

ROEST EN SCHORSBRAND ALS BEDREIGING VAN DE TEELT VAN POPULIER 1)

(with summary ; mit Zusammenfassung)

[443.3 : 238]

door

H. A. VAN DER MEIDEN en H. VAN VLOTEN

(Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp”)

Een van de oudste centra van populierenteelt in Nederland bevindt zich in de provincie Noordbrabant; het is tevens een van de weinige streken in ons land, waar populier in opstanden op grote schaal voorkomt. Het belangrijkste deel voor de populierenteelt is de streek tussen Eindhoven en 's Hertogenbosch, waar zich uitgestrekte beplantingen bevinden. De teelt daar heeft een geheel eigen karakter, omdat de 'Marilandica' er van oudsher overheerst.

Toen in 1954 door het Bosbouwproefstation werd begonnen met het onderzoek naar ecologische en houtteeltkundige problemen van de populierenteelt, werd om bovengenoemde redenen de aandacht vooral op Noordbrabant gericht.

I. Groeistoornissen en roest.

Een belangrijk onderdeel van bovengenoemd onderzoek betreft de groeiplateuseisen van de verschillende populierencultivars. Om op een snelle manier tot resultaten te komen werd getracht correlaties tussen bodemfactoren en groei vast te stellen door metingen en grondonderzoek in oude beplantingen. Bij het toepassen van deze methodiek kwamen moeilijkheden naar voren, onder meer toen bleek dat plaatselijk op fysisch en chemisch gunstige gronden de groei veel te wensen overliet. Meer in het bijzonder werd het volgende gevonden:

1. Binnen dezelfde cultivar (i.c. 'Marilandica') komen duidelijk verschillen voor; niet alleen telen verschillende gemeenten onderling afwijkende klonen, maar plaatselijk komt ook binnen één opstand een mengsel van 'Marilandica'-klonen voor.

2. Een groot aantal oudere opstanden is, volgens mededelingen van ter plaatse bekenden, sinds de oorlog in groei sterk achteruitgegaan; dit geldt voor opstanden op velerlei bodemtypen.

3. In een groot gebied zijn jonge beplantingen van 'Marilandica' niet of met grote moeite aan het groeien te krijgen.

4. In ditzelfde gebied is het onmogelijk 'Serotina' te telen; de aanwezige oude bomen groeien nauwelijks en zitten vol dood hout. Dit

1) Tevens verschenen in het Nederlands Bosbouw Tijdschrift, 30 (9) 1958 (261—273)

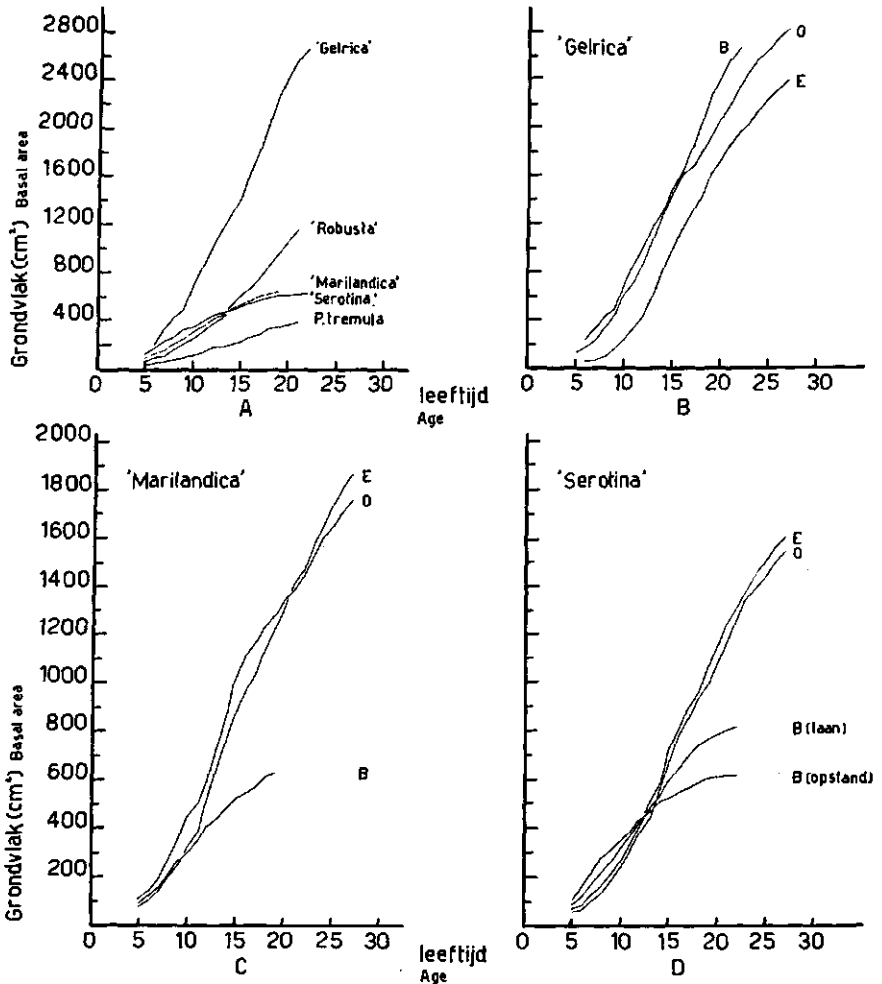


Fig. 1. Grondvlakaanwas, bepaald met behulp van boorspanen, van verschillende populierencultivars en -soorten (increment of basal area, determined by cores). A. Vier Aigeiros-cultivars met een pas ontdekte roest-resistente 'Robusta'-kloon, en *P. tremula* uit het door roest „besmette" gebied bij Best (four Aigeiros cultivars with a resistant 'Robusta' clone, and *P. tremula* in the rust infected area near Best). B, C, D. Drie cultivars, resp. afkomstig uit Elst (E), Oirschot (O) en Best (B). In Best alleen de groei van 'Gelrica' niet gestoord. (Three cultivars from different areas; in Best growth of 'Gelrica' only not disturbed).

terwijl op soortgelijke groeiplaatsen in Oost-Nederland de groei van 'Serotina' zeer opmerkelijk is. De groei van 'Heidemij' is minimaal, zij het iets gunstiger dan van 'Serotina'.

De sterke achteruitgang in groei werd nader onderzocht aan een groot aantal boorspanen. De analyse van het verloop van de breedte van de jaarringen bevestigt de bovengenoemde mededelingen; inderdaad is in vele gevallen de diktegroei sinds ongeveer 1947 à 1950 abrupt zeer sterk teruggelopen en sindsdien zeer gering gebleven (Fig. 1). Dit geldt in zeer sterke mate voor 'Serotina', in opvallende mate voor 'Marilandica', en

niet of nauwelijks voor 'Gelrica' en *P. tremula*. Deze groeiremming werd in opstanden van verschillende leeftijden geconstateerd, waarbij nog eens de nadruk moet worden gelegd op het feit, dat jonge beplantingen van 'Marilandica' nauwelijks groeien en herhaaldelijk en in sterke mate moeten worden ingeboet.

Bij het onderzoek in 1954 werd in Noordbrabant een abnormale en hevige bladval geobserveerd, die ongetwijfeld ook in voorafgaande jaren reeds moet zijn voorgekomen. Deze bleek het gevolg te zijn van een vroegtijdig optredende, massale aantasting door een populierenroest, *Melampsora larici-populina* Klebahn. Deze roest overwintert op afgevallen populierenblad. Pas na de overwintering kiemen de teleutosporen; de bij deze kieming gevormde sporidiën hebben voor de ontwikkeling van de roest jonge naalden van larikssoorten nodig. Het is duidelijk, dat lariks, waaronder populierenbladeren met teleutosporen hebben overwinterd, de kansen voor de roest in buitengewone mate verhogen, terwijl de kans op een infectie van de populieren vrijwel onmiddellijk na het rijpen van de sporen op de lariks, onvergelykelijk groter is bij onmiddellijke nabijheid van lariks en populier (3 en 4).

Roestaantastingen, die reeds enige maanden vóór het einde van het groeiseizoen van een hevigheid zijn als in Noordbrabant wordt waargenomen, waren in de praktijk in ons land onbekend. Zij werden alleen bij experimenten waargenomen (5 : 58—59); daarbij werd de roest óf door middel van inoculatie met opzettelijk gekweekte sporen vroegtijdig op de populieren van een proefbeplanting gebracht, óf hij infecteerde de populieren uitgaande van vlak bij de populieren geplante lariks onmiddellijk na het rijpen van de caemasporen op de naalden van de lariks.

Uit deze experimenten is gebleken, dat de vroegere situatie, waarin het normaal was, dat populierenbeplantingen waren beperkt tot gebieden waar geen lariks werd geteeld, waar althans de lariks ver verwijderd was van de populier, het optreden van *Melampsora* zo heeft verlaaat, dat de bladval tengevolge van de roest slechts meer of minder korte tijd voorafging aan de normale bladval, en dus de schadelijke werking praktisch slechts beperkt moest blijven.

Hierin is nu een ingrijpende wijziging gekomen. Sinds 1947 werd op vele plaatsen in het midden van Noordbrabant Japanse lariks geplant. Dit is in de hand gewerkt doordat in verscheidene beplantingen de groei van populier te wensen overliet, reden waarom men daar overschakelde op teelt van lariks en douglas. Deze slechte groei van populier was deels het gevolg van ongeschiktheid van de bodem, deels van het planten van verkeerde klonen. Men is zelfs plaatselijk overgegaan tot het planten van lariks tussen of onder de populieren. Voor de roest werden daardoor optimale omstandigheden geschapen om regelmatig vroeg in het groeiseizoen op te treden en zich tot een ware epidemie te ontwikkelen. In dit verband zal het geen verbazing wekken, dat de abrupte vermindering van de groei van populier in het onderhavige gebied van Noordbrabant vrijwel parallel loopt met de aanplant van lariks.

Het is nu zo, dat praktisch alle populieren in meerdere of mindere mate door roest worden aangetast in de nazomer en het vroege najaar. Toch is er gelukkig nog een aanmerkelijk verschil in gevoeligheid van de klonen, en bovendien verschilt van plaats tot plaats het tijdstip van

aantasting; dit is, zoals vermeld werd, afhankelijk van de afstand van de populier tot de lariks, die als infectie-bron dient. Terwijl in de meeste gevallen het effect pas eind september of in de loop van oktober merkbaar wordt, begint het blad in ernstige gevallen (zoals in Noordbrabant) reeds in augustus te verkleuren en af te vallen.

Zeer vatbaar voor *Melampsora larici-populina* zijn klonen van 'Serotina', 'Robusta', 'Heidemij' en 'Marilandica'; de 'Gelrica' is minder gevoelig, hoewel bij proeven is gebleken, dat een van de toen geïsoleerde rassen van de roest zich op de 'Gelrica' kan ontwikkelen (5 en 6).



Fig. 2. Aantasting van 12-jarige 'Marilandica' door *Dothichiza*; sterke waterlot-vorming (Twelve year old 'Marilandica', heavily attacked by *Dothichiza*; strong development of epicormic shoots).

Men kan zich afvragen, of voor de vermelde groei-stoornissen ook andere verklaringen gevonden kunnen worden en in hoeverre deze mogelijk de situatie nog hebben verergerd.

Men denkt dan wel aan „bodemmoehed", waarbij sprake zou zijn van uitputting van de grond wat betreft één of meer voedingsstoffen, eventueel tengevolge van te langdurige eenzijdige cultuur. Uit potproeven aan het Bosbouwproefstation is inderdaad gebleken, dat de populier op in het midden van Noordbrabant voorkomende beekbezinkingsgronden sterk reageert op een bemesting met stikstof. Het is niet ondenkbaar, dat door de daar overal uitgevoerde diepe grondbewerking een verlies van onder meer organische stof en stikstof heeft plaats gehad. Tegen deze eventuele verklaring pleiten echter verschillende feiten. In de eerste plaats zou dan zeker de 'Gelrica', die relatief hoge eisen aan de chemische bodemtoestand stelt, sterk moeten reageren, terwijl deze culti-

var geen merkbare achteruitgang in groei te zien geeft. Verder is ook op onbewerkte en sterk humeuze profielen een soortgelijke achteruitgang in groei geconstateerd.

Ook als men met bodemmoehed een toxinen- of een aaltjestheorie zou bedoelen, komt men niet tot een aannemelijke verklaring; de groei-

stoornissen komen op gelijke schaal voor op gronden die voor de eerste maal voor populierencultuur in gebruik zijn.

Voor het verklaren van de groeistoornissen als een gevolg van roest pleit in de eerste plaats het samenvallen van het begin van deze groei-remmingen met het op grote schaal planten van lariks in en nabij populierenbeplantingen. Verder het ontbreken van een opvallende achteruitgang in groei bij klonen die geen of relatief weinig roest vertonen. Voorts het feit, dat de het sterkst door roest aangetaste beplantingen de grootste achteruitgang in groei vertonen, terwijl deze buiten het „roestgebied” bij dezelfde cultivars en zelfs klonen niet optreedt (Fig. 1).

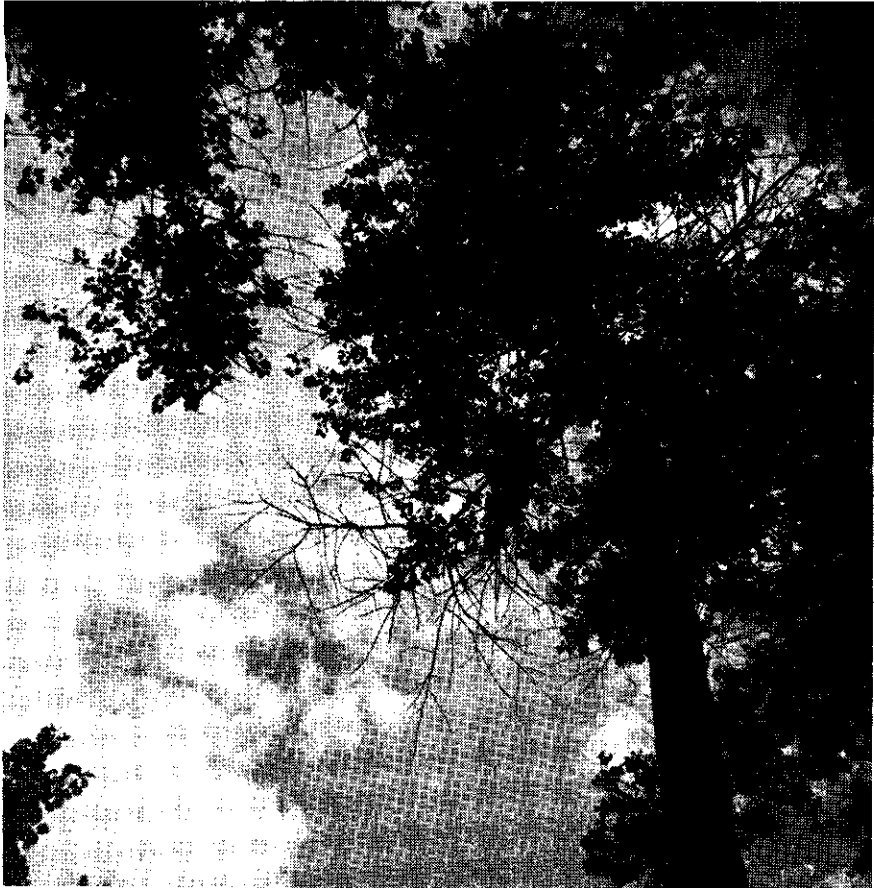


Fig. 3. Taksterven van 30-jarige 'Marilandica' als gevolg van *Dothichiza* (Dieback of branches of 30-year old 'Marilandica', caused by *Dothichiza*).

Dit laatste pleit ook tegen een derde theorie ter verklaring van het verschijnsel, de door Rohmeder bij afstervingsverschijnselen in Zuid-Duitsland geopperde „Alterungstheorie” (2); deze houdt in dat bij voortdurend verder stekken van één kloon een punt wordt bereikt dat de groei ophoudt, daar op dat ogenblik de oorspronkelijke boom, waaruit lang geleden de kloon werd verkregen, de fysiologische grens van zijn leven bereikt zou hebben.

Waarnemingen en proeven moeten het nog verder bevestigen, maar het is vrijwel zeker, dat de sterke en vroegtijdige aantasting door roest de groei van de boom ongunstig beïnvloedt, en wel wat de diameter betreft, de groei in het jaar, volgend op dat van de aantasting. De reactie in het volgende jaar staat in verband met een tekort aan reservestoffen als gevolg van de fenologisch en fysiologisch abnormale bladval.

Dat de lariks bij het optreden van de roest een beslissende rol speelt, is bewezen bij in 1957 uitgevoerde uitgebreide fenologische waarnemingen. Met zekerheid werd geconstateerd, dat na juni de roestaantasting zich, uitgaand van een lariksbeplanting (soms maar enkele bomen!) in de populierenbeplanting uitbreidt.

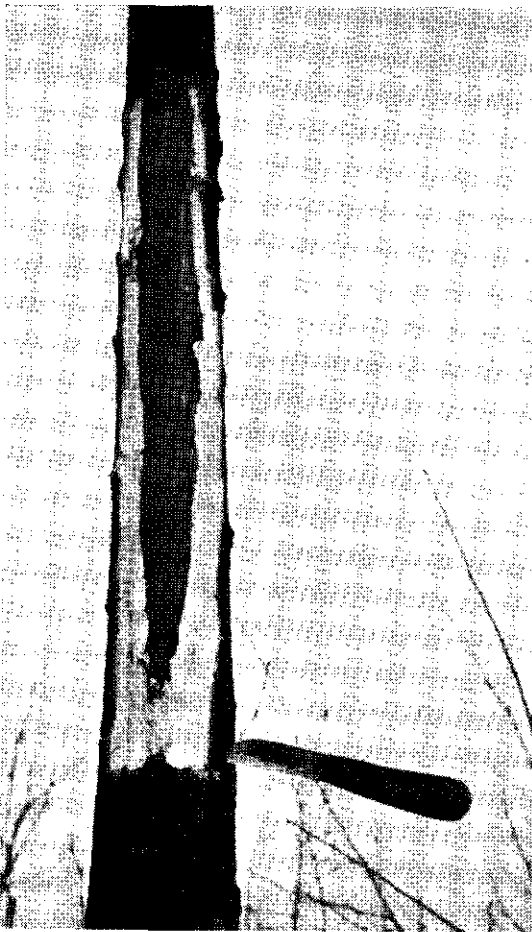


Fig. 4. Verloop van de aantasting door *Dothichiza* in de stam, uitgaande van een takbasis, zichtbaar aan verkleuring van het opengelegde hout (Extension of necrosis by *Dothichiza* on the stem, starting from a branch, evident by discoloration of the wood)

De invloed van de groeistoornissen op de populierenhoutproductie is aanzienlijk; in een 20-jarige opstand of ouder kan men rekenen met een jaarlijks verlies van minstens f 400 per ha, gerekend naar de huidige houtprijzen. Daar de achteruitgang in groei accumulatief is, is de werkelijke schade per jaar aanzienlijk groter.

II. Sterfte van populier en schorsbrand.

In de zomer van 1957 is in Noordbrabant een geheel ander, hoewel zoals zal blijken, nauw met het bovenbehandelde verbonden probleem gekomen. In een groot aantal beplantingen van 'Marylandica' van alle leeftijden, trad een ziekte op, die veelal een zeer snel verloop had en binnen enkele dagen de dood van de boom tot gevolg kon hebben.

Het ziektebeeld was als volgt: de uiteinden van de takken krijgen geel blad, dat bij droog weer zeer snel verdort; dit proces begint onderin de kroon. Het cambium en de bast — met het bui-

tenste houtlaagje — blijken rondom de twijg bruin verkleurd te zijn. Dit afsterven van de bast zet zich in een snel tempo door de gehele tak voort; dit resulteert in een pleksgewijs of geheel afsterven van de kroon. (Fig. 2 en 3). Het afsterven kan zich zeer snel vanuit takken in de stam voortzetten, meestal in een smalle zône, aansluitend op de takbasis (Fig. 4), hetgeen de dood van de gehele boom tot gevolg heeft. Wordt deze laatste fase niet of pas na enige tijd bereikt, dan treedt op nog groene gedeelten van de takken een zeer sterke waterlotontwikkeling op. In de loop van de winter 1957/1958 en in het voorjaar van 1958 bleken geleidelijk steeds meer bomen, die nog waterlot hadden gevormd, af te sterven. In het voorjaar en de zomer van 1958 werd het taksterven ook aangetroffen, aanvankelijk in mindere mate, sinds augustus even erg als in 1957.

In 1957 zijn naar schatting 4000 à 5000 bomen in Noordbrabant geheel afgestorven, terwijl meer dan 100.000 populieren minstens het eerste stadium van aantasting vertoonden. Uit de aangetaste takken en stammen kon *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (*Dothichiza populea* Sacc. et Briard) worden geïsoleerd, terwijl later de pycniden van deze zwam werden gevonden. Uit het massale optreden van de ziekteverschijnselen volgt, dat *Dothichiza* ook aan oudere bomen, die aanvankelijk een uitstekende groei vertoonden, onder omstandigheden grote schade kan veroorzaken.

III. Schorsbrand en roest.

Bij fenologisch onderzoek bleek, dat de sterkste aantasting door *Dothichiza* voorkomt in beplantingen waar ook een vroegtijdig en bijzonder hevig optreden van roest wordt geconstateerd. Het verband tussen roest en schorsbrand vindt zijn verklaring in twee belangrijke factoren, die gevolg zijn van de vroegtijdige en abnormaal hevige aantasting door *Melampsora*. Ten eerste vormen de bladmerken van de tengevolge van roest abnormaal vroeg afvallende bladeren invalspoorten voor *Dothichiza*; de mogelijkheid van een dergelijke infectie via de plaatsen waar knopschubben zijn afgevallen, werd experimenteel reeds aangetoond (1). Ten tweede ondergaan de bomen een fysiologische verzwakking, die reeds tot uiting komt in de opvallende achteruitgang in aanwas. Een belangrijk aspect van deze verzwakking is het vertragen van het uitrijpen van de jaarscheuten onder bepaalde omstandigheden; hierop wordt nog teruggekomen.

Men zou in dit verband ook kunnen denken aan een verzwakking van de bomen door de zeer strenge en late wintervorst van februari 1956. Dan moet echter nogmaals de aandacht worden gevestigd op de reactie van 'Serotina' in Best en St. Oedenrode, dus midden in het door roest „besmette" gebied. De weinige bomen van deze, voor roest zeer gevoelige cultivar aanwezig, vertonen een wel zeer slechte groei gedurende de laatste 8 tot 10 jaren (Fig. 1); bovendien echter is al sinds een aantal jaren geconstateerd, dat grote gedeelten van de kronen en soms hele bomen afsterven, terwijl in het eerste geval overvloedig waterlot tot ontwikkeling komt. Op grond van later opgedane ervaringen moet worden aangenomen, dat bij deze cultivar reeds langer geleden een infectie door *Dothichiza* begon op te treden, die echter door het zeer geringe aantal bomen niet alarmerend was, terwijl het kroonsterven door de practijk

geweten werd aan ongeschiktheid van de 'Serotina' voor aanplant in Noordbrabant.

Vastgesteld moet worden, dat vooral de combinatie van *Melampsora* en *Dothichiza* een voor de populierenteelt in bepaalde gebieden fataal verloop kan hebben. Het is daarom van groot belang, dat dit probleem werd geanalyseerd, met het oog op mogelijke oplossingen.

IV. *Onderzoek naar oplossing van het probleem.*

Een eerste mogelijkheid ligt in het voorkómen van de combinatie lariks en populier. Men zou moeten vermijden op gronden, waar populier de aangewezen houtsoort is, lariks te planten binnen een dergelijke afstand van populier, dat het afgevallen blad hiervan in de onmiddellijke nabijheid van de lariks komt (zie onder I). Voor een centrum van populierenteelt zoals Noordbrabant, komt dit neer op een volledig afzien van de teelt van lariks. Het vermijden van lariks in de onmiddellijke omgeving van populierenbeplantingen kan echter niet gemakkelijk geheel worden voorkomen, zo lang dit op vrijwillige basis moet berusten. Er zal dus ook naar andere oplossingen moeten worden gezocht en wel naar tegen roest in hoge mate resistente klonen, of in elk geval naar klonen, die door roest niet in aanwas en uitrijpen worden beïnvloed.

Bij het tot nu toe in Noordbrabant uitgevoerde onderzoek is naar voren gekomen, dat enkele klonen niet of nauwelijks door de daar voorkomende roest worden aangetast; van deze klonen is in 1957 stekmateriaal verzameld, dat in 1958 in veldproeven nader op roestresistentie wordt getoetst. Verder is ook de 'Gelrica' wel niet geheel vrij van roest, maar hij reageert blijkbaar niet in zijn groei. Onderzocht zal worden in hoeverre dit samenhangt met de tijd van bladval en het uitrijpen. Daarnaast is het zoeken naar nog andere resistente klonen noodzakelijk. Voorts zal nader worden onderzocht in welke mate verschillende klonen door roest worden aangetast, en zal worden getracht de mogelijkheid voor *Dothichiza* om door roest sterk aangetaste populieren te infecteren, experimenteel te bevestigen.

V. *Schorsbrand in jong plantsoen.*

In verband met bovenbehandelde problemen komt een belangrijke vraag naar voren en wel in hoeverre de bekende aantasting van jong, verplant plantsoen door *Dothichiza* samenhangt met aantasting door roest op de kwekerij. Het is opvallend, dat de tegenwoordig in Nederland als „door *Dothichiza* zwaar besmet” bekend staande kwekerijen, voor een zeer groot gedeelte gelegen zijn in de door roest sterk geïnfecteerde streek in het midden van Noordbrabant. Naar aanleiding van wat reeds is bewezen en voorts gebaseerd op tijdens het onderzoek opgedane ervaringen, kan het volgende gesteld worden:

Ook op de kwekerij is tweemaal per jaar een grote kans op infectie van de populier door *Dothichiza* aanwezig: In het voorjaar bij het uitlopen (wondjes van afvallende knopschubben) en in de zomer en nazomer door tengevolge van roest vervroegde bladval (niet afgesloten bladmerken). De schimmel kan gedurende een aantal jaren passief in de plant aanwezig zijn. Schadelijk wordt de zwam alleen dan wanneer de plant fysiologisch wordt verzwakt, waaronder als verreweg belangrijkste factor het niet of slecht uitrijpen van de jaarscheuten moet worden verstaan. Dit uitrijpen nu wordt in de eerste plaats beïnvloed door mate

en tijdstip van een eventuele roestaantasting, verder door de weersgesteldheid in de vegetatieperiode en door de bodem. De belangrijkste periode voor het uitrijpen is gelegen tussen het ogenblik van vorming van de eindknop en de bladval; met een onderzoek naar de factoren, die het uitrijpen beïnvloeden, is reeds een aanvang gemaakt. Is door niet-uitrijpen een mogelijkheid tot schadelijk worden van de zwam geschapen, dan kan dit proces sterk worden bevorderd door verplanten van het plantsoen. Dat dit laatste niet beslist noodzakelijk is, wordt bewezen door het eerder beschreven optreden van schorsbrand in oudere beplantingen, en door aantasting van restpartijen op de kwekerijen.

In 1956 is in Nederland de aantasting van populier door roest hevig geweest; de weersomstandigheden echter hebben een slechte, vroeg afgesloten groei bevorderd; in het voorjaar van 1957 werd zeer weinig schade door *Dothichiza* in jong plantsoen signaleerd. In 1957 echter, met weer een hevige roestaantasting, werkten de weersomstandigheden in de vegetatieperiode sterk mee tot een slecht uitrijpen van de scheuten, vandaar de wel zeer grote schade, door *Dothichiza* in voorjaar 1958 in jonge beplantingen — en op de kwekerijen! — aangericht! Men kan stellen, dat een jaar met hevige aantasting door roest en met weersomstandigheden in de zomer, die een normale tot snelle groei tot gevolg hebben, wordt gevolgd door een jaar met sterke schade tengevolge van schorsbrand in jong plantsoen.

Dat 1-jarig niet abnormaal snel gegroeid plantsoen niet of zelden door *Dothichiza* wordt aangetast, kan worden verklaard door de onder normale omstandigheden minder snelle groei in het jaar van steken van de stek en het bij normale groei practisch ontbreken van zijtakken. Bij aantasting door roest vallen de bladeren van zijtakken namelijk opmerkelijk veel eerder af dan die van de hoofdscheut! Men ziet dan ook veelal een infectie door *Dothichiza* in 2-jarig of ouder plantsoen het eerst optreden in de zijtakken of — bij infectie na knopschubwonden — op de grens van 1- en 2-jarige scheut.

VI. Conclusies voor de practijk.

Hoewel het onderzoek voorlopig nog niet zal worden afgesloten, kunnen toch al wel enkele voor de practijk belangrijke conclusies worden getrokken.

1. Een combinatie van lariks- en populierenteelt is voor de groei en gezondheidstoestand van de populier van zeer nadelige invloed.
2. In gebieden waar men reeds een dergelijke combinatie aantreft of waar deze niet is te voorkomen, moet in afwachting van nog andere resistente of minder gevoelige klonen, aan 'Gelrica' de voorkeur worden gegeven.
3. Door het gebruiken van 1-jarig, niet abnormaal snel gegroeid populierenplantsoen wordt het risico van schade door *Dothichiza* practisch geëlimineerd. Zeker na jaren met hevige roestaantasting, moet het planten van (het duurdere!) 2-jarige of oudere plantsoen, waar mogelijk, worden ontraden.
4. Als een van de belangrijkste bestrijdingswijzen van *Dothichiza* moet worden aangeraden in de kwekerijen na juni geregeld te spuiten tegen roest.
5. Voor kwekerijen geldt bovendien, dat een te snelle groei, door dicht planten en zware stikstofbemesting, moet worden voorkomen.

Literatuur:

1. Gremmen, J. Bijdrage tot de biologie van *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (*Dothichiza populea* Sacc. et Briard). N.B.T. 30 (9) 1958 (251—260).
2. Rohmeder, E. „Das Problem der Alterung langfristig vegetativ vermehrter Pappelklone“, Forstwissensch. Centralblatt 75 (9, 10) 1956 (380—407).
3. Van Vloten, H. Roest van populieren. N.B.T. 14 (7) 1941 (347—350).
4. Van Vloten, H. Roest van populieren. N.B.T. 15 (7) 1942 (339).
5. Van Vloten, H. Is verrijking van de mycoflora mogelijk? Tijdschr. o. Plantenziekten 50, 1944 (49—62).
6. Van Vloten, H. Kruisingsproeven met rassen van *Melampsora larici-populina* Klebahn Tijdschr. o. Plantenziekten 55, 1949 (196—209).

Summary

RUST AND BARK NECROSIS WITH DIEBACK, A DANGER
TO POPLAR CULTURE

Growth disturbances in *Populus 'Marilandica'* of all age classes have been stated in 1955 in the centre of poplar cultivation of the Province Noordbrabant. By measuring growth with increment cores a decrease in diameter increment has been found starting in the period of 1948-1950. In addition, the establishment of plantations has been unsuccessful during the last years. Moreover it is quite impossible to grow '*Serotina*' and '*Heidemij*'*), both used only on a minor scale in this region.

Detailed research showed that this decrease of growth is related to extensively planting Japanese larch, started mainly in 1947 in that region, in pure stands as well as in mixture with poplars. Larch being the alternate host of *Melampsora larici-populina* Kleb., an extremely early and very heavy infection by this rust developed regularly since. Increment losses in years, following years of such heavy attack by rust, are high; financially they amount up till f 400 per annum and ha. *Populus 'Gelrica'* and a few other scattered clones less susceptible to the rust, do not show the same decrease in diameter-growth.

In 1957 a serious attack by *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (*Dothichiza populea* Sacc. et Briard) appeared in plantations of various ages, resulting in dieback of branches and whole crowns, or even in a total loss of trees. The number of killed trees has been estimated to be between 4000 and 5000; about 100.000 showed varying stages of attack. Dieback occurred especially in plantations heavily attacked by rust before. It has been found to have occurred since several years already with '*Serotina*' and '*Heidemij*', both more susceptible to rust attack than '*Marilandica*'.

It is pointed out that rust attack is acting also as a very important factor favouring *Dothichiza* attack of young plants in nurseries. Observations and experiments have shown that optimal conditions for infection by *Dothichiza* exist during two periods of the year. The first is in spring-time when new shoots start developing (1). Infection then takes place through the scars of bud scales. A second period is in late summer and autumn when leaf scars enable *Dothichiza* to infect the trees, and even more so when leaves are lost abnormally early by rust attack. The fungus

*) The cv. *Heidemij* is the poplar originally known as *P. deltoides* var. *missouriensis*.

may be present in a tree locally without appearance of distinct disease symptoms ; but it is becoming active when the trees are weakened which may happen if the last years shoots are not fully ripened. Ripening of shoots is influenced by weather and soil (fertilizing) conditions and, as wellknown, by heavy rust attack, independently or by a combination of various factors. The critical period for the process of ripening is the time between formation of terminal buds and shedding of leaves. In 1956 with heavy rust attack, climatic conditions have been favourable as to ripening of shoots ; this resulted in no serious dieback by *Dothichiza* in young plants, transplanted in 1957 from nurseries into the field. The older plantations in Noordbrabant, however, being seriously weakened by repeated rust attacks, suffered badly in the same year. In 1957 both, rust attack and climatic conditions delayed ripening, consequently dieback of young plants in 1958 has been serious.

For poplar growing the following important conclusions are derived :

1. planting larch near to poplar has to be avoided ;
2. rust-susceptible poplars will have to be replaced by clones which are resistant or highly resistant to rust like 'Gelrica' ;
3. use of one year old rooted cuttings for establishment of plantations, is especially recommended ; the chance that they carry *Dothichiza* is much less than with older plants and they stand transplantation easier ;
4. effective chemical treatment of nursery stock to prevent rust attack, will be effective also against *Dothichiza* bark necrosis. In addition one has to avoid measures favouring too fast growth and a shoot development continuing up till late in the growing season, particularly close planting and heavy nitrogen dressing.

Zusammenfassung

ROST UND RINDENBRAND EINE BEDROHUNG FÜR DIE KULTUR VON PAPPEL

Wachstumsstörungen bei *Populus 'Marilandica'* aller Altersklassen wurden im Jahre 1955 in dem Zentrum von Pappelkultur in der Provinz Nordbrabant festgestellt. Durch Messungen an Bohrspänen wurde eine Abnahme des Durchmesserzuwachses von 1948 bis 1950 an gefunden. Überdies, hat die Anlage von Pappelpflanzungen während der letzten Jahre zu Enttäuschungen geführt. Es ist beinahe unmöglich 'Serotina' und 'Heidemij' *), die übrigens in diesem Gebiet nur in kleinerem Umfange gebraucht wurden, anzubauen.

Eingehendere Untersuchungen brachten ans Licht, dass diese Abnahme des Wachstums mit in grossem Umfang ausgeführten Anpflanzungen von Japaner Lärche, die im Jahre 1947 in dieser Gegend in grösserem Umfang begonnen, zusammenhängt ; dies in reinen Beständen von Lärche und auch in Mischung mit der Pappel. Da die Lärche der Zwischenwirt für *Melampsora larici-populina* Kleb. ist, hat sich seitdem regelmässig ein aussergewöhnlich früher und sehr schwerer Befall

*) Der cv. Heidemij ist die Pappel, die bisher als *P. deltoides* var. *missouriensis* bekannt war.

von Rost entwickelt. Die Zuwachsverluste in Jahren nach so schwerem Rostbefalls sind hohe; in Geld betragen sie bis f 400 pro Jahr, pro Ha. *Populus 'Gelrica'* und einzelne andere, hier und da vorkommende Klone, die weniger anfällig sind für den Rost, zeigen die abnormale Abnahme des Durchmesserzuwachses nicht.

Im Jahre 1957 erschien in Anpflanzungen verschiedenen Alters ein ernster Befall durch *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (*Dothichiza populea* Sacc. et Bri.), der zu einem Absterben von Zweigen und ganzen Kronen oder sogar zum Tode ganzer Bäume führte. Die Anzahl abgestorbener Exemplare betrug schätzungsweise zwischen 4000 und 5000 Stück; ungefähr 100.000 Stück zeigten verschiedene Stadien des Befalls. Das Absterben trat ganz besonders in Anpflanzungen, die vorher vom Rost stark befallen waren, auf. Es wurde festgestellt, dass es schon einige Jahre eher bei 'Serotina' und 'Heidemij', die beide rostanfälliger sind als 'Marilandica', vorkam.

Es wird betont, dass auch für junge Pflanzen in Baumschulen Rostbefall als ein das Auftreten von *Dothichiza* begünstigender Faktor besondere Bedeutung hat. Beobachtungen und Versuche zeigten, dass optimale Bedingungen für die Infektion durch *Dothichiza* in zwei Perioden des Jahres bestehen. Die erste ist im Frühjahr, wenn neue Triebe sich entwickeln (1). Die Infektion findet dann durch die Narben der Knospenschuppen statt. Eine zweite Periode kommt im späten Sommer und Herbst, wenn Blattnarben *Dothichiza* Gelegenheit zur Infektion bieten, ganz besonders wenn die Blätter abnormal früh infolge Rostbefalls abfallen. Der Pilz kann sich in einem Baum örtlich festsetzen, ohne dass deutliche Krankheitssymptome sichtbar werden; er kann aber aktiviert werden, wenn die Bäume irgendwie geschwächt sind, was zum Beispiel auftritt, wenn die neuen Jahrestriebe nicht voll ausgereift sind. Diese Ausreifung wird von Wetter- und Bodenverhältnissen (Düngung) und bekanntlich ganz besonders durch starken Rostbefall beeinflusst. Die Faktoren können unabhängig von einander oder in Kombination wirken. Die kritische Periode für den Prozess der Reifung liegt zwischen Bildung der Endknospen und Blattfall. Im Jahre 1956 mit starkem Rostbefall waren die Wetterverhältnisse günstig für das Ausreifen der Triebe; dies hatte keinen ernsten Befall durch *Dothichiza* zur Folge bei jungen Pflanzen, die 1957 aus den Baumschulen ins Feld verpflanzt wurden. Die älteren Anpflanzungen in Nordbrabant dagegen, die schon jahrelang durch wiederholten Rostbefall getroffen waren, litten in demselben Jahre sehr. Im Jahre 1957 waren Rostbefall und Wetterverhältnisse beide ungünstig für die Ausreifung, infolgedessen waren 1958 die Verluste durch *Dothichiza* schwere.

Für die Pappelkultur können die folgenden wichtigen Schlüsse gezogen werden :

1. Anpflanzung von Lärche in der Nähe von Pappeln soll vermieden werden ;
2. rostanfällige Pappeln sollen durch Klone ersetzt werden, die rostre-sistent sind oder eine hohe Resistenz besitzen wie die 'Gelrica';
3. Gebrauch von einjährigen gewurzelten Stecklingen ist bei der Anlage von Anpflanzungen besonders zu empfehlen ; sie laufen weniger Ge-

- fahr die Dothichizainfektion mitzubringen und sind leichter zu verpflanzen als ältere Bäume ;
4. eine wirksame chemische Behandlung gegen Rostbefall in Baumschulen wird auch gegen Rindenbrand erfolgreich sein. Ausserdem sollen alle Massnahmen, die zu schnellen Wuchs und ein bis spät in der Wachstumsperiode anhaltendes Wachstum der Triebe fördern, unterlassen werden, insbesondere dichte Pflanzung und starke Stickstoffdüngung.

ROEST EN SCHORSBRAND ALS BEDREIGING VAN DE TEELT VAN POPULIER

Naschrift. [443.3 : 238]

door

H. A. VAN DER MEIDEN en H. VAN VLOTEN

In het onder de hier boven vermelde titel in het N.B.T. 30 (9), 1958 (261—273) verschenen artikel, wordt herhaaldelijk gewezen op het belang van het selecteren van tegen roest resistente populierenklonen. Deze selectie moet worden beschouwd als de meest effectieve methode ter voorkoming van massaal optreden van roest en de schadelijke gevolgen daarvan. Eén van de directe gevolgen is het verlies aan houtproductie waarop in de publikatie werd gewezen. Hoe belangrijk deze invloed op de aanwas is, blijkt uit fig. 1 (blz. 262). Hierbij moet nog worden opgemerkt, dat de in fig. 1A genoemde 'Robusta' niet de 'Robusta' is, die onder N.A.K.B.-contrôle in de handel is, maar een pas ontdekte kloon die o.a. in de gemeentebossen van Best voorkomt. Hij wordt daar en in de directe omgeving sinds omstreeks 1927 op bescheiden schaal geplant onder de naam 'Robusta angulata' en is vrijwel ongevoelig voor roest. Deze resistentie komt in fig. 1A tot uiting in een volkomen normaal verloop van de diktegroei. Er moet echter wel op worden gewezen, dat de gecontroleerde 'Robusta', die in de handel is, zeer gevoelig is voor roest, zoals ook reeds werd vermeld op blz. 264.
