten of -individuen tegen deze ziekte.

Het is gebleken dat men in Noord-Amerika soortgelijke ervaringen heeft opgedaan, hetgeen voor een groot deel zal kunnen worden verklaard uit het feit dat *Cronartium ribicola* zich nog slechts relatief korte tijd op het Amerikaanse continent bevindt, waardoor zich nog geen natuurlijke selectie op resistentie bij de vijfnaaldige dennen ten opzichte van de roestziekte heeft kunnen ontwikkelen. Iets dergelijks heeft dus blijkbaar wel plaats gehad bij de in Europa inheemse *Pinus cembra* en *Pinus peuce*, daar beide een hoge



Map of the distribution of centres of black currant growing in the Netherlands.

mate van resistentie bezitten (Hirt, 1940). Dit is wel begrijpelijk als men aan de langdurige confrontatie tussen waardplant en parasiet in Europa en Azië denkt.

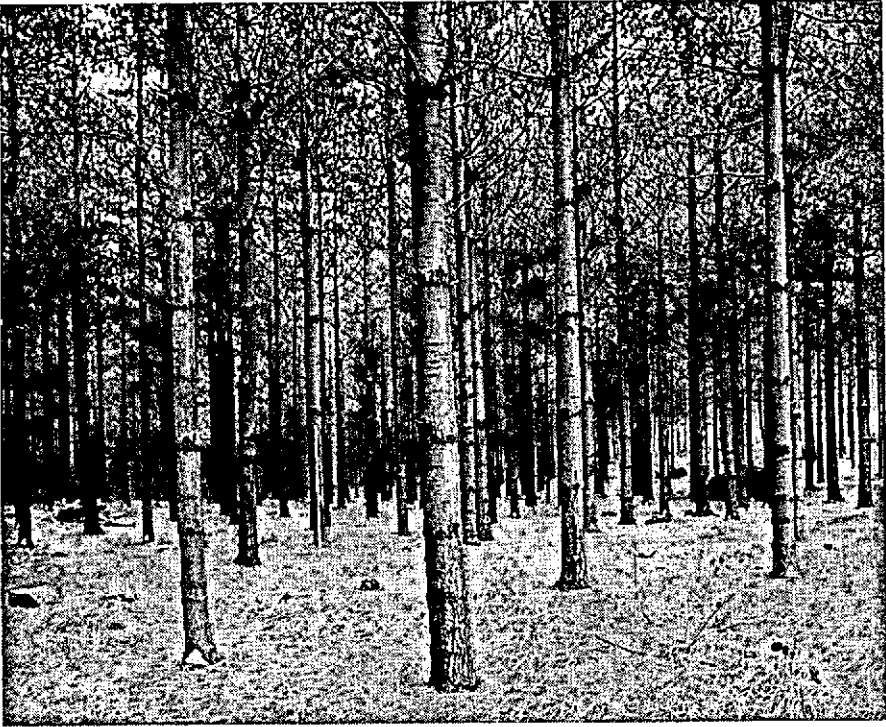
Ondanks dit alles heeft men toch exemplaren in het zeer variabele Amerikaanse materiaal aangetroffen, die resistentie bezitten. Voor een deel zal deze resistentie moeten worden toegeschreven aan andere factoren, zoals ontsnapping aan de infectie door zekere afweerreacties bij bepaalde bomen. Zo is uit de literatuur bekend dat bomen, die hun naalden langer behouden, sterker door de roest worden aangetast dan die waarbij de naalden spoediger afvallen. Ook de aanwezigheid van bepaalde stoffen in de naalden bij sommige planten kan verantwoordelijk zijn voor een verminderde vatbaarheid (Boyer, 1964).

Er werd reeds opgemerkt dat men in Amerika veel verwacht van hybriden ontstaan uit kruisingen tussen bepaalde *Pinus*-soorten, maar zelfs al zou na vele jaren zaad van deze hybriden beschikbaar komen dan nog is dit onderzoek geenszins afgesloten, omdat dan nog zal moeten worden beproefd of deze hybriden wel geschikt zijn voor belangrijke aanplant onder de in het westen van Europa heersende omstandigheden. Ook moet de mogelijkheid nog onder ogen worden gezien dat het in Noord-Amerika gekweekte resistente materiaal bij ons een mindere resistentie ten opzichte van de roest zal te zien geven, daar er bij deze roestschimmel ook verschillende rassen zouden voorkomen (Anderson & French, 1955).

Na deze uitvoerige beschouwing over de bestrijding van de roestziekte langs de weg van het uitroeien van de wisselplant, het behandelen van de kankers met antibiotische stoffen en het kweken van resistent materiaal moet nog een vierde mogelijkheid worden besproken en wel de mogelijkheid *infectie van de Pinus door roest te voorkomen*. Dit is een zijde van het roestvraagstuk waaraan nog onvoldoende aandacht is besteed. Het voornaamste aspect van deze infectie is gelegen in het jeugd stadium van de plant.

Het is in dit verband interessant om enkele uitspraken van van Vloten aan te halen. Hij adviseerde geen plantsoen uit handelskwekerijen te gebruiken wegens het gevaar voor deze ziekte. Om dit gevaar te voorkomen, aldus van Vloten, doet men er verstandig aan het plantsoen van *Pinus strobus* zelf in het bos te telen óf ter plaatse te zaaien (van Vloten, 1939). Aantasting door roest van *Pinus strobus* in het jeugd stadium werd niet alleen in Nederland waargenomen, maar eveneens in het Verenigd Koninkrijk waar aantasting in het bos vaak terug te voeren bleek tot bepaalde kwekerijen waaruit dit plantsoen was betrokken (Pawsey, 1963). In het noorden van Italië, waar men de laatste jaren bijzonder geïnteresseerd is in de cultuur van snelgroeïende naaldbomen, waarbij *Pinus strobus* een voorname plaats inneemt, heeft men de ervaring opgedaan dat aantastingen door *Cronartium ribicola* in bepaalde beplantingen steeds hun oorsprong vonden in het importeren van besmet plantsoen uit kwekerijen in Duitsland en Oostenrijk (Gremmen, 1965). Indien op eigen kwekerijen in Italië werd gezaaid dan werd nimmer aantasting door roest waargenomen.





Een in 1957 25-jarige beplanting van *Pinus strobus* (bij Piossasco, 15 km ten z.w. van Turijn).

*A 25-year's old (1957) plantation of Pinus strobus (Piossasco - Torino).  
(Courtesy of the Istituto Nazionale per Pianta da Legno, Torino).*

Dergelijke jeugdinfecties door roest laten zich meestal op een later tijdstip goed herkennen aan de op de basis van de stam voorkomende kankers. Deze zijn bijzonder gevaarlijk, omdat ze vrijwel steeds leiden tot een spoedig afsterven van de gehele plant. De gevoeligheid voor de ziekte in het jeugd-stadium is trouwens geen toevalligheid, daar er in de eerste jaren van de ontwikkeling van de planten hoge infectiekansen zijn door de heersende gunstige omstandigheden voor infectie. Deze omstandigheden, zoals microklimaat, bevorderen de kieming van de sporiëen die van de *Ribes* komen. Hier komt nog bij, dat het juveniele stadium van de weymouthden een grotere vatbaarheid voor de roest heeft dan het zogenaamde adulte stadium. De studie van dit microklimaat tijdens de ontwikkeling van de jonge plant en tijdens het verdere leven van *Pinus strobus* vormt een van de kanten van het roestvraagstuk, die aan het Bosbouwproefstation worden onderzocht.

### *Conclusies*

De infectie van *Pinus strobus* heeft plaats via de zwarte bes (*Ribes nigrum*): niet via andere weymouthdennen. Door het algemeen voorkomen van zwarte bessestruiken in tuinen en kwekerijen zijn steeds voldoende infectiekansen

aanwezig. Om deze infectie te voorkomen zou het massaal uitroeien van deze Ribes-struiken een eerste vereiste zijn, hetgeen een utopie is. Infecties van de *Pinus strobus* hebben plaats op verschillende tijdstippen. De voornaamste hiervan is ongetwijfeld de infectie in het jeugd stadium, die samenvalt met de tijd dat de planten zich in de kwekerij bevinden, waar meestal in de directe omgeving zwarte bessestruiken zijn te vinden, die met de roest zijn besmet. Het op deze wijze geïnfecteerde plantsoen is ogenschijnlijk geheel gezond en in niets van het onaangetaste te onderscheiden, daar zich geen duidelijke ziektesymptomen voordoen. Deze openbaren zich pas na enkele jaren in het bos, hetgeen de indruk wekt alsof aantasting door de roest van recente datum is.

Deze jeugd infecties manifesteren zich meestal na jaren in de vorm van kankers aan de stamvoet. Door het vaak hoge percentage van deze infecties kan de later optredende sterfte in het bos zeer aanzienlijk zijn. Infectie kan echter ook van latere datum zijn en pas tot stand komen in het bos. Dit heeft plaats door sporidiën die afkomstig zijn van Ribes-struiken die in de omgeving van de opstand voorkomen. In dergelijke gevallen ontstaan vaak kankers op wisselende hoogten van de stam. Een dergelijke vorm van aantasting beperkt zich meestal tot verspreide bomen. Deze vorm van afsterving heeft meestal een onregelmatig karakter, omdat de oorspronkelijke infecties uit verschillende jaren dateren.

Het is dus van primair belang dat men gezond plantsoen betreft van een vertrouwd adres en vervolgens dat men dit werkelijk gezonde plantsoen *nooit* plant in de directe omgeving van de bebouwde kom, waar vaak zwarte bessestruiken in tuinen of plantsoenen worden aangetroffen. Men moet ook geen *Pinus strobus* planten in gebieden waar zwarte bessen worden geteeld als klein fruit. Men plante dit gezonde plantsoen zodanig in het bos dat dit als het ware wordt omsloten door gordels van ander loof- of naaldhout, dat als barrière kan functioneren tegen eventueel later optredende infecties die via zwarte bessestruiken uit de omgeving komen.

Bij de kweker van dit plantsoen rust dus een grote verantwoordelijkheid. Van bijzonder belang is het dat hij alle zwarte bessestruiken uit de directe omgeving van zijn kwekerij verwijdert, waardoor de infectiekansen van zijn plantsoen zo klein mogelijk worden gehouden. Natuurlijk biedt dit nooit absolute zekerheid en men denke bijvoorbeeld aan eventuele struiken bij een buurman die niet wenst mede te werken aan een dergelijke sanering. Om echter ook deze mogelijkheid van infectie te elimineren doet het Bosbouwproefstation een onderzoek naar methoden om deze infectie in de kwekerij te voorkomen. Dit onderzoek richt zich naar het bestuderen van de juiste periode van infectie en de behandeling van de planten met verschillende fungiciden, waarover naar wij hopen zo spoedig mogelijk zal worden bericht.

Tenslotte nog een paar woorden over het zogenaamde „resistente” plantsoen van *Pinus strobus* dat zou bestaan. Zonder twijfel is dit niets anders dan plantsoen dat toevalligerwijs betrokken werd uit een onbesmette kwekerij.

Wil men in afwachting van de resultaten van het lopende onderzoek toch

*Pinus strobus* planten dan zullen de volgende regels in acht dienen te worden genomen:

1. Weymouthden zal gezaaid en verspeend dienen te worden in kwekerijen die ver van zwarte bessestruiken verwijderd zijn, bij voorkeur midden in bestaande complexen van het noordoostelijk bosgebied van ons land.
2. Aanplant van opstanden van weymouthdennen zal beperkt dienen te blijven tot het noordoostelijk bosgebied, waarbij op het voorkomen van zwarte bessestruiken (*Ribes nigrum*) moet worden gelet. Komen deze in de nabijheid voor dan kan men daar beter niet planten.
3. Als regel kan worden gesteld dat in verband met het besmettingsgevaar, dat altijd dreigt van de cultuurgronden, geen beplantingen van *Pinus strobus* aan buitenzijden van boscomplexen moeten worden aangelegd, maar dit te doen in het centrum van zulke complexen.
4. In verband met de grotere oppervlakten van zwarte bessecultures, wordt buiten het noordoostelijk bosgebied aanplant van *Pinus strobus* voorlopig afgeraden.

*Literatuur:*

Andersen, R. L. and D. W. French, Evidences of races of *Cronartium ribicola* on *Ribes*, *Forest Science*, 1 (1) 1955 (38—39).

Arsdel, E. P. van, Relationships between night breezes and Blister rust spread on Lake States White pines. U.S. Forest Service, Res. Note LS, (60) 1965.

Boyer, M. G., Studies on White pine phenols in relation to blister rust, *Canad. Journ. Bot.*, 42, 1965 (979—987).

Gremmen, J., Het fytopathologisch onderzoek ten behoeve van de houtproductie in Noord-Italië, Intern Rapport Bosbouwproefstation, 1965.

Hirt, R. R., Relative susceptibility to *Cronartium ribicola* on 5-needled pines planted in the East. *J. Forestry*, 38, 1940 (932—937).

Pawsey, R. G., A reappraisal of the importance of *Cronartium ribicola* on *Pinus strobus* in Great Britain. *Forestry*, 36 (2) 1963 (219—226).

Patton, R. F., and A. J. Riker, Blister rust resistance in eastern white pine, 5th Northeast. For. Tree Improv. Conf. Proc., 1957 (46—51).

Pomerleau, R. et J. Bard, Essais sur la chimiothérapie de la rouille vésiculeuse du pin blanc à l'aide de la phytoactin et du cycloheximide, *Phytoprotection*, 46 (1) 1965 (24—28).

Riker, A. J., T. F. Kouba and W. H. Brener, White pine selections tested for resistance to blister rust. *J. Forestry*, 41, 1943 (753—760).

Vloten, H. van, De betekenis van enige ziekten van uit Noord-Amerika ingevoerde naaldhoutsoorten in ons land, *Ned. Bosbouw Tijdschr.*, 12, 1939 (501—512).