

heden van vroeger heersen. Deze heeft dan ook een wijziging ondergaan. De griend betekent niettemin nog altijd een toevluchtsoord voor een groot aantal planten van allerlei aard. Rijswaarden bieden niet alleen planten, maar ook dieren gastvrijheid. Ze verlenen het landschap immers de afwisseling die wildstand en dierenwereld in het algemeen zo zeer ten goede komt. Dit verklaart de belangstelling die in jagerskringen voor de griendcultuur aan de dag wordt gelegd. Grienden betekenen een schakel met het verleden. Ze doen ons

denken aan tijden dat slechte ontwatering en ontsluiting elke verbetering van de landbouwkundige toestand in onze komkleigebieden tegenhielden. Ze herinneren ons echter niet minder aan de grote en veelzijdige betekenis die eens het griendhout heeft gehad voor de opkomst van nijverheid, handel en verkeer. Niet alleen in Nederland zelf, maar ook in de ons omringende landen. Hiervan getuigen de statistieken van de uitvoer. Het waren dagen, waarin rijssbossen om de drommel niet als de bout werden beschouwd. Dit waren toen slechts de veren!

P. B. Laming, B. J. H. ter Welle en K. Griffioen / **Enkele anatomische kanttekeningen op juveniel hout in populieren**

Houtinstituut TNO, Delft

1 Inleiding

De structuur en de eigenschappen van hout gevormd in de juveniele periode verschillen gewoonlijk nogal met die van volgroeid of adult hout.

Over het algemeen zijn de belangrijkste kenmerken van juveniel hout in vergelijking tot hout in het adulte stadium:

lagere volume dichtheid en de daaruit voortvloeiende minder goede sterkte eigenschappen, kortere vezellengte, grotere lengtekrimp en een andere chemische samenstelling.

De aanwezigheid van juveniel hout is daarom erg belangrijk voor de uiteindelijke bestemming van het hout. Hout uit het jeugdige stadium van de boom is niet aan te bevelen voor toepassingen waar de sterkte een grote rol speelt, terwijl de vezellengte en de chemische samenstelling bepalende factoren zijn voor de pulp- en papierindustrie.

Vanuit een anatomisch standpunt gezien definieert Rendle (1959) juveniel hout als:

secundair xyleem, gevormd gedurende het eerste levensstadium van de boom, dat anatomisch wordt gekenmerkt door een progressieve stijging van de afmetingen en de overeenkomstige veranderingen in vorm, structuur en rangschikking van de cellen in de elkaar opvolgende groeiringen. De periode tijdens welke het juveniele hout gevormd wordt, noemt men de „juveniele periode”; deze varieert al naar gelang de soort en kan beïnvloed worden door plaatselijke omstandigheden.

Adult hout wordt door hem gedefinieerd als:

secundair xyleem, gevormd na de juveniele periode in dat deel van de boom, waar de cellen in het algemeen hun maximale afmetingen bereikt hebben en het structuurpatroon volledig ontwikkeld en min of meer constant is. Beïnvloeding door plaatselijke omstandigheden daarbij buiten beschouwing latend.

Literatuurgegevens wijzen erop dat in het algemeen de juveniele periode vijf tot tien jaar duurt, in sommige gevallen tien tot twintig jaar. Als gevolg hiervan is het juveniele hout slechts een klein deel van het totaal aan houtmassa van oude en grote bomen en zal daardoor van weinig invloed zijn. Tegenwoordig worden echter veel jongere en dunnere bomen geveld waarbij de hoeveelheid juveniel hout niet verwaarloosd kan worden ten aanzien van het in hoge mate beïnvloeden van de eigenschappen van het hout.

Veel onderzoekers hebben gewerkt op het gebied van juveniel hout in naaldbout. Veel minder onderzoek is er verricht aan loofhout. Aangaande populieren is er een tamelijk uitgebreide literatuur over de structuur van het hout en de relatie tussen de structuur en de fysische, mechanische en chemische eigenschappen (Jayme et al., Kuziel, Scaramuzzi, Curro, Liese en Ammer, Meyer-Uhlenried, van Buytenen). Enkele van deze onderzoekers noemen de aanwezigheid van juveniel hout in populieren en vestigen de aandacht op de korte vezellengte, de abnormale krimp en het lage volumegewicht.

Scaramuzzi heeft een uitgebreid onderzoek gedaan naar de varia-

ties in vezelafmetingen van populieren, in het bijzonder van *Populus x Euramericana* cv 'I214'. Hij geeft echter geen aanwijzingen betreffende juveniel of adult hout.

Op grond van dit alles achtte de Nationale Populieren Commissie het van belang een onderzoek in te stellen naar het voorkomen van juveniel hout in hier ten lande gegroeide populieren.

Dit artikel handelt alleen over het op anatomische wijze bepalen van de juveniele periode met behulp van de vezelafmetingen (vezellengte, celwanddikte en lumendiameter). Het materiaal van de twee onderzochte populierensoorten, te weten *Populus 'Gelrica'* en *Populus 'Oxford'*, was reeds op het Houtinstituut aanwezig in verband met andere onderzoeken.

Het onderzoek is gebaseerd op de begrippen „progressieve stijging in afmeting” en „min of meer constante afmeting”, zoals deze in de definities volgens Rendle voor juveniel en adult hout worden gebruikt.

2 Materiaal

Het werk aan *Populus 'Gelrica'* werd verricht aan een schijf van een 22,8 m hoge boom, 21 jaar oud en afkomstig van een erfbeplanting uit de Noordoostpolder. De oorspronkelijke ligging van deze schijf in de stam was 1 m boven het maaiveld. De schijf van *Populus 'Oxford'* was afkomstig van hetzelfde hoogteniveau. Het betrof hier een boom van 16,7 m hoogte, elf jaar oud, uit een bosbeplanting in Oostelijk Flevoland.

3 Methode van onderzoek

Per stamschijf werd in de richting N.O.-Z.W. een ca. 5 cm brede strook – door het hart – gezaagd.

Van elke groeiring werden, aan weerszijden van het hart, twee splinters hout genomen voor maceratie (= „losweking” der ele-

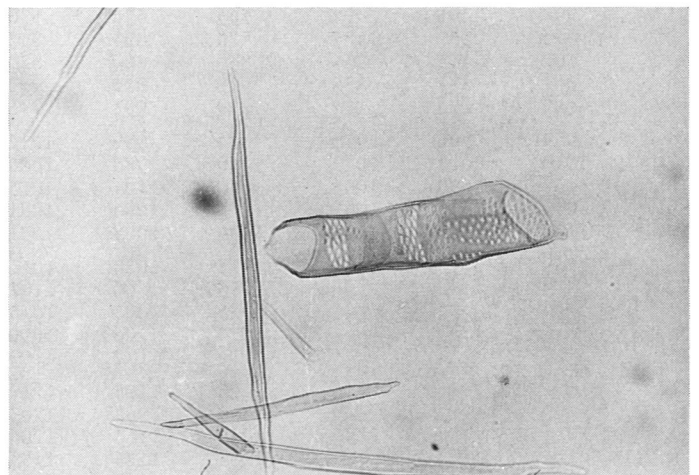


Fig. 1. Microscopische opname van losliggende vezels en een vatelement in een maceratiepreparaat van *Populus* species (vergr. ca. 100 x).

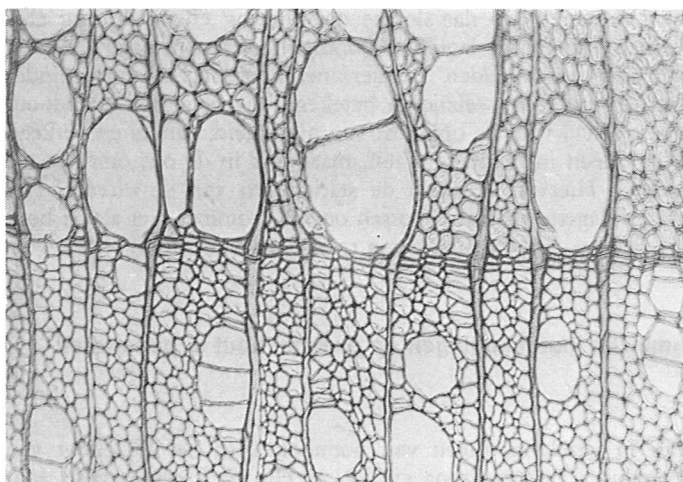


Fig. 2. Microscopische opname van de dwarse doorsnede van *Populus* species. De afbeelding toont het houtweefsel nabij de groeiringsgrens (vergr. ca. 100 x).

menten) (fig. 1). Steeds werd uit het begin en uit het eind van een groeirings één splinter verwijderd. Van elke splinter werden twee microscopische preparaten vervaardigd zodat voor het bepalen van de vezellengte vier preparaten per groeirings voorhanden waren.

Met behulp van de projectiemethode werden per groeirings 185 metingen verricht gelijkmatig verdeeld over de vier preparaten. Het totaal aantal waarnemingen voor de vezellengte kwam zodoende op ca. 12.000.

De celwanddikte en de lumendiameter werden lichtmicroscopisch gemeten aan 20 μm dikke kopse coupes (fig. 2). Voor de lumendiameter werden 80 (40 in de radiale richting en 40 in de tangential) en voor de celwanddikte 40 metingen per groeirings verricht, het totaal aantal metingen voor deze twee grootheden kwam daardoor op ca. 2200.

Alle afmetingen worden uitgedrukt in duizendsten van millimeters (μm).

4 Resultaten van het onderzoek

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in de tabellen 1 t/m 5.

Tabel 1 Vezellengte in μm op 1 meter hoogte.

Groeirings	Populus 'Oxford'			Populus 'Gelrica'		
	NO zijde	ZW zijde	gem.	NO zijde	ZW zijde	gem.
1	498	491	495	565	574	570
2	614	559	587	770	893	832
3	702	565	634	830	809	820
4	841	831	836	907	917	912
5	889	874	882	859	933	896
6	959	997	978	1074	950	1012
7	1010	1013	1012	1030	980	1005
8	1067	1099	1083	1066	1104	1085
9	1095	1088	1092	1075	1086	1081
10	1125	1101	1113	1054	1088	1071
11	1168	1117	1143	1013	1020	1017
12				1136	1066	1101
13				1025	1005	1015
14				1074	1106	1090
15				1214	1172	1193
16				1226	1195	1211
17				1300	1185	1243
18				1246	1165	1206
19				1283	1223	1253
20				1244	1168	1206
21				1297	1233	1265

De in deze tabel vermelde waarden voor P. 'Oxford' laten een toeneming in vezellengte zien bij het ouder worden van de bomen. Er is nog geen sprake van een duidelijk constant blijven van de vezellengte hoewel de procentuele stijging ten opzichte van de vorige groeirings steeds kleiner wordt. Uit de waarden voor P. 'Gelrica' blijkt dat er sprake is van een steeds langer worden van de vezels van binnen naar buiten. De stijging is tot ca. de 8e groeirings groot. Daarna wordt de toeneming kleiner, terwijl men vanaf de 15e groeirings een zekere constantheid van de waarde der vezellengte kan zien.

Tabel 2 Celwanddikte (μm) op 1 meter hoogte.

Groeirings	Populus 'Oxford'			Populus 'Gelrica'		
	NO zijde	ZW zijde	gem.	NO zijde	ZW zijde	gem.
2				2,9	2,6	2,8
3	2,9	3,0	2,9			
6				3,4	2,9	3,1
7	3,2	3,5	3,3			
9				3,3	3,4	3,3
11	3,6	3,3	3,5			
13				3,5	3,2	3,4
17				3,4	3,4	3,4
21				3,8	3,0	3,4

Bij P. 'Oxford' is er een tendens tot dikker worden van de celwanden naarmate de leeftijd van de boom toeneemt. Bij P. 'Gelrica' wordt de celwand gedurende de eerste levensjaren dikker, omstreeks de 9e groeirings wordt de maximale waarde bereikt.

Tabel 3 Lumendiameter (μm) op 1 meter hoogte.

Groeirings	Populus 'Oxford'			Populus 'Gelrica'		
	NO zijde	ZW zijde	gem.	NO zijde	ZW zijde	gem.
2				20,5	20,3	20,4
3	16,2	16,0	16,1			
6				22,5	20,4	21,5
7	18,0	15,2	16,6			
9				23,4	23,0	23,2
11	13,3	18,6	15,9			
13				24,9	21,4	23,1
17				25,1	22,2	23,7
21				25,9	21,4	23,6

Bij P. 'Oxford' treden weinig verschillen op in de lumendiameters; bij P. 'Gelrica' is er wel een vergroting van deze diameters te bespeuren bij het toenemen van de leeftijd van de boom.

Relatie tussen lengtegroei van de boom en juveniele periode

Er werd nagegaan of er een verband aanwezig is tussen het verloop van de vezellengte en de lengtegroei der bomen. Het zou n.l. van praktisch belang zijn indien een verminderde lengtegroei zou samenvallen met een minder snelle toeneming van vezellengte. Door de Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp” te Wageningen werden ons gegevens verstrekt aangaande de lengtegroei van de door ons onderzochte populiersoorten. Hieruit kon worden afgeleid dat er noch bij Populus 'Gelrica' (na ca. 20 jaar) noch bij Populus 'Oxford' (na ca. 14 jaar) sprake is van een verminderde lengtegroei der bomen. Aan de hand van ons anatomisch onderzoek blijkt dat er in deze periode wel een eind komt aan het juveniele stadium (op het 1 m niveau). Op grond hiervan menen wij te kunnen stellen dat het voor praktische doeleinden moeilijk zal zijn om aan de hand van de lengtegroei van de vooral meer jonge boom een inzicht te kunnen krijgen van het al dan niet ten einde zijn van het juveniele stadium.

5 Discussie

Dadswell (1958) vermeldt het feit dat de maximale vezellengte in loofhout ongeveer twee keer zo groot is dan de minimale vezellengte. De resultaten van anderen komen hiermede ongeveer overeen. In tabel 4 zijn verschillende cijfers samengebracht.

Tabel 4 Relatie tussen de maximale en minimale vezellengte.

Species	Vezellengte (μm) in			factor	literatuurbron
	1e groei- ring	2e groei- ring	laatste groei-ring		
Liriodendron tulipifera		ca. 1000	ca. 1950	2	Taylor (1968)
Populus 'I 214'		671	1300	1,9	Scaramuzzi (1958)
Populus 'Robusta'	777		1630	2,1	Babos (1970)
Populus 'Robusta' ca. 700			ca. 1150	1,6	Liese & Ammer (1957)
Populus 'Robusta'		750	1530	2,0	Laming (1968)
Populus 'Gelrica'	570		1265	2,2	Laming (1970)
Populus 'Oxford'	495		1143	2,3	Laming (1971)

Deze factor 2 toegepast op Populus 'Gelrica' geeft een maximale vezellengte van ca. 1150 μm . Dit zou een juveniele periode van ca. 14 groeiringen betekenen. De veel minder sterke stijging van vezellengte na de 14e groeiring komt hiermee overeen. De overgang tussen snelle en langzame stijging in lumendiameter ligt tussen de 6e en 9e groeiring evenals bij de celwanddikte. De gemiddelde waarden van de celwanddikte zijn vrij constant vanaf de 13e groeiring.

Het lijkt derhalve verantwoord de juveniele periode van het onderzochte 'Gelrica'-materiaal te stellen op 10–12 jaar.

Dezelfde factor 2 toegepast op de gegevens van Populus 'Oxford' geeft een maximale vezellengte van ongeveer 1000 μm die bereikt wordt in de 8e groeiring. Er is daarna nog wel een stijging in vezellengte, die echter procentueel steeds kleiner wordt. De cijfers betreffende celwanddikte en lumendiameter geven geen verdere indicaties.

Mede gezien de resultaten bij Populus 'Gelrica' menen wij te kunnen stellen dat de juveniele periode in de door ons onderzochte stam van Populus 'Oxford' 8–10 jaar bedraagt.

De in bovenstaand onderzoek gevonden cijfers voor de „juveniele periode” afgezet tegen de gegevens van andere onderzoekers geven het beeld zoals in tabel 5 wordt vermeld.

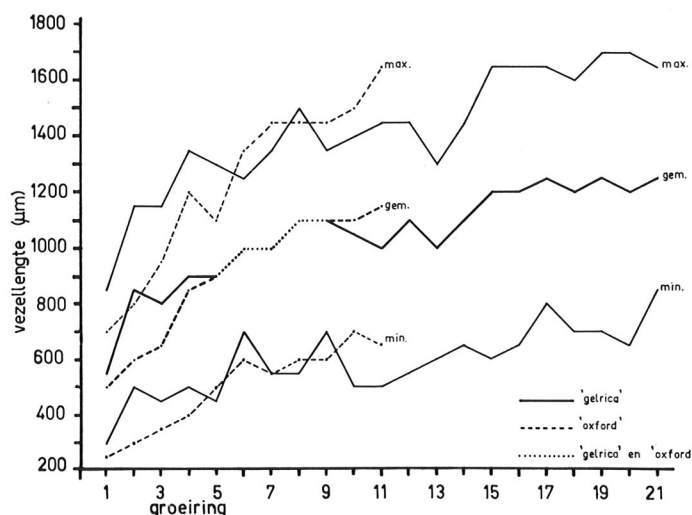


Fig. 3. Grafische voorstelling van de gemiddelde, maximale en minimale vezellengte in Populus 'Gelrica' en Populus 'Oxford'.

Tabel 5 Juveniele periode in diverse populierensoorten.

Species	Juveniele periode in jaren	Literatuurbron
Populus 'I 214'	ongeveer 10	Scaramuzzi (1958)
Populus 'Robusta'	ongeveer 10	Liese & Ammer (1957)
Populus 'Robusta'	ongeveer 10	Babos (1970)
Populus 'Robusta'	ongeveer 11	Zenker (1968)
Populus 'Brabantica'	ongeveer 8	Zenker (1968)
Populus 'Gelrica'	10–12	Laming & ter Welle (1971)
Populus 'Oxford'	8–10	Laming & ter Welle (1971)

Ofschoon er kleine verschillen kunnen optreden per soort en per groeiplaats kan gezegd worden dat bij populieren het juveniele hout zich in de eerste 10 groeiringen bevindt.

6 Samenvatting

In dit verslag worden de resultaten vermeld van een anatomisch onderzoek naar de mate van aanwezigheid van juveniel hout in populieren.

De onderzoeken zijn voornamelijk gebaseerd op het verloop van de lengte der vezels, met aanvullende gegevens betreffende de dikte van de celwand en de lumendiameter.

De studie heeft in hoofdzaak betrekking op materiaal van Populus 'Gelrica' en Populus 'Oxford'; gegevens uit de literatuur dienden ter aanvulling en ter vergelijking.

Gebruik makend van de door Dadswell gehanteerde factor 2 in relatie tot de minimum en maximum afmetingen voor de vezellengte en de daarmee samenhangende definities voor „juveniel” en „adult” hout, kan de juveniele periode voor Populus 'Gelrica' op ca. 10–12 jaar en voor Populus 'Oxford' op ca. 8–10 jaar worden gesteld.

In de literatuur werd ongeveer eenzelfde leeftijdsperiode berekend voor andere Populussoorten.

Summary

In this paper investigations on the presence of juvenile wood in poplar are reported.

The investigations are based on the measurement of fibre characteristics of the wood of Populus 'Gelrica' and Populus 'Oxford'.

Using the factor 2 indicated by Dadswell for the ratio of maximum and minimum fibre length and applying Rendle's definitions for juvenile and adult wood, the juvenile period for Populus 'Gelrica' was fixed at about 10–12 years and for Populus 'Oxford' at 8–10 years.

About the same period could be calculated for other poplars of which data are given in the literature.

Literatuur

- Babos, K. (1970): Faserlängen- und Rohdichteverteilung innerhalb der Jahrringe einer Robustapappel. Holztechnologie, 11, 3, 188–192.
- Boutelje, J. B. (1968): Juvenile wood, with particular reference to northern spruce. Meddelande 159 B, Svenska träforskningsinstitutet, Stockholm.
- Buijtenen, J. P. van (1962): Sampling fibre length in quaking aspen (Populus tremuloides). Proc. 5th World For. Congress 3 Sect. VI B 1367.
- Curro, P. (1959): Technological investigations on the wood of some Euramerican poplar hybrids. I Physical and mechanical properties. Publ. Centre Sperimentazione Agric. e Forest. III, 3–59.
- Dadswell, H. E. (1958): Wood structure variations occurring the growth and their influence on properties. Journ. Institute Wood Science 1, 1, 11–13.
- Dadswell, H. E. en J. W. R. Nicholls (1959): Assesment of wood qualities for tree breeding. Division Forest Products CSIRO, Technological Paper no. 4.
- Griffioen, K. (1969): Het voorkomen van juveniel hout en zijn specifieke eigenschappen. Rapport H-69-V, Houtinstituut TNO.
- Jayme, G. et al. (1943): Über die Eignung ein- und zehnjährigen Pap-

pelholzes zur Zellstoffgewinnung. Holz als Roh- u. Werkstoff 6, 1.

Kuziel, S. (1953): Recherches sur la longueur des fibres du bois. Ref. For. Abstracts (1955) no. 2153.

Laming, P. B. (1968): Anatomisch onderzoek ter bepaling van afmetingen van libriformvezels in drie populierenstammen. Rapport H-68-87, Houtinstituut TNO, Delft.

Laming, P. B. (1970): Anatomisch onderzoek ter bepaling van enige afmetingen van de libriformvezels van Populus 'Gelrica'. Rapport H-70-72, Houtinstituut TNO, Delft.

Laming, P. B. (1971): Anatomisch onderzoek ter bepaling van enige afmetingen van de libriformvezels van Populus 'Oxford'. Rapport H-71-28, Houtinstituut TNO, Delft.

Laming, P. B. en B. J. H. ter Welle (1971): Anatomisch onderzoek ter bepaling van het juveniele stadium in twee populierensoorten. Rapport H-71-79, Houtinstituut TNO, Delft.

Liese, W. en U. Ammer (1957): Untersuchungen über die Länge der Holzfaser bei der Pappel. Holzforschung 11, 169-174.

Meyer-Uhlenried, K. H. (1957): Holzanatomische Untersuchungen an der Pappel. Holzforschung 11, 150-157.

Rendle, B. J. (1959): Juvenile and adult wood. Journ. Institute Wood

Science 1, 5, 58-61.

Scaramuzzi, G. (1955): Dimensional data about fibres in Populus Euramericana 'I-214'. 8th Session, Internat. Poplar Comm. Madrid.

Scaramuzzi, G. (1958): Variations of fibre dimensions within the trunk in Populus x Euramericana CV 'I 214'. Publ. Centro di Sperimentazione Agric. & Forest, Vol. III, 87-118.

Scaramuzzi, G. (1959): Technological investigations on the wood of some euramerican poplar hybrids. Publ. Centro di Sperimentazione Agric. & Forest, Vol. III, 193-216.

Scaramuzzi, G. en G. Ferrari (1964): Relations of wood density to wood structure in populus. Internat. Assoc. Wood Anatomists, New Bull., April.

Taylor, F. W. (1968): Variations in the size and proportions of wood elements in yellow poplar tree. Wood Science and Technology 2, 153-165.

Watanabe, H. et al. (1963) and (1964): Studies on juvenile wood I and II. Journ. Jap. Wood Res. Soc. 9, 225 and 10, 125.

Zenker, R. (1968): Untersuchungen über Zugholzanteil und Faserlängen im Stammholz verschiedener Pappelsorten. Faserforschung und Textiltechnik 19, 1, 1-10.

Populierenwaarnemingen in Frankrijk

De heer C. Sipkes, tuinarchitect te Rockanje, schrijft ons:

Ieder die met de auto door Frankrijk trekt valt de massa MARE-TAK (*Viscum album*) op die er in de popels zit. Maar zo erg als ik het langs een weg bij Limoges fotografeerde, had ik het nog niet gezien. Voor enkele tientallen jaren zaten ze alleen in de oudere populieren, zodat er wel eens beweerd werd dat de nieuwere Canada-rassen minder vatbaar waren. We weten nu beter, maar er is tijd voor nodig geweest dat de vogels de bessen ook naar de jongere aanplantingen van de nieuwe rassen overbrachten. Het zal wel hoofdzakelijk de grote lijster, ook wel mistellijster genoemd, geweest zijn die debet was aan deze verspreiding.

Een tweede foto maakte ik ten Zuiden van Angers, van een wegbeplanting met Italiaanse populieren, tenminste een ras, dat zich in niets daarvan onderscheidde.

Maretak in Canada-populieren bij Limoges.



Wegbeplanting van P. nigra 'Italica' ten zuiden van Angers.

Reeds meer in Italië en zelfs dichterbij in het Rijnland, heb ik mij verwonderd over de mooie gave, gezonde en toch oude exemplaren van dit ras.

Is het ons klimaat dat maakt dat deze populier zo vatbaar is voor ziekte of hebben we een andere kloon? In het Struma-dal in Bulgarije groeit de kloon thevestina met een wittere stam. Deze groeit wel langzaam, maar is gebleken gezonder te zijn. De Haagse plantsoendienst heeft ze geplant nadat ik stekken ervan had geïmporteerd, maar veel opgang heeft deze toch nooit gemaakt. Er zouden dus nog wel klonen kunnen bestaan, andere dan de gewone maar beter resistent.

Noot van de redactie:

In de februari-nummers van „Populier”, 2e en 7e jaargang (resp. 1965 en 1970) heeft de heer Van der Meiden reeds de aandacht gevestigd op taksterfte of zelfs het volledig afsterven van *P. nigra 'Italica'* en andere populieren door late wintervorst. Wij verwijzen de lezers naar deze artikelen.