

J. H. Wiersma

LH-Bosteelt, Wageningen

### 1 Hoe het tot dit onderzoek kwam (Art. NBT 34-5, 1962, 175-184).

Op vele plaatsen in de literatuur wordt op de overeenkomst gewezen tussen de vegetatie van het polaire gebied en die op grote hoogte in het gebergte. Maar die overeenkomst beperkt zich niet tot deze extremen. Er zijn grote overeenkomsten tussen de ongeveer oost-west verlopende vegetatiegordels op aarde en zones in het gebergte op bepaalde hoogten. Daarvoor was altijd de temperatuurovereenkomst als oorzaak aangewezen. Door mij werd als tweede belangrijke factor de fotoperiodiciteit of daglengtereactie van de planten verondersteld. Door verschillende auteurs was al geconstateerd dat er verschil in daglengtereactie bestaat tussen planten van dezelfde breedtegraad, maar verschillende hoogteligging, zonder daar conclusies aan te verbinden. Nu waren er reeds heel wat zuidelijke exoten bij ons in gebruik en ik zocht naar een enigszins vaste verhouding tussen hoeveel graden zuidelijker dan ons land een exoot thuishoorde en de hoogte waarop hij groeide. Het verbreidingsgebied strekt zich vaak over een heel aantal graden uit en ook de hoogte waarop een soort groeide kan zich over vele honderden meters uitstrekken. Het was zaak deze beide grootheden sterk in te perken. Wat de breedtegraad betreft lukte dat door slechts soorten met een klein verspreidingsgebied te gebruiken, waar van bekend was, waar het zaad gehaald was (als bij de Oostenrijkse den – nl. Neder-Oostenrijk of de Corsicaanse den – Corsica). Wat de hoogteligging betreft, door te veronderstellen dat het zaad afkomstig zou zijn van de ondergrens van het verspreidingsgebied, er van uitgaan

de dat de verzamelaars met economische doelstelling niet onnodig hoog de bergen ingeklimmen zouden zijn om het zaad te verzamelen. Dit gaf tabel 1 (Wiersma, NBT 1962).

Hieruit concludeerde ik dat alles naderde tot 100 m per graad en dat ik deze waarde voorlopig aan kon houden als benadering, waarvan bewezen moest worden, dat deze ongeveer juist was. In elk geval suggereert zo'n afgerond getal geen nauwkeurigheid, die in verband met vele modificerende factoren niet reëel is.

In een volgend artikel (*Silvae Genetica* 12-6, 1963, 181-212) toonde ik aan dat deze veronderstellingen in overeenstemming waren met gegevens uit de literatuur. Zelf ben ik toen zowel gewone herkomstenproeven (met jong materiaal, in de veronderstelling dat dit niet principieel verschilt van uitkomsten op hogere leeftijd) gaan doen – eerst met groveden, later ook met douglas-, als daglengteproeven en – in samenwerking met een student, de heer G. J. A. Verhaag – ook met *Araucaria araucana*, waarvan ons 24 herkomsten werden aangeboden.

### 2 Winterrust en de voorbereiding daarop

Het is duidelijk dat in gematigde en koude streken de winterrust dient ter bescherming van de plant tegen winterkoude en nachtvorsten. Ondanks individuele en soortverschillen kan men in het algemeen het verloop van de rust zo aangeven. De eerste voorbereiding op de winterrust vindt reeds in de zomer plaats door het afsluiten van de groei en de vorming van eindknoppen (eventueel de eindknoppen van het St. Janslot). Later

Tabel 1

Soort	Ondergrens verspreidingsgebied	Breedtegraad	Aantal graden zuidelijker dan ons land	Meters hoogte verschil per breedtegraad
<i>Larix leptolepis</i> (nu kaempferi)	1300	35°-38° N.B.	14-17	76-93
<i>Picea omorika</i>	800	44° N.B.	8	100
<i>Pinus nigra maritima</i> (Corsicaanse den)	900	41°-43° N.B.	9-10,5	86-100
<i>Pinus nigra nigra</i> (Oostenrijkse den)	300 à 400	48° N.B.	4	± 100
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1000	40°-42° N.B.	10-12	84-100
<i>Abies nordmanniana</i>	800	40°-44° N.B.	8-12	66-100

gaan de bladeren of naalden verkleuren – soms ook bij wintergroene naaldbomen als de Scandinavische herkomsten van de groveden. Daarna verliezen de winterkale soorten hun blad en bij alle soorten treden veranderingen op in het protoplasma van twijgen, knoppen en hout. Zo wordt voorraadzetmeel ('s zomers uit de, door fotosynthese verkregen suiker gevormd) weer in suikers omgezet, wat een verlaging van het vriespunt veroorzaakt. Maar ook veranderingen in de eiwitten van het protoplasma, die hen vorstresistenter maken, verhoging van vet- en katalasegehalte enz. (zie V. Langlet, o.a. Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 33, 1942/3, 296) treden op. De diepte van de rust neemt in het begin van de winter steeds toe, maar reeds vroeg in het voorjaar, soms al in januari, gaat deze stabiele, diepe rusttoestand over in een labiele, ondiepe rust, waaruit de plant gemakkelijk door een oplopende, gemiddelde temperatuur tot nieuwe activiteit gewekt kan worden.

Het in de rust gaan is noodzakelijk vanwege de lage wintertemperatuur. Daarom noem ik de temperatuur de bepalende of *determinerende* factor. Maar de daglengteafname veroorzaakt direct het in de rust gaan, vaak zelfs reeds de eindknopvorming. De daglengte noem ik daarom de *inducerende* factor of de sturende factor. Daar de daglengtereactie reeds door zeer geringe lichtintensiteiten veroorzaakt wordt (soms het maanlicht) heeft de daglengte een zgn. triggerfunctie.

3 Deze **daglengtegevoeligheid** is geheel gescheiden en onderscheiden van de fotosynthesereactie en wordt veroorzaakt door het fytochrom. Dit komt voor in twee vormen: 1e. Het Pr (*r* staat voor rood) of P660 en het Pfr (*fr* staat voor ver rood of infra rood) of P730. Het laatste is de actieve vorm, het Pr is de inactieve vorm

Pr of P660	$\frac{665 \text{ mm}}{\sqrt{725 \text{ mm}}}$	Pfr of P73
(inactief)		(actief)

Rood licht zet Pr om in Pfr (wat tegengegaan wordt door ver rood licht), terwijl in het donker een omzetting plaatsvindt van Pfr in Pr. Daarom is de duur van de donkerperiode – en dus van de lichtperiode – belangrijk. (Maar door een korte onderbreking van de donkerperiode met een hoeveelheid (rood) licht kan dit proces weer te niet gedaan worden, zodat een nachtonderbreking werkt als een lange dag).

4 Bekend is dat noordelijke planten groeien in en aangepast zijn aan een lage temperatuur en hoge daglengte. Deze planten noem ik **langedagplanten** in de zin van: wat hun fysiologische reacties betreft aangepast aan lange dagomstandigheden in het groeiseizoen en lage (winter-) temperaturen, zuidelijke planten

zijn zo kortedagplanten. Nu is het bekend, dat het in de bergen kouder wordt, hoe hoger men komt. De sneeuw valt daar vroeger in het najaar en blijft langer liggen in het voorjaar. Komt men nog hoger, dan is boomgroei onmogelijk, en tenslotte komt men bij de eeuwige sneeuw. Dit heeft te maken met de ijzheid van de lucht (expansieafkoeling bij adiabatische volumevermeerdering) en met de sterkere absorptie van de teruggekaatste warmtestraling van de aarde, dan van het ingestraalde, kortgolvlige licht, wat verschil maakt voor laag- en hooggelegen plaatsen. Dus hoe hoger, hoe korter de vegetatieperiode of het groeiseizoen. Daar zijn de planten dus aangepast aan een lagere temperatuur én een langere dag aan begin en eind van het groeiseizoen. En dit komt overeen met planten van meer noordelijke breedte die lager groeien.

5 Dit betekent, dat noordelijke bomen en zuidelijke, maar hooggroeiende bomen uitwisselbaar zijn. Men moet daarbij voor elke breedtegraad naar het noorden ca. 100 m naar boven gaan. (Hierbij heeft men ongeveer een speling van 2° naar N of Z ofwel 200 m naar boven of naar beneden. Daar de groei in zuidelijke streken en in lagere delen van het gebergte gemiddeld erfelijk krachtiger is, kan men in het algemeen gesproken beter 11/2 à 2° zuidelijker (of 150 à 200 m lager) zijn zaad of plantenmateriaal verzamelen dan noordelijker of hoger.)

6 Hieruit is afgeleid de formule voor de zgn. **ecofysiologische breedtegraad**, vroeger gemodificeerde breedtegraad genoemd. Ecofysiologisch omdat de plant hierbij fysiologisch gezien is aangepast aan deze ecologische omstandigheden (daglengte, duur van de vegetatieperiode enz.)

De formule luidt:  $Le = Lg + A \cdot 10^{-2}$ , waarin  $Le$  = ecofysiologische breedtegraad ("ec.latitude"),  $Lg$  = geografische breedtegraad ("geographical latitude").

$A$  = hoogteligging in m ("altitude").

Men moet zorgen dat  $Le_{pr} = Le_{pl}$  of dat de ecofysiologische breedtegraad van de herkomst (*provenance*) ongeveer gelijk is aan de ecofysiologische breedtegraad van de plantplaats (*planting-site*).

7 Van een aantal experimenten zullen enkele figuren getoond worden. Van een voorlopige proef met *Pinus sylvestris* L. (gezaaid 21-3-1962) is na vier seizoenen de totale lengtegroei gemeten en uitgezet tegen de geografische breedte (fig. 1a). Ook de lengte van de topscheut is zo uitgezet. In fig. 1b zijn deze waarden uitgezet tegen de ecofysiologische breedte. Hierbij treedt in tegenstelling tot fig. 1a een duidelijk rechtlijnige correlatie op tussen hoogtegroei en ecofysiologische breedtegraad. (De punten liggen vrijwel op een

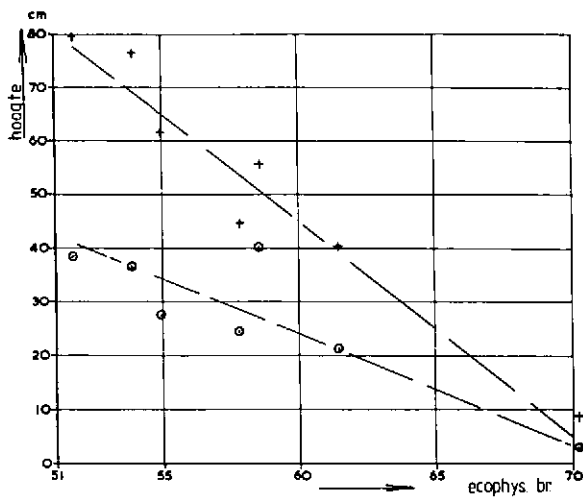
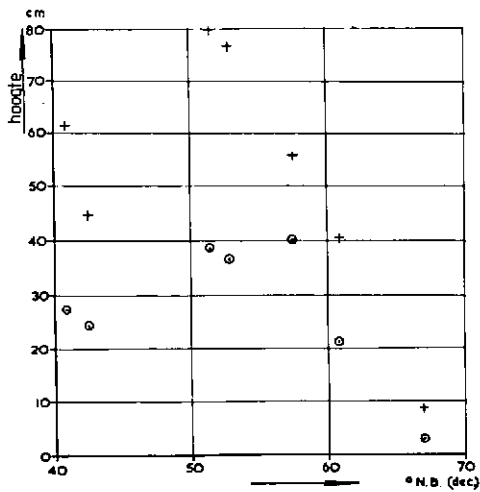


Fig. 1 Proef met 7 herkomsten *Pinus sylvestris* L. + - totale hoogtegroei na drie jaar. O - groei topscheut in derde jaar. 1a. Beide waarden uitgezet tegen de geografische breedte. 1b. Beide waarden uitgezet tegen de ecofysiologische breedte.

rechte lijn). Als de breedtegraad van de plaats van oorsprong hoger wordt, wordt de lengtegroei evenredig korter. In fig. 2 wordt iets van de uitkomsten getoond van een proef met 50 herkomsten van *Pinus sylvestris* L, gezaaid 10-5-1965 na vijf groeiseizoenen. De correlatie van de totale hoogte van de planten met de geografische breedte is gering, evenals die met de hoogteligging. De correlatie met de ecofysiologische breedtegraad is veel hoger. Voor het gemak geef ik de overige correlatiecoëfficiënten tabellarisch (tab. 2). Door de jaren heen is steeds de correlatie van de ecofysiologische breedtegraad met de lengte van de plant en met de eindscheut relatief hoog. Het feit dat de correlatie van de lengte van de plant en de eindscheut met de geografische breedte eerst hoog is, maar dan snel afneemt, terwijl die met de hoogteligging bij nul begint,

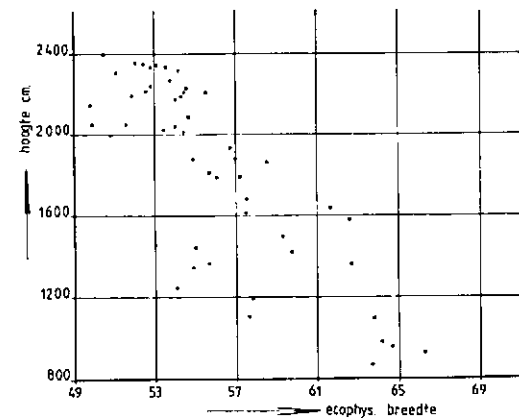
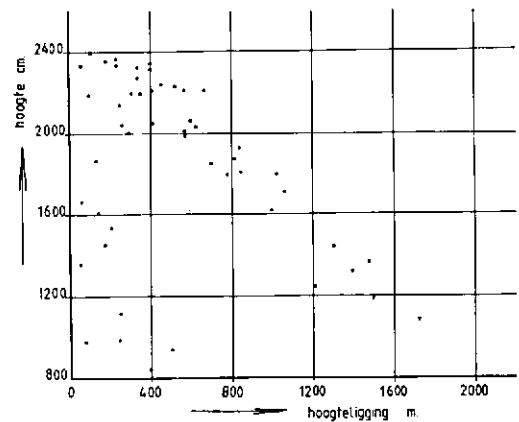
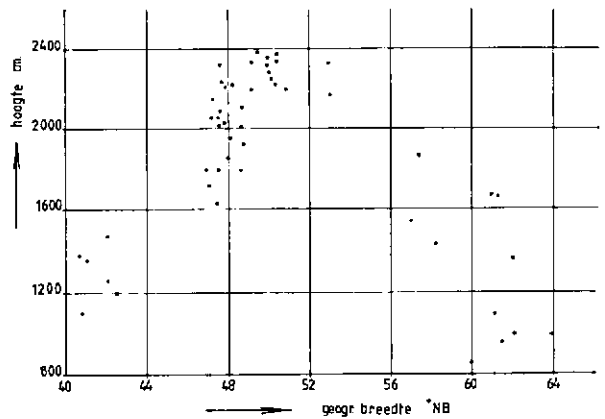


Fig. 2 Proef met 50 herkomsten *Pinus sylvestris* L. Gezaaid 10-5-'65. Hoogte gemeten 14-11-'69 ( $\times 28$ ). 2a. Hoogte uitgezet tegen geografische breedte.  $r = 0,32^{\times}$ . 2b. Hoogte uitgezet tegen de hoogteligging.  $r = -0,43^{\times}$ . 2c. Hoogte uitgezet tegen de ecofysiologische breedte.  $r = -0,81^{\times \times \times}$ .

maar dan snel toeneemt kan mijns inziens slechts één ding betekenen, en wel dat de hoeveelheid reservevoedsel in het zaad (het gewicht) groter is, hoe zuidelijker men komt, onafhankelijk van de hoogteligging. Daardoor zou de eerste jaargroei vrij sterk gecorreleerd zijn met de breedtegraad, maar neemt dit snel af,

Tabel 2 *Pinus sylvestris* L. Buitenproef met 50 herkomsten. Gezaaid 10-5-1965, correlatiecoëfficiënten (n = 28).

Totale lengte plant	Tegen de geogr. breedte Lg	Tegen hoogteligging A	Tegen ecofysiologische breedte Le
Na 1 jaar	-0,53 <sup>xxx</sup> )	-0,02 <sup>n.s.</sup> )	-0,80 <sup>xxx</sup> )
Na 4 jaar	-0,39 <sup>x</sup> )	-0,28 <sup>x</sup> )	-0,85 <sup>xxx</sup> )
Na 5 jaar	-0,32 <sup>x</sup> )	-0,43 <sup>xx</sup> )	-0,81 <sup>xxx</sup> )
Na 6 jaar	-0,18 <sup>n.s.</sup> )	-0,42 <sup>xx</sup> )	-0,72 <sup>xxx</sup> )
Lengte eindscheut:			
In eerste jaar	-0,53 <sup>xxx</sup> )	-0,02 <sup>n.s.</sup> )	-0,80 <sup>xxx</sup> )
In vierde jaar	-0,24 <sup>x</sup> )	-0,40 <sup>xx</sup> )	-0,77 <sup>xxx</sup> )
In vijfde jaar	-0,22 <sup>n.s.</sup> )	-0,42 <sup>xx</sup> )	-0,75 <sup>xxx</sup> )

<sup>n.s.</sup>) = niet significant.

<sup>x</sup>)—significant op 95% niveau.

<sup>xx</sup>)—significant op 99% niveau.

<sup>xxx</sup>)—significant op 99,9% niveau.

daar de breedtegraad in dit geval (toevallig) geen belangrijke component is van de ecofysiologische breedtegraad, en de hoogteligging hierin belangrijker is. Daardoor is dáárbij tegen het eind van de proef de correlatie vrij hoog, maar niet aan het begin. Jammer genoeg is geen 1000-korrelgewicht bepaald bij het begin van de proef. Mocht iemand gegevens hierover bezitten, dan zou ik daar graag kennis van nemen.

Verder geef ik een grafiek van een proef met 70 herkomsten (fig. 3), een onafhankelijke proef, met wel voor een deel dezelfde herkomsten. Ter afwisseling is hier de figuur voor het drooggewicht van de hele plant gegeven. De correlatiecoëfficiënten voor de lengte zijn hiervan niet sterk afwijkend: geogr.br.:  $r = -0,53^{xxx}$ , hoogteligging:  $r = -0,17^{n.s.}$  en ecofysiologische breedte:  $r = -0,88^{xxx}$ , dus nauwelijks verschillend.

Dan een fytotronproef, dus onder rigoureuze geconditioneerde omstandigheden. Eerst laat ik de ligging van de zes gebruikte herkomsten zien, zo gekozen dat gemakkelijk te vergelijken zijn punten met gelijke breedtegraad, met gelijke hoogteligging, en met gelijke ecofysiologische breedtegraad (fig. 4). In fig. 5 is te zien (ook hier weer het drooggewicht van de totale plant gebruikt), dat er een duidelijke correlatie bestaat van het drooggewicht van de plant met de ecofysiologische breedtegraad, terwijl die met de geografische breedtegraad en de hoogteligging gering is of nauwelijks bestaat.

De correlatie met de ecofysiologische breedtegraad is verreweg het duidelijkst in de lange dag (16 uur, 40 minuten) wat begrijpelijk is. En wel hierom dat de kortedagplanten zowel in korte als in lange dag goed kunnen groeien onder proefomstandigheden, maar langedagplanten in een korte dag nauwelijks groeien en pas in een lange dag een redelijke groei vertonen, maar toch naar verhouding van de breedtegraad minder groeien dan kortedagplanten. In ogenschouw moet hierbij ook worden genomen, dat mijn "lange dag" –

nog geen 17 uur – voor herkomsten van een ecofysiologische breedte van bijna 60°, d.w.z. die op zeeniveau op 60° NB zouden thuishoren, dus op de breedte van Oslo, en nog wat noordelijk van Stockholm, nog steeds een relatief korte dag is, al wordt de lengtegroei daarbij niet meer geheel onderdrukt.

8 Uit een grafiek over het uitlopen in 1968 (fig. 6a) (50 herk.) blijkt, dat hierbij geen clinale variatie aanwezig is (d.w.z. over het hele traject in principe doorlopend en hier een rechte lijn vormend) maar dat de Scandinavische herkomsten belangrijk vroeger uitlopen (vergelijk ook herkomst 1 in fig. 6b) dan de andere herkomsten (vergelijk ook herkomst 32 in fig. 6b).

Dat de Scandinavische herkomsten een aparte plaats innemen (zeg: een aparte ondersoort vormen) blijkt ook uit tabel 3, waarin de winterverkleuring met behulp van een kleurenkaart quantitatief is vastgelegd. De Scandinavische herkomsten 1 t/m 11, hoewel zelf een verloop van noord tot zuid vertonend (van 1 tot aan 11) verschillen zeer duidelijk van de overige herkomsten. Opvallend is daarbij, dat ze, wat de daglengtegevoelige eigenschappen betreft (lengte plant of eindscheut, drogestofhoeveelheid van het bovengrondse deel of de hele plant, bij de groveden ook de naaldlengte) één geheel, één cline vormen met de soort als zodanig.

Tenslotte in (fig. 7) toon ik in grafiekvorm het in meerdere of mindere mate vrij zijn van schotaantasting van de proef met 50 herkomsten in de winter 1970/1971 toen er bij mijn proef veel schot optrad. Daarbij valt op dat de minst gevoelige herkomsten (Nederlandse herkomsten zijn niet aanwezig, daar slechts autochtone herkomsten gebruikt zijn) op geringe hoogte en op ongeveer 52° NB liggen (ecofysiologische breedtegraad ca. 54°, 1 van 56°).

De beste correlatie blijkt te bestaan tussen de hoogteligging en de schotaantasting. Maar men zou er ook

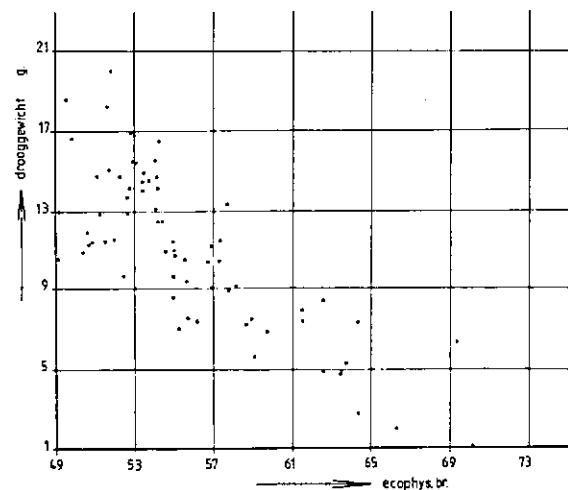
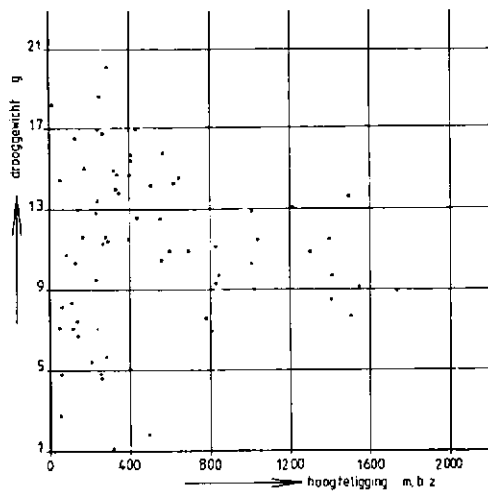
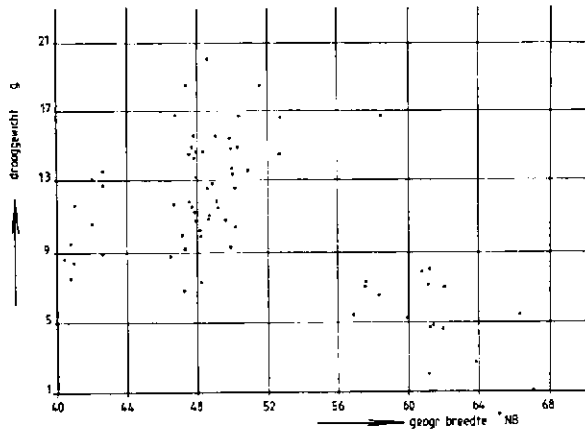


Fig. 3 Proef met 70 herkomsten *Pinus sylvestris* L. 3a. Drooggewicht plant uitgezet tegen de geografische breedte.  $r = -0,57^{***}$ . 3b. Drooggewicht plant uitgezet tegen de hoogteligging.  $r = -0,05^{n.s.}$ . 3c. Drooggewicht plant uitgezet tegen de ecofysiologische breedte.  $r = 0,81^{***}$ .

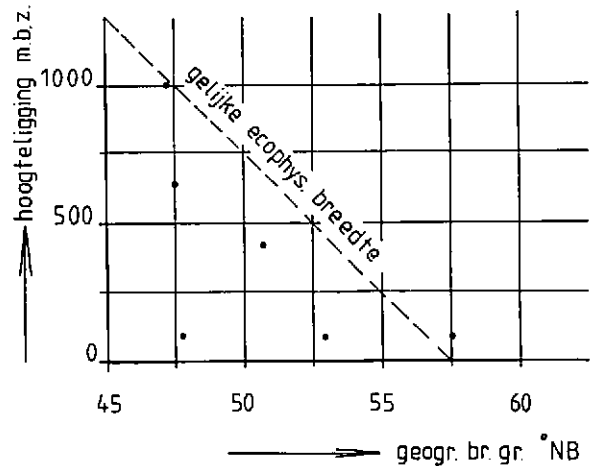


Fig. 4 Proef *Pinus sylvestris* L. in geconditioneerde omstandigheden (fytotron), ligging van de 6 herkomsten.

van uit kunnen gaan, dat de Scandinavische ondersoort in dit opzicht anders reageert dan de soort zelf en nauw gecorreleerd is, wat schotaantasting betreft met de ecofysiologische breedtegraad, terwijl de soort veel minder nauw gecorreleerd is en een zeer grote spreiding vertoont.

9 Koster en Van Vredenburch (1971) en Kriek en Bikker (1973) constateren, dat een deel van de Nederlandse herkomsten (zoals gezegd door mij niet gebruikt, daar niet autochtoon) superieur zijn aan de Duitse wat betreft schotaantasting. Zij gaan er vanuit, dat gezien het risico van schotaantasting, men zich moet beperken tot zaad van Nederlandse herkomsten. Daarbij zet ik een groot vraagteken:

a Deze herkomsten zijn kort geleden (1 of 2, een enkele misschien drie generaties geleden) ook buitenlandse herkomsten geweest. Er is hier dus een snelle selectie opgetreden, doordat hier een grote(re) selectiedruk bestaat, zeer waarschijnlijk doordat het klimaat hier meer maritiem is, wat betekent een voor deze aantasting gunstige, hogere luchtvochtigheid. Dit blijkt ook uit een publikatie van Squillace (1975) die aangeeft dat hoe noordwestelijker de groveden groeit (hogere luchtvochtigheid, dus sterker uitgeleerd op weerstand tegen schot), hoe minder schotgevoelig hij is.

b Het is meerdere malen gezegd, dat een minder goede herkomst, na tientallen jaren selectie en veredeling, soms nog niet produceert wat de beste herkomst zonder meer presteert (Heybroek 1982; Wright 1967; W. Schmidt 1968). Vergelijk ook Squillace (1975). Het is dus niet zinvol om selectie en veredeling toe te passen, voordat men er van overtuigd is, de voor ons land allerbeste, d.w.z. krachtigst groeiende, rechte en fijn-takkige herkomst gevonden te hebben. Daarbij mag mijns inziens de schotgevoeligheid geen grote rol spe-

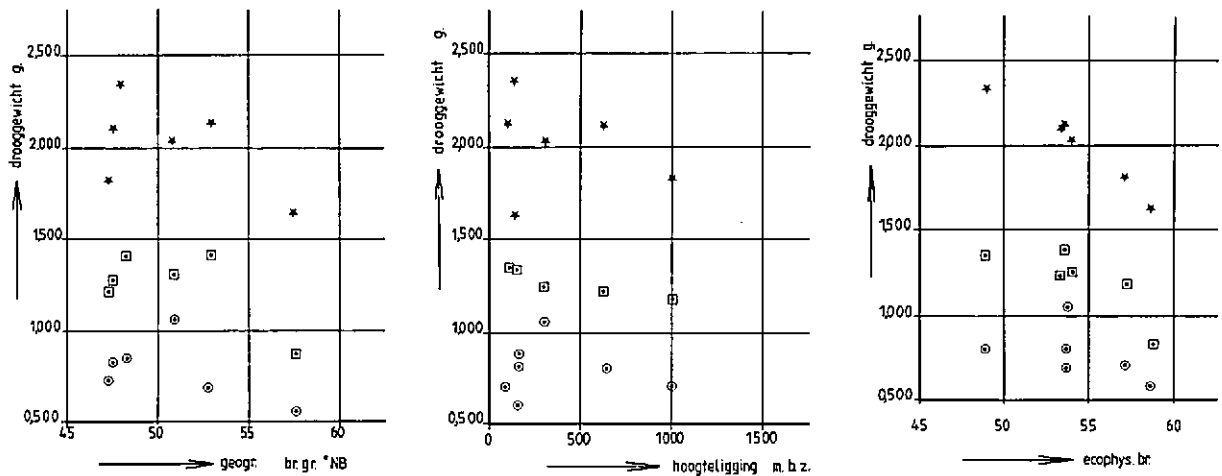


Fig. 5 Gem. drooggewicht totale plant in proef van fig. 4 (fytotron).

★ - lange dag - 16 h 40 m.

□ - middellange dag - 14 h 10 m.

○ - korte dag - 12 h 0 m.

5a. Deze punten uitgezet tegen de geografische breedte. 5b. Deze punten uitgezet tegen de hoogteligging. 5c. Deze punten uitgezet tegen de ecofysiologische breedte.

len. Men moet zo'n herkomst, mocht hij te vinden zijn, in ons land zo westelijk mogelijk, b.v. in Noord-Holland, of in een nog meer maritieme omgeving, aanplanten en zo aan een strenge selectie op schotresistentie onderwerpen.

Er bestaan inderdaad grovedenherkomsten, die uitschieters zijn wat vorm en produktie betreft. Is zo'n herkomst voor ons geschikt, dan kan hij voor Nederland van groot belang zijn, ook als hij nu nog minder schotresistent is.

10 Nog een theoretisch, maar niet onbelangrijk punt wil ik behandelen, n.l. het **verspreidingsgebied** van

een soort in dit geval de groveden. Dit verspreidingsgebied is driedimensionaal en het voorkomen van de soort is afhankelijk van vele factoren:

1 Het groeiseizoen (bepaald door daglengte- en temperatuurverloop). Wetmatig variërend, daar breedtegraad en hoogteligging wetmatig variëren. Je kunt het kartografisch vastleggen.

2 De bodem (vruchtbaarheid, vocht enz.). Toevallig variërend. Op de ene plaats zal de bodemkwaliteit gunstig zijn, 100 m verder soms weer ongunstig.

3 Biotische factoren, in dit geval bijv. mycorrhiza, schot. Of de meest gunstige mycorrhiza-schimmels aanwezig zijn is van het toeval afhankelijk. De schotgevoeligheid is indirect wetmatig variërend als boven aangegeven.

4 De energietoevoer in het groeiseizoen (zonnestand in combinatie met al of niet voldoende vochttoevoer (stand huidmondjes) en de luchtvochtigheid. Deze zijn min of meer wetmatig variërend..

5 Interacties tussen deze factoren.

Tabel 3 Kleur in winter; 0 = groen; 1-4 = lichtgeel; 5-8 = geel; 9-12 = sterkgeel; winter 1968-1969.

nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I	8	9	7	8	6	8	6	4	6	4	6	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	1	0
Ila	8	6	9	4	7	6	7	6	3	1	2	0	0	1	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	0
III	8	8	7	8	3	6	3	8	3	6	2	0	0	3	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
IV	4	8	7	4	9	8	4	7	3	4	4	0	0	1	0	2	3	0	0	0	1	2	0	0	0
V	4	9	6	3	8	4	3	4	6	2	2	0	1	1	4	3	0	2	2	0	1	4	0	2	0
Vla	8	6	6	4	4	5	5	8	6	4	5	0	0	1	1	2	2	1	1	1	1	2	0	2	0
VIIa	3	8	5	4	4	6	3	6	4	4	4	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0
Som	43	54	47	35	41	43	31	43	31	25	25	0	1	8	7	14	7	4	7	1	4	11	0	7	0
Nummer	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
I	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2
Ila	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
III	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0
IV	0	0	2	1	2	0	1	0	1	0	0	2	2	4	2	2	1	0	0	0	4	1	1	2	1
V	1	1	2	2	4	0	1	0	0	2	1	2	0	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0	0	1
Vla	2	3	1	1	4	0	2	2	2	0	4	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	0	1
VIIa	2	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	2	1	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	2	0
Som	5	5	8	6	11	0	11	2	6	4	7	7	4	8	4	7	5	1	2	4	7	10	2	6	6

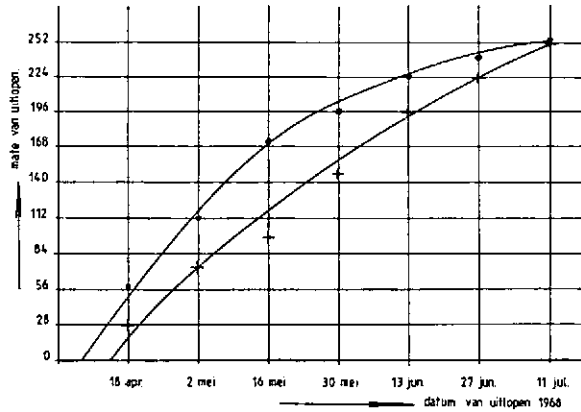
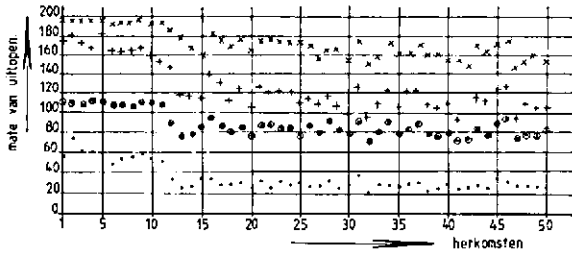


Fig. 6 Proef met 50 herkomsten als in fig. 2. 6a. Uitlopen in 1968, op 4 achtereenvolgende data. Geheel uitgelopen is  $9 \times 28 = 252$ . Data: 18/4; 2/5; 16/5 en 30/5-1968. 6b. Het uitlopen van 2 herkomsten, bovenste no. 1, onderste no. 32 in de tijd. Verticaal - mate van uitlopen als in 6a. Horizontaal - datum.

Bij mijn proeven is evenals uit de literatuur, gebleken, dat selectie in noordelijke gebieden heel anders werkt dat in zuidelijk lage. In het noorden wordt geselecteerd op bestandheid tegen lage temperatuur in de winter en andere barre omstandigheden, b.v. vorst in de grond. Wat niet voldoende winterhard is, wat aangepast is aan een te lange vegetatieperiode wordt rigoureus weggeselecteerd. Maar de concurrentie speelt daar nauwelijks een rol, de bossen zijn zeer open, noodzaak om boven andere uit te groeien is er niet, ook niet om door vorming van zware takken concurrenten er onder te houden. In het zuiden echter is dit laatste wel het geval, maar niet de aanpassing aan koude. Daar is dus geselecteerd op krachtige groei en zal de hoogtegroei (maar vaak ook de takkigheid) erfelijk groter zijn dan in noordelijker streken. In het zuiden is echter veel minder rigoureus geselecteerd op daglengte, zodat een deel van zo'n populatie ook nog veel noordelijker kan groeien, daar een krachtiger groei vertoont, maar wel andere nadelen heeft. In het algemeen is een te ver naar het noorden (of naar boven) verplaatste herkomst gevoelig voor najaarsnachtvorst en wintervorst. Een te ver naar het zuiden verplaatste herkomst is gevoelig voor voorjaarsnachtvorst en vertoont onvoldoende groei, omdat de te geringe daglengte dat

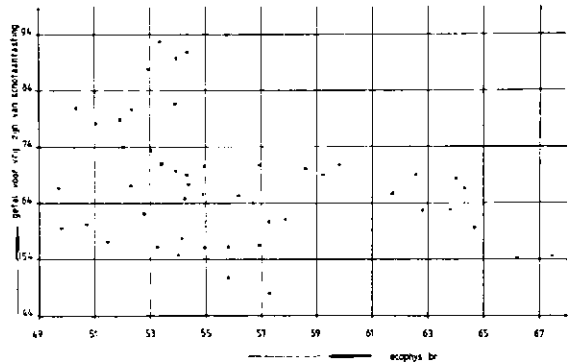
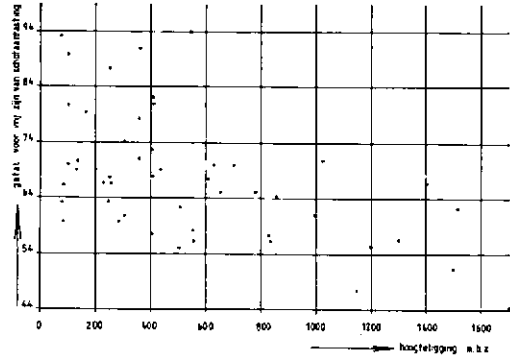
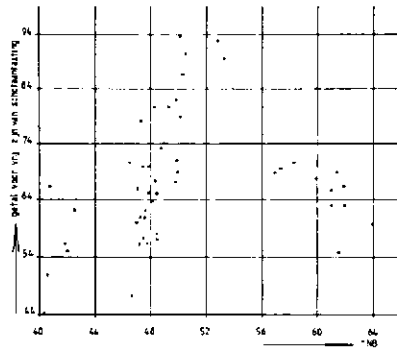


Fig. 7 Proef met 50 herkomsten als in fig. 2. Schotaantasting voorjaar 1971. Verticaal - getal, dat aangeeft het vrij zijn van schotaantasting. 0 - afgestorven. 140 is geheel gezond. 7a. Dit getal uitgezet tegen de geografische breedte. 7b. Dit getal uitgezet tegen de hoogteligging. 7c. Dit getal uitgezet tegen de ecofysiologische breedte.

onmogelijk maakt. De *ecologische amplitude* van zuidelijke herkomsten is dus wat groter, maar toch sterk beperkt.

## 11 Conclusies

Dit onderzoek is in de eerste plaats van belang, bij de introductie van een (nieuwe) exoot, waarbij men geen brokken meer hoeft te maken, maar kan aangeven, waar men goed aangepaste herkomsten kan vinden.

Vanzelfsprekend moet men ook aandacht schenken aan eventuele bodemeisen en extreme klimaatomstandigheden. Overeenkomstig onderzoek is ook gedaan bij douglas en (omdat hiervan toevallig 24 herkomsten werden aangeboden) bij de zuidelijke soort, de slangeden (*Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch) en dat met overeenkomstige resultaten, zodat het een veel algemenere geldigheid heeft, dan alleen voor groveden, wat geen verwondering zal wekken bij iemand die begrijpt hoe het werkt. Voor de groveden kan men mak-

kelijk aangeven of een herkomst het waard is geprobeerd te worden in normale herkomstenproeven. Deze blijven nodig, maar kunnen nu meer tot kansbiedende herkomsten beperkt worden. Dit is niet slechts nodig om na te gaan hoe ze hier groeien, maar ook om de takkigheid, rechtheid van de stam, al of niet doorlopen van de spil enz. te bepalen. Met deze "architectuur" van de verschillende herkomsten is hier natuurlijk geen rekening gehouden, maar het is wel een belangrijke zaak.

## Excursie najaarsbijeenkomst 1984

Twee beelden van de najaarsbijeenkomst die op 25 en 26 oktober van het vorig jaar gehouden werd en waaraan werd deelgenomen door ongeveer 120 leden.

De bijeenkomst stond, afgezien van het vergadergedeelte, in het teken van "De groveden en bosontwikkeling" nadat op de voorjaarsbijeenkomst de groveden ook al aan de orde was geweest.

Door de activiteitencommissie waren voor donderdagmiddag drie excursiepunten uitgekozen op het landgoed Bruggelen, bij Kootwijk en bij Garderen, vrijdag verzamelden de deelnemers zich bij de Bergerie op de Ginkelse heide voor een bezoek aan de Sijselt waar een aantal problemen met het beheer van oudere grovedennenopstanden aan de hand van praktijkvoorbeelden (foto) behandeld werden.



(Foto's Peter Schütz).