

De behoefte aan meststof en water van in potten geteelde boomkwekerijgewassen

Ir. H. Niers – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

Het telen van boomkwekerijgewassen in potten die op de grond staan vindt in Nederland nog maar enkele jaren op grote schaal plaats. In 1967 vroeg Dorsman zich nog af of een teelt in potten boven op de grond voor Boskoop reeds interessant zou zijn. Hij zag toen vooral mogelijkheden voor de teelt in weggegraven potten waardoor, door een minder kwetsbare teelt, een kwalitatief beter produkt zou worden verkregen (1). Sindsdien is de kennis over de noodzakelijke teelthandelingen groter geworden en werd het duidelijk dat de teelt in potten veel voordelen biedt boven een teelt in de volle grond (2 en 3). Belangrijk bleken vooral de mogelijkheden tot mechanisatie omdat hierdoor op de steeds duurder wordende produktiefactor arbeid kan worden bespaard. Het gevolg is een voortdurende toename van het areaal boomkwekerijgewassen in pot. Planten die in potten groeien hebben een beperkt grondvolume ter beschikking, zodat het watergeven en de bemesting veel zorg vereist (4). Aan deze twee aspecten van de teelt in pot, die vele facetten heeft, zal in dit artikel aandacht worden besteed.

Bemesting en watergift

In Boskoop was het eerst gebruikelijk om per liter veenprodukt 2 g landbouwkalk, 2 g Thomasslakkenmeel en, behalve in de herfst, 4 g NPK-mengmeststof 10 + 12 + 18 door te mengen. Bij het oppotten van kleine planten in het voorjaar werd uitgegaan van een substraat zonder NPK-gift dat later werd bijgemest (5). De watergift zou bij voorkeur meermalen per dag gedurende korte perioden plaats moeten vinden met als gevolg een lagere temperatuur van het gewas en een kleinere kans op uitdroging. Voor het bijmesten waren nog geen vuistregels te geven en met behulp van de 'stikstofvang' werd een globale indruk verkregen over de N-behoefte (6). In een ander artikel wordt regelmatige controle met de 'N-tang', en bij een vastgesteld tekort bijbemesting met 3 tot 5 g Kristallijn per m² aanbevolen. Bij veel regen moet elke week worden bemest (7). Een gift van 4 g.m.⁻² (door potten ingenomen oppervlak) week⁻¹ bleek echter voor een aantal gewassen op Combi en Züchner 7 × 7 cm pot en voor pyracantha op vierkante Wiepapotten van 11 cm te laag. Aanbevolen werd om een basisbemesting van 1 g 12 + 10 + 18 per liter substraat te geven en na enkele weken, wanneer de planten voldoende kiemwortels hebben, bij te bemesten (8). De Kristallijngift zou mogen stijgen tot 12 g.m.⁻².week⁻¹. Het watergeven bleef een moeilijke zaak (9). Voor de beproefde gewassen, die op 1-literpotten stonden, bleek ook de laatstgenoemde gift veelal te laag (10). In een volgende proef werden 12 cultivars, meestal met 7 cm potkluit overgepot in 11 cm

(= 1 liter) pot. Eén cultivar werd in 14 cm pot geplaatst. Het substraat bestond uit een tuinturf-turfmolm-mengsel waarvan per liter 5 g Dolokal, 0,15 g dubbel superfosfaat, 1,5 g 16 + 10 + 20 en 0,25 g Sporumix PG werd gegeven. Daarna werd 10% Styromull toegevoegd. pH-water was 5,3. De aangelegde bemestingsstrappen bestonden uit 7 verschillende Kristallijn 18 + 6 + 18 hoeveelheden die tijdens het groeiseizoen wekelijks (in totaal 18 maal) als oplossing werden toegediend. In het algemeen vond de beste lengtegroei, afhankelijk van de cultivar, plaats bij giften van 20, 30 of 40 g.m.⁻². Bij 5 en 10 g.m.⁻² waren de planten kleiner en lichter van kleur, bij 60 en 100 g.m.⁻² waren de planten kleiner door bladverbranding (ondanks afregenen na de bemesting) en kwamen vaak veel dode planten voor. *Cham. nootkatensis* 'Glaucua' en *Juniperus virg. Skyrocket* waren het langst bij 10 g.m.⁻² en *Cham. laws* 'Silver queen' waren het langst bij de laagste bemestingstrap en 5 g.m.⁻². In een tweede proef waren cultivars, potgrootte en substraat dezelfde als de hierboven genoemde, maar de bemestingstrappen bestonden nu uit 6 verschillende hoeveelheden 12 + 10 + 18 mengmestkorrels die gedurende het groeiseizoen 3 maal (begin mei, half juni en begin augustus) in vaste vorm boven op de pot werden gegeven. Bijna alle gewassen vertoonden een goede lengtegroei bij giften van 1,5 en 2,0 en 3,0 g per liter potgrond, maar bij 1,5 g.l⁻¹ hadden de planten een lichtere kleur. Bij giften van 0,5 en 1,0 en 5,0 g.l⁻¹ werd veelal een geringere lengtegroei geconstateerd dan bij giften van 2,0 en 3,0 g.l⁻¹. Bij *Cham.law* 'Silver Queen' nam de lengte af naarmate er zwaarder werd bemest, maar de kleur was bij de hogere bemestingstrappen veel beter (11). Het volgende jaar werden de twee laatstgenoemde proeven herhaald, gedeeltelijk met dezelfde cultivars. De bemestingen met Kristallijn 18 + 6 + 18, als oplossing op de pot, werden van half mei tot begin september wekelijks uitgevoerd. De hoeveelheden die daarbij werden toegediend waren respectievelijk 10-20-30-40 en 60 g.m.⁻². De verschillen in lengte tussen planten bij de verschillende bemestingstrappen waren veelal niet erg groot en de verschillen cultivars vertoonden niet allemaal de grootste lengtegroei bij eenzelfde bemestingsniveau. Zo gaven bijv. *Cham.laws* 'Silver Queen' en *Jun.comm.* 'Suecica' de beste lengtegroei bij de laagste bemestingstrap. Geconcludeerd werd dat met 30 tot 30 g.m.⁻².week⁻¹ over het geheel gezien een goed resultaat kan worden verkregen. In de proef met korrels 12 + 10 + 18 werd driemaal (half mei, eind juni en begin augustus) een hoeveelheid, overeenkomend met resp. 1, 2, 3 en 5 g per liter potgrond, toegediend in de vaste vorm boven op de pot. De groei van de gewassen was even goed als bij de Kristallijnproef met meststofoplossing en de conclusie was dat ook met 2

tot 3 g korrel per liter substraat goede resultaten kunnen worden verkregen (12). Bij gebruik van goed gietwater – in de proeven werd NaCl-houdend slootwater gebruikt – zouden de meststofgiften waarschijnlijk lager mogen liggen. Voor Kristallijn 18 + 6 + 18 10 tot 20 g.m.⁻².week⁻¹, voor korrel 12 + 10 + 18 driemaal in het seizoen 1½ tot 2 g per liter potgrond (13). Bij een proef die daarna in Boskoop werd uitgevoerd werd als substraat Trio 24 b gebruikt, bemest volgens RHPA-advies (RHPA = Regeling Handelspotgrond Proefstation Aalsmeer). Van 6 cultivars, die op 3 verschillende manieren werden bemest met snelwerkende meststoffen, wordt de gemiddelde bereikte lengte gegeven. De bemestingen bestonden resp. uit korrel 12 + 10 + 18 die driemaal in een hoeveelheid van 3 g.l⁻¹ werd toegediend en Kristallijn 18 + 6 + 18 in hoeveelheden van 20 of 30 g.m.⁻².week⁻¹. Voor sommige gewassen was er weinig verschil tussen de korrelbemesting en de hoogste Kristallijngift, maar *Pyracantha 'Orange Glow'* was bij laatstgenoemde bemesting langer. De coniferen, vooral *Cham.laws. 'Silver Queen'* en *Cham.nootkaten-sis 'Glauc'* groeiden bij de laagste Kristallijngift beter dan bij de hoogste. Voor heesters was het omgekeerde het geval (14). Bij een proef met 8 cultivars die groeiden op een potgrond die was samengesteld volgens RHPA-advies werden 3 verschillende bemestingen toegediend. Deze bestonden resp. uit korrel 12 + 10 + 18 (4 keer 3 g.l⁻¹ op de pot), Kristallijn en Kristalon (20 g.m.⁻².week⁻¹). Kristallijn voldeed beter dan korrel 12 + 10 + 18 en Kristalon (15).

In de hierboven besproken proeven werd vooral aandacht besteed aan het meststofniveau in de overbemesting. Dit werd ook gedaan in proeven die door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren werden uitgevoerd, maar daarnaast werd ook aandacht besteed aan de wijze van watergeven. In het volgende zullen deze proeven worden beschreven.

Algemene opzet en uitvoering der proeven

Voor de drie proeven werd beworteld stek gebruikt van *Cotoneaster dammeri 'Skogholm'* en éénjarig beworteld stek van *Chamaecyparis lawsoniana 'Silver Queen'*. Het plantmateriaal werd begin mei (proef 3 half april) opgepot in ronde plastic potten met een substraatinhoud van ongeveer 1,6 liter. Na het oppotten werden de planten neergezet in schotels op 50 cm hoge tafels waarover bij regen een rolkas werd geschoven. Er werd aan de planten, naast de meststofoplossing, uitsluitend gedemineraliseerd water gegeven. Het gebruikte potgrondmengsel was samengesteld uit 1 volumedeel scherp zand, 2 volumedelen turfmoalm en 6 volumedelen tuinturf. De volgende gegevens gelden voor de drie proeven. Staat achter een getal tussen haakjes een ander getal, dan heeft het eerste betrekking op de proeven 1 en 2, het tweede op proef 3.

Per liter substraat werd voor het vullen toegevoegd 3,5 (4,0) g Dolokal waarin 51,8% zbb en 5,5% MgO, 0,1 g NPK 14 + 14 + 14, 0,25 g Sporumix PG en 0,15 g dubbelsuper (40% P₂O₅). Potgrondonderzoek werd uitgevoerd door het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk. De bepalingen leverden de volgende analysecijfers op. In de luchtdroge grond zat 32 (31)% organische stof en 0,5 (0,1)% koolzure

kalk, pH-water was 4,7 (5,2). In het 1:25 gewichtsextract werd aan NaCl 33 (24), N 13 (14), P₂O₅ 21 (19) en K₂O 10 (11) mg per 100 g luchtdroge grond gevonden. De gloeirest in dit extract was 0,25 (0,31)%. In het Morgan-Venema-extract (1:10 gewichtsextract) was 68 (17) dpm Mg, 0,8 dpm Fe, 1 (2) dpm Mn en 1,3 (0,6) dpm Al aanwezig.

Bij de watergiften aan de potten werd uitgegaan van de hoeveelheid water die in de pot aanwezig is bij verzadiging, verminderd met de hoeveelheid die nog in de pot zit bij pF 4,2. Deze hoeveelheid is wel beschreven als *de hoeveelheid water die maximaal voor planten beschikbaar zou zijn en wordt in het vervolg afgekort tot MBW*. Tegenwoordig wordt onderkend dat voor veel planten de bovengrens voor het gemakkelijk beschikbaar water, waarboven groeireductie optreedt, ligt bij een zuigspanning lager dan 4,2. Deze grens wordt voor sommige gewassen wel gesteld op pF 2,0 of zelfs 1,7 (16 en 17).

De potten werden, afhankelijk van de behandeling, dagelijks (of bij sterke verdamping tweemaal per dag) aangevuld tot een bepaald percentage van MBW, of pas aangevuld tot 100% MBW zodra de pot was uitgedroogd tot een bepaald % van MBW. Indien lekwater in de schotel terecht kwam, werd dit weer op de pot gebracht, zodat mag worden aangenomen dat het verlies aan voedingselementen uit de pot door uitspoeling gering is geweest.

Tijdens de groeiperiode werd tweemaal per week overbemest, met oplossingen van Kristallijn 18+6+18.

Overbemesting met Kristallijn 18+6+18

Proefopzet

Deze proef bestond uit 5 verschillende giften Kristallijn 18+6+18 in de overbemesting, uitgevoerd in 10 herhalingen. Per keer werd resp. 50–100–200–300–400 mg per pot gegeven. Het totaal aantal keren dat werd overbemest was 33 en de giften werden toegediend in de periode eind mei tot eind september. De potten werden in genoemd tijdvak elke dag, die van *Cotoneaster* bij sterke verdamping tweemaal per dag, op 85% MBW (maximaal beschikbaar water) gebracht.

Resultaten

Voor zover in het volgende wordt gesproken over een verschil tussen objecten, wordt daarmee steeds bedoeld het verschil tussen de gemiddelden van de herhalingen. Bij statistisch betrouwbare effecten geeft het percentage tussen haakjes de bereikte overschrijdingskans aan.

Chamaecyparis lawsoniana 'Silver Queen' (voortaan afgekort tot *Chamaecyparis*) gaf in deze proef de grootste lengtegroei, van 21½ cm eind mei tot 36½ cm half september, bij giften van 200 mg Kristallijn. Bij dit bemestingsniveau waren de planten aan het eind van het groeiseizoen ook het breedste (36 cm). De verschillen waren echter niet statistisch betrouwbaar en vooral wat betreft de lengte gering. Na het optreden van topsterfte (vanaf half september) waren de planten bij het beste object ongeveer 36, bij het slechtste object ongeveer 34 cm lang. Voor de breedte waren deze cijfers

resp. 36 1/2 en 31 1/2 cm. Bij hogere meststofgiften werd de stand van het gewas (dat is de geschatte aanwezige plantmassa) eind september snel slechter en vielen er tijdens de winter planten uit.

De verschillende meststofgiften hadden een duidelijke invloed op de waarde van grondanalysecijfers (fig. 1). In de figuur zijn ook normen ingetekend, zoals die door het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer werden aangelegd voor een bloemisterijpotgrond met eenzelfde percentage organische stof. Bij het object waarbij de beste groei plaats vond (200 mg Kristallijn per gift) blijken zowel N-water, K-water, P-water als ook de gloeirest in de beschouwde periode, na het bereiken van een maximum, veelal weinig te fluctueren. Voor de voedingselementen betekent dit dat de aanvoer met de bemesting dan ongeveer overeenkomt met de opname door de plant. Alleen het P-gehalte ligt veelal lager dan het volgens de normen gewenste traject. Als verklaring voor de slechtere groei bij de twee hoogste meststofgiften kan het hoge totaal zoutgehalte in de pot naar voren worden gebracht. Het is bekend dat *Chamaecyparis* weinig of niet zouttolerant is (18). De slechtere groei bij de twee laagste meststofgiften werd veroorzaakt door een tekort aan voedingselementen.

In het jaar volgend op het beschouwde groeiseizoen werden potkluutbeoordelingen uitgevoerd en werd het percentage insterving aan de bovengrondse delen ge-

schat. De kwaliteit van het wortelstelsel bleek slechter en het percentage insterving aan de bovengrondse delen groter naarmate de planten in het voorafgaande jaar meer meststof hadden ontvangen.

Bij *Cotoneaster dammeri* 'Skogholm' (in het vervolg afgekort tot *Cotoneaster*) was de invloed van de meststofgiften op de bovengrondse groei veel groter dan bij *Chamaecyparis*. Bij de metingen van eind september bleek de invloed van het meststofniveau op de lengte der hoofdscheut wel gering, maar het aantal zij-scheuten ≥ 25 cm nam rechtlijnig toe (0,1%) van ongeveer 6 bij de laagste tot ongeveer 13 bij de hoogste gift. In het beschouwde bemestingstraject nam de totale lengte der zijscheuten ≥ 25 cm met een lineair (0,1%) en kwadratisch (0,1%) effect toe van ongeveer 2,5 tot 6 meter. De grootste toename (van 2,5 tot bijna 5,5 meter) vond plaats in het traject van 50 tot 200 mg Kristallijn. Evenals de totale scheutlengte nam ook de stand en kleur van de planten (waargenomen zowel half augustus als eind september) met een rechtlijnig (steeds 0,1%) en kwadratisch (voor kleur resp. 10 en 5%, voor de stand in beide gevallen 0,1%) effect toe met het bemestingsniveau.

Hogere meststofgiften gingen veelal samen met hogere waarden voor de grondanalysecijfers (fig. 1). Bij het bemestingsniveau waarbij de beste groei werd waargenomen (giften van 400 mg Kristallijn 18+6+18) lag alleen K-water voor een groot deel van de groeiperiode

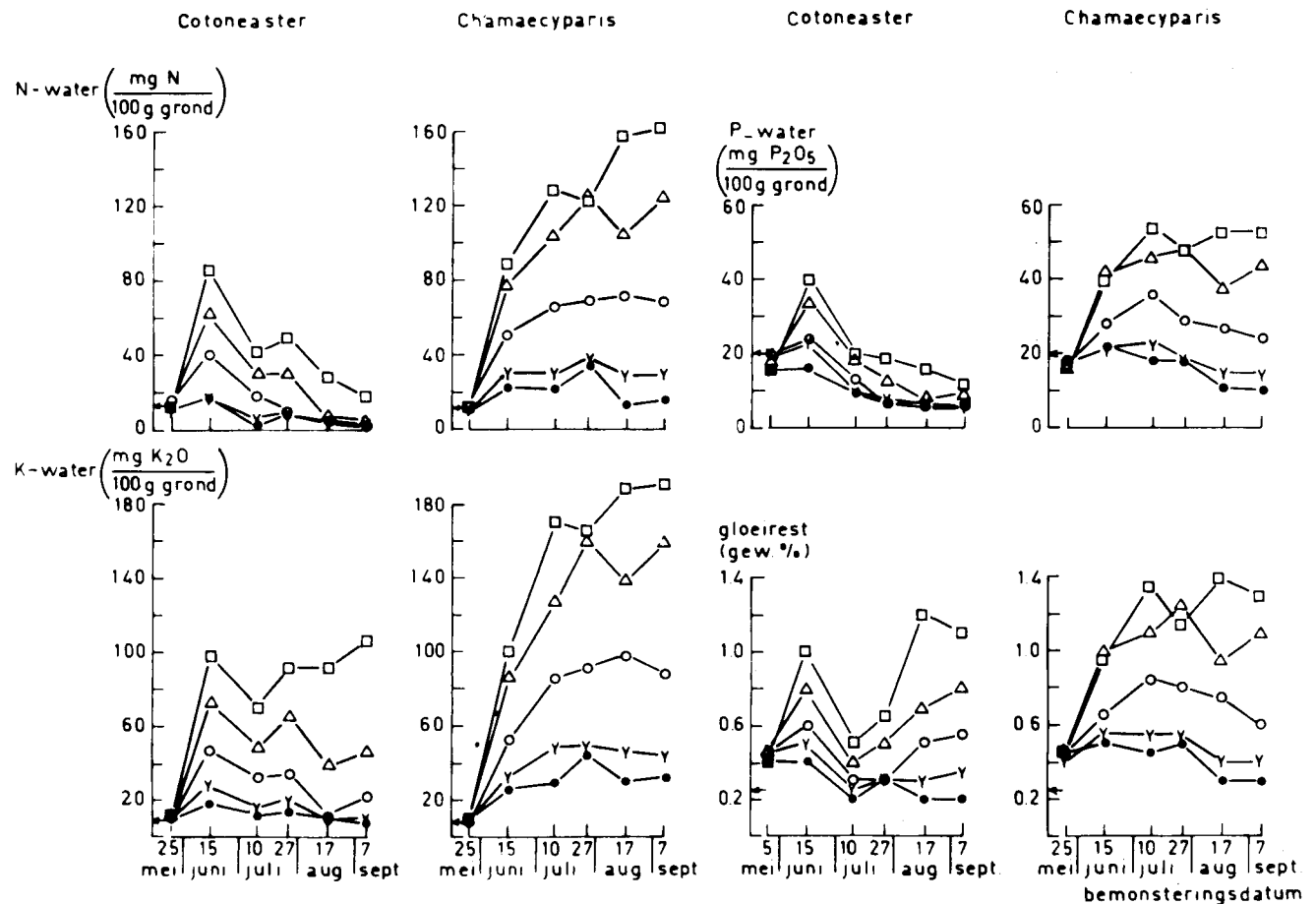


Fig. 1 *Chamaecyparis* en *Cotoneaster*. De chemische samenstelling van de luchtdroge potgrond uitgezet tegen de tijd (potgrond met basisbemesting op 11 februari). Tijdens het groeiseizoen werd tweemaal per week bemest. Per keer en per pot werd toegediend resp. 50 (●), 100 (□), 300 (△), en 400 (◻) mg Kristallijn 18+6+18

op eenzelfde niveau. Bij N-water en P-water vond een sterke daling plaats. Kennelijk werd met de meststof in verhouding tot kalium te weinig stikstof en fosfaat aangeboden. Alleen P-water lag, ook bij de hoge giften met goede groei, voor het grootste deel van de beschouwde periode lager dan het als normaal aangeduide traject.

Bij potkultuurbeoordelingen die na overwintering van de planten, midden juni werden uitgevoerd bleek dat bij het object 200 mg Kristallijn het wortelstelsel het beste was.

Manieren van watergeven

Proefopzet

De, in 10 herhalingen uitgevoerde, behandelingen in deze proef bestonden uit 5 verschillende manieren van watergeven. Bij de vochtregimes A en B werd dagelijks, aan *Cotoneaster* bij sterke verdamping tweemaal per dag, water gegeven, bij A tot 85% MBW, bij B tot 100% MBW. Bij de vochtregimes C, D en E werd pas water gegeven tot 100% MBW zodra de potgrond was uitgedroogd tot resp. 72,5–60,0 en 47,5% MBW. Alle planten ontvingen eenzelfde hoeveelheid meststof in de overbemesting. In totaal werd in de periode eind mei tot eind september 34 maal bemest waarbij per keer 200 mg Kristallijn aan elke pot werd gegeven.

Resultaten

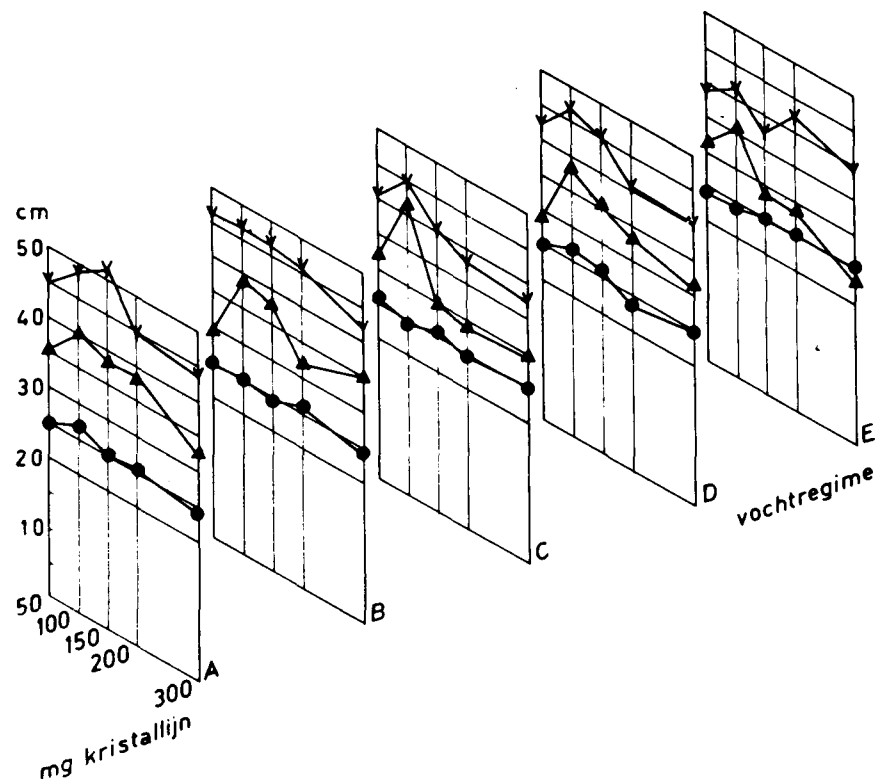
De invloed van het vochtregime op de lengte was bij *Chamaecyparis* gering. In de periode van eind mei tot eind september waren de planten bij C steeds iets langer dan die bij de andere vochtregimes. In het begin

van genoemde periode waren de planten bij C 24 cm, daarop volgden de planten bij A die een halve cm korter waren. De kortste planten, bij D, waren 23 cm. Eind september werd C (ruim 38 cm) gevolgd door B, waarbij de planten een cm korter waren. De kortste planten stonden toen bij A en waren 34½ cm. Bij B werden eind september de breedste planten gemeten (36 cm). De planten bij A, C en D waren ongeveer 33½ cm breed, die bij E 30 cm. Bij standbeoordelingen op 14 augustus kwamen de planten bij E, op 21 september die bij B en E iets slechter uit de bus dan die bij de andere vochtregimes. Naarmate het vochtregime droger was werden veelal iets hogere grondanalysecijfers gevonden, de verschillen waren echter klein. De lijn voor 200 mg Kristallijn in fig. 1 geeft ongeveer het niveau aan waarop de cijfers lagen.

Indien de vochtregimes worden gerangschikt naar afnemende totale verdamping over de periode juli tot en met september ontstaat de volgorde B, C, D, A, E. Bij B werd per pot ongeveer 6½, bij E ongeveer 5 liter water verdampt. Bij een pot met een diameter van 14½ cm komt dit overeen met resp. 400 en 300 mm water. Bij C, waarbij de grootste lengtegroei plaats vond, moest onder sterk verdampende omstandigheden (augustus en september) ongeveer om de vier dagen water worden gegeven. Bij *Cotoneaster* werd een grotere invloed van de vochtregimes op de bovengrondse groei waargenomen dan bij *Chamaecyparis*. Vooral de totale scheutlengte van de scheuten ≥ 25 cm werd beïnvloed, deze nam met het droger worden van het vochtregime rechtlijnig af van 465 cm bij het natste vochtregime B via ongeveer 420 cm bij C en D tot iets minder dan 410 cm bij het droogste vochtregime E. Bij A werd ruim 440 cm genoteerd.

De invloed van de ingestelde vochtregimes op de stand, de kleur en de mate van bladverbranding bleek

Fig. 2 *Chamaecyparis*. De invloed van de behandelingen op enkele grootheden die verband houden met de groei. Weergegeven zijn de lengte in cm op 21 juni (●), en 27 september (y) en de breedte in cm op 27 september (▲)



bij een beoordeling tijdens de laatste dagen van september gering.

Wat betreft de invloed van het vochtregime op de samenstelling van de grondmonsters kan worden verwezen naar hetgeen hierover voor *Chamaecyparis* wordt vermeld. In een periode van ongeveer 3 maanden (juli tot september) werd door de *Cotoneaster*planten bij de objecten A en B ongeveer 20 liter (1210 mm) bij C 18 liter (1090 mm) en bij D en E 15 liter (1910 mm) water verdampt. Bij B, waarbij de grootste totale lengte aan zijscheuten ≥ 25 cm werd waargenomen, werd dagelijks of bij sterke verdamping tweemaal per dag water gegeven, tot 100% MBW. Werd dagelijks minder ver aangevuld (A), of werd minder frequent aangevuld (C t/m E) dan werden slechtere resultaten verkregen.

Combinaties van vochtregimes en overbestedingsniveaus

Proefopzet

In deze proef werden 25 verschillende behandelingen toegepast gedurende de periode half mei tot half september. Ze bestonden uit alle combinaties van 5 vochtregimes met 5 overbestedingsniveaus. De behandelingen werden in 6 herhalingen uitgevoerd. Bij de vochtregimes A en B werd dagelijks, en in de periode begin juni tot half september tweemaal per dag, water gegeven, bij A tot 85% MBW en bij B tot 100% MBW. Bij de drie andere vochtregimes werd pas water gegeven tot 100% MBW zodra de potgrond was uitgedroogd tot resp. 60, 40 en 20% MBW.

Bij *Cotoneaster* waren de hoeveelheden Kristallijn die per keer bij de 5 verschillende bemestingsniveaus werden toegediend resp. 50–150–250–350 en 450 mg per pot. Voor *Chamaecyparis* waren dat 50–100–150–200 en 300 mg per pot. In totaal werd in de genoemde periode 36 maal overbested.

Resultaten

De invloed van de behandelingen op enkele groottheden die verband houden met de groei is voor *Chamaecyparis* weergegeven in fig. 2. Op 21 juni bleek de invloed op de lengte nog gering, maar op 27 september zijn de verschillen groter. Bij A stonden de langste planten bij 150 mg Kristallijn (51½ cm), bij B was het verschil tussende 4 laagste bemestingsniveau's gering (steeds ongeveer 46 cm). Een gift van 100 mg was reeds voldoende om bij C en D de grootste planten te produceren (resp. 44½ en 46½ cm). Het beeld bij E was onregelmatig. De lineaire afname van de lengte met het toenemen van het bemestingsniveau is statistisch betrouwbaar (5%), dat geldt niet voor de kwadratische component. Gerekend bij eenzelfde bemestingsniveau stonden de langste planten vrijwel steeds bij A en B. Daarbij waren de planten bij A 100 en 150 langer dan die bij B 100 en 150. De lineaire afname van de lengte bij het droger worden van het vochtregime was zeer betrouwbaar (0,1%) Uit fig. 2 blijkt dat bij de breedtemeting op 27 september resultaten werden verkregen die praktisch eenzelfde beeld van de invloed van de behandelingen geven als die van de lengtemetingen op dezelfde dag. Wel waren de verschillen tussen de di-

verse objecten voor de breedte vaak groter dan die voor de lengte.

Zowel de lineaire als de kwadratische component van de Kristallijninvloed op de breedte was statistisch betrouwbaar (beide 5%). Bij alle vochtregimes werden door giften van 100 mg Kristallijn de breedste planten verkregen. Bij deze meststofgift was de breedte, onafhankelijk van het vochtregime, steeds ongeveer 40 cm. Voor de andere meststofniveaus werden de breedste planten meestal aangetroffen bij de vochtregimes A en B. De lineaire afname van de breedte bij het droger worden van het vochtregime is statistisch betrouwbaar (1%). Er werden ook standbeoordelingen uitgevoerd. Op 30 september werd bij B, C en E de beste stand waargenomen bij meststofgiften van 100 mg Kristallijn. Voor D was de stand 't beste bij 150 mg en bij A was het beeld onregelmatig.

Tijdens de groeiperiode werden regelmatig grondmonsters genomen bij de bemestingsniveaus 50, 150

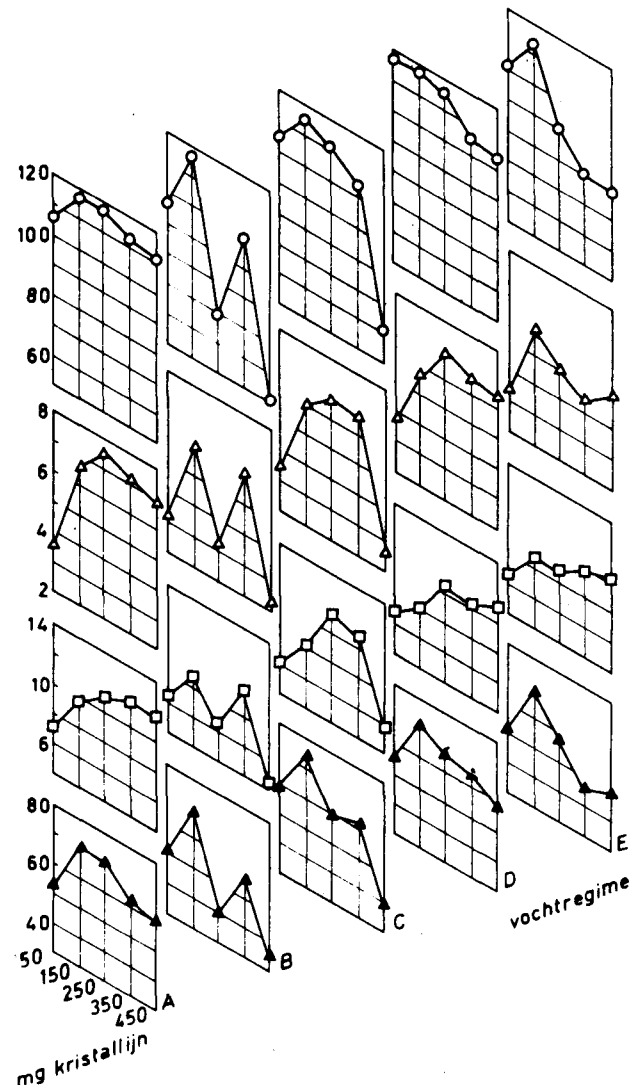


Fig. 3 *Cotoneaster*. De invloed van de behandelingen op enkele groottheden die verband houden met de op 29 september gerealiseerde groei. Weergegeven zijn de lengte der hoofdscheut in cm (O), de totale lengte aan zijscheuten ≥ 25 cm in m (Δ), het aantal van deze zijscheuten (\square) en de gemiddelde lengte ervan in cm (\blacktriangle)

en 300 mg Kristallijn van de vochtregimes A, C en E. Tussen de analysecijfers van monsters die op een bepaalde datum bij eenzelfde bemestingsniveau, maar bij verschillende vochtregimes werden genomen zaten veelal maar kleine verschillen.

Bij het uitzetten van de analysecijfers tegen de tijd werden lijnen verkregen die globaal overeenkwamen met lijnen in fig. 1 voor overeenkomstige bemestingsniveaus. Wel lagen de lijnen voor proef 3 iets lager dan die voor proef 1. Dit is mogelijk veroorzaakt doordat de opname van voedingselementen bij het forsere gewas in de eerstgenoemde proef groter was.

Bij potkultbeoordelingen begin juni, na de overwintering werd bij A en B de beste wortelkwaliteit (dat wil zeggen de grootste hoeveelheid oude wortels en nieuwe wortelpunten) vastgesteld bij giften van 100 en 150 mg Kristallijn. Bij de andere 3 vochtregimes was bij 100 mg de beste kwaliteit reeds bereikt.

Uit fig. 4 blijkt dat voor alle vochtregimes de grootste totale verdamping, gerekend over een periode van vier maanden, plaats vond bij giften van 100 mg Kristallijn of lager. Bij 100 mg Kristallijn stonden ook de breedste planten en de langste, of op één na de langste, planten (fig. 2). Bij het object met de sterkste verdamping B 100 werd 11½ liter (700 mm) water verdampt, dat is tweemaal zoveel als bij het object met de geringste verdamping E 450. De grootste lengte- en breedtegroei werd verkregen bij planten die dagelijks, of bij sterke verdamping tweemaal per dag werden aangevuld, tot 85 % MBW.

De invloed van de aangelegde objecten op de groei bij *Cotoneaster* komt tot uitdrukking in fig. 3. Hieruit blijkt dat het verband tussen enerzijds resp. de lengte der hoofdscheut, de totale lengte aan zijscheuten ≥ 25 cm en de gemiddelde lengte der zijscheuten en anderzijds de hoogte van het bemestingsniveau voor de meeste vochtregimes, indien wordt afgezien van de onregelmatigheid bij B 250, kan worden beschreven met een optimumcurve.

Statistisch betrouwbaar waren steeds de lineaire en kwadratische component van de mestinvloed en het kwadratische bestanddeel van de vochtinvloed (het lineaire bestanddeel van de meststofinvloed op de totale lengte aan zijscheuten 1 %, de rest 0,1 %). De langste hoofdscheuten (ongeveer 1,2 m) werden, behalve voor A waarbij het object 250 mg nog iets groter was, aangetroffen bij 150 mg Kristallijn. De grootste totale lengte aan zijscheuten werd bij A, C en D gemeten bij 250 mg Kristallijn, bij E bij 150 mg Kristallijn en bij B was het beeld onregelmatig. Bij het laagste meststofniveau waren de verschillen tussen de vochtregimes gering (de waarden varieerden van 3,2 tot 3,7 meter), maar bij alle hogere niveaus werden bij A steeds de hoogste waarden van de vijf vochtregimes vastgesteld (maximum bij A 250 is ongeveer 7,5 m). Na A volgde meestal D, en daarop veelal C. Het aantal zijscheuten ≥ 25 cm nam toe met het bemestingsniveau. Bij B en C trad na aanvankelijke stijging weer een daling op. Het gevolg is dat de grootste gemiddelde lengte aan zijscheuten voor alle vochtregimes, met uitzondering van A waarbij de lengte bij 250 mg Kristallijn nog iets groter was, werd bereikt bij giften van 150 mg Kristallijn. Opvallend was de slechte groei bij de hoogste bemestingsniveaus van de vochtregimes B en C. De lengte der hoofdscheut was resp. 0,5 en 0,6 m, de totale lengte

aan zijscheuten 2½ m en ook het aantal zijscheuten en de gemiddelde lengten ervan waren laag.

Tijdens het groeiseizoen werd ook regelmatig de stand van het gewas vastgelegd, dat wil zeggen de aanwezige plantmassa geschat. Op 28 juni werd de beste stand veelal waargenomen bij giften van 150 of 250 mg Kristallijn. Drie maanden later was er een duidelijke verschuiving van het optimum opgetreden, voor A, D en E lag het toen bij 450 mg (of meer), voor B en C bij 350 mg Kristallijn. Opmerkelijk is dat bij een bepaald vochtregime de beste stand werd waargenomen bij hogere bemestingsniveaus dan die waarbij de totale lengte van zijscheuten en de lengte der hoofdscheut hun grootste waarde bereikten. Bij een beoordeling op 23 juli bleek dat er voor alle vochtregimes tot een bepaald meststofniveau de kleur van het gewas donkerder werd naarmate de meststofgift groter was. Beginnend bij de laagste Kristallijngift liep dit traject voor B tot 250, voor D en E tot 350 en voor A en C 450 mg Kristallijn.

Evenals bij *Chamaecyparis* werden bij *Cotoneaster* in de loop van het groeiseizoen regelmatig grondmonsters genomen bij negen objecten: de bemestingsniveaus 50, 250 en 450 mg Kristallijn van de vochtregimes A, C en E. Met uitzondering van het object C 450, was het verschil tussen de analysecijfers van de monsters die op dezelfde dag en bij eenzelfde bemestingsniveau, maar

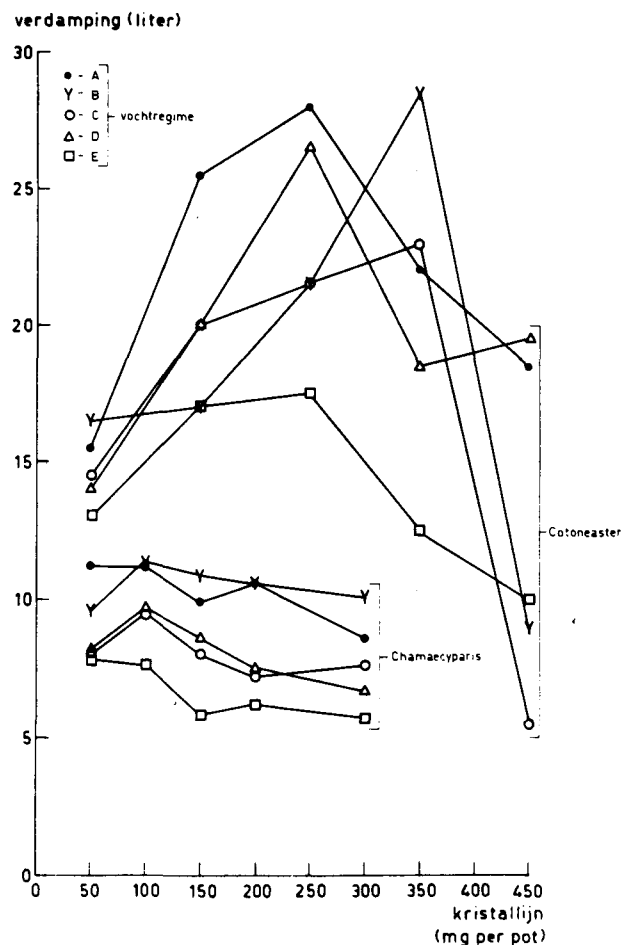


Fig. 4 *Chamaecyparis* en *Cotoneaster*. De totale verdamping aan het eind van het groeiseizoen onder invloed van de behandelingen

bij verschillende vochtregimes werden genomen steeds gering. Op dezelfde bemonsteringsdatum en bij een zelfde bemestingsniveau was, heel globaal gezien het verschil tussen de analysecijfers van proef 3 en proef 1 (fig. 1) veelal niet erg groot. Dit kan niet gezegd worden voor C 450, waarbij N-water, K-water en gloei-rest in de loop van het groeiseizoen zeer hoge waarden bereikten. De slechte groei bij C 450 en mogelijk ook bij B 450, werd blijkbaar veroorzaakt door een hoog niveau aan zouten in de pot. Kennelijk is de plant onder de natte omstandigheden bij de vochtregimes B en C niet in staat geweest zoveel voedingselementen op te nemen als met de meststofgiften bij het hoogste bemestingsniveau werden aangevoerd.

Na de overwintering werden de potkluiten van de planten zowel op 1 juni als op 5 juli beoordeeld. De invoed van de ingestelde objecten op de hoeveelheid oude wortels bleek gering. De hoeveelheid nieuwe wortels nam bij de vochtregimes A, B en D iets toe, gaande van 50 naar 150 mg Kristallijn, maar voor de rest nam ze veelal sterk af naarmate het meststofniveau hoger was.

Fig. 4 laat zien dat er grote verschillen zijn in de totale hoeveelheid water die in de periode half mei – half september werd verdampt bij de verschillende objecten. Bij het object met de grootste verdamping B 350 werd 28½ liter (1725 mm) water verdampt, een hoeveelheid ruim 5 maal zo groot als de hoeveelheid die door de planten van object C 450 werd verdampt. Van de vijf vochtregimes vond de grootste verdamping driemaal plaats bij 250 (vochtregimes A, D en E) en tweemaal (B en C) bij 350 mg Kristallijn. Bij twee vochtregimes (B en C) viel de grootste totale verdamping samen met de beste stand en bij twee (A en D) met de grootste totale lengte aan zijscheuten. Hierbij moet worden opgemerkt dat de totale verdamping de som is van de verdamping in voor de plant geheel verschillende perioden. In het begin van het groeiseizoen was bijv. de verdamping bij het laatste bemestingsniveau in verhouding nog groot, maar daarna bleef ze sterk achter bij andere bemestingsniveaus. Verschillen in het begin van de groeiperiode komen in de totale verdampte hoeveelheid water slecht tot uitdrukking omdat de verschillen later in het seizoen, doordat de plant een groter verdampend oppervlak heeft verkregen, in absolute zin groter zijn.

Discussie

Omdat het gebruikelijk is de hoeveelheden via de regenleiding toe te dienen meststoffen uit te drukken in $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$, ook al wordt de wekelijks te geven hoeveelheid over enkele giften gespreid, zijn de meststofgiften van de besproken proeven omgerekend in $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$. Hierbij doet zich het probleem voor dat het substraatoppervlak bij de gebruikte ronde potten, waarvan wordt verondersteld dat er 44 per m^2 kunnen worden geplaatst, een stuk kleiner is dan het standaardoppervlak. Daarom zijn in het vervolg de resultaten van de IB-proeven zowel gegeven voor een situatie waarbij alle meststof in de pot komt (d.w.z. onder de veronderstelling dat er 44 vierkante potten met een inhoud van 1,6 l per m^2 zijn geplaatst) als, tussen haken, voor het geval waarbij ronde potten worden gebruikt

en een deel van de meststof tussen de potten terecht komt. Tweemaal per week een gift van 100 mg per pot komt dan ongeveer overeen met 8,8 ($12,1$) $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$.

Bij het vergelijken van resultaten van IB-proeven met die van de proeven in Boskoop moeten de verschillen in proefomstandigheden in aanmerking worden genomen. In Haren kregen de planten naast hun voedingsoplossing uitsluitend gedemineraliseerd water en stonden ze op roostertafels die geplaatst waren op een betonnen vloer, het laatste heeft de verdamping waarschijnlijk sterk bevorderd. In Boskoop stonden de potten op de grond en kregen ze vaak water dat grote hoeveelheden zout bevatte. Dit noodzaakt de teler om de pot vrij nat te houden, omdat anders de osmotische waarde in de potkluit tot voor de plant schadelijke waarden stijgt. Dit wordt bevestigd door de ervaringen in de droge zomer van 1976, toen de kwaliteit van het gietwater buitengewoon slecht was, en het verklaart tevens waarom er in publikaties over deze proeven weinig informatie over de wijze van watergeven is te vinden.

Chamaecyparis lawsoniana 'Silver Queen'

In de IB-proeven lag de optimale gift, in een teelt van éénjarig beworteld stek op 1,6 liter venig substraat, aan Kristallijn 18+6+18 bij 8,8 ($12,1$) tot 17,6 ($24,2$) $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$. De lage meststofbehoefte van deze cultivar komt ook uit de proeven van Boskoop naar voren. Zowel in 1971 als in 1972 werden de langste planten aangetroffen bij de laagste bemestingstrap, die was resp. 5 en 10 $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$. Als mogelijke oorzaken van de verschillen tussen Boskoop en Haren zijn te noemen het zoute gietwater in Boskoop (Cham. is zoutgevoelig) en het geringere volume aan substraat (1 liter pot), en dus een geringere hoeveelheid vocht in de pot, aldaar.

Voor coniferen wordt aangeraden om vanaf 3 à 6 weken na het oppotten gedurende een maand te bemesten met 12 $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$ en daarna de bemesting op te voeren tot 20 $\text{g.m}^{-2}.\text{week}^{-1}$ (19). Uit het bovenstaande blijkt dat dergelijke giften voor deze zoutgevoelige *Chamaecyparis*-cultivar tot goede resultaten leiden bij gebruik van ronde potten en gietwater van goede kwaliteit. Komt alle Kristallijn in de pot terecht dan is de gift reeds aan de hoge kant, maar vooral bij gebruik van zout gietwater (Boskoop) kan met lagere hoeveelheden worden volstaan. Dit resultaat is strijdig met de gedachte dat bij een betere kwaliteit gietwater met lagere giften zou kunnen worden volstaan (13). Als het mogelijk is, bijvoorbeeld bij grote oppervlakten, zou per cultivar moeten worden bemest.

De resultaten van de IB-proeven zijn niet éénduidig wat betreft de invloed van de wijze van watergeven op de lengtegroei. Bij gebruik van veenhoudende potgrond zou het volgens proef 2 gunstig zijn de pot tot 72½% van de hoeveelheid water die maximaal beschikbaar is (= 72½% MBW) te laten uitdrogen voordat weer aanvulling tot verzadiging plaatsvindt. In deze IB-proef, onder omstandigheden die de verdamping waarschijnlijk sterk hebben bevorderd, moest bij dit object in de periode met de sterkste verdamping (aug.–sept.) om de 4 dagen water worden gegeven. Dat potten niet te ver mogen uitdrogen bleek ook uit proef 3, maar hierin

vond de beste lengtegroei plaats bij de potten die dagelijks en bij sterke verdamping tweemaal per dag werden aangevuld tot 85 % of 100 % MBW.

Cotoneaster dammeri 'Skogholm'

Uit de IB-proeven blijkt dat bij een teelt van beworteld stek op 1,6 l substraat de invloed van de grootte der meststofgift en de wijze van watergeven veel groter is dan bij *Chamaecyparis*. Voor het bereiken van de grootste plantmassa zijn in het begin van het groeiseizoen (gedurende ongeveer twee maanden) giften nodig van 13,2 (18,2) tot 22,0 (30,3) g.m.⁻².week⁻¹, daarna van 30,8 (42,4) tot 39,6 (54,5) g.m.⁻².week⁻¹. Gezien het feit dat de hoeveelheid nieuwe wortels na de overwintering bij de hoogste giften kleiner was (proef 3), is echter een matiging in de meststofgift gewenst.

Geadviseerd wordt om de meeste heesters de eerste maand (vanaf 3 à 6 weken na het oppotten) bij te bemesten met 12 g.m.⁻².week⁻¹ en daarna de gift op te voeren tot 30 g.m.⁻².week⁻¹ (19).

Uit de IB-proeven kan worden geconcludeerd dat *Cotoneaster dammeri 'Skogholm'* onder genoemd advies een goede groei zal vertonen. Bij gebruik van ronde potten zou de gift hoger mogen zijn.

Het dagelijks (of bij sterke verdamping tweemaal per dag) aanvullen van de watervoorraad in de pot bleek gunstig te zijn. Volgens proef 2 geeft aanvulling tot 100 % MBW, volgens proef 3 tot 85 % MBW 't beste resultaat. Gerekend naar de resultaten van proef 3 echter kan een hoge dosis meststof schadelijk zijn en een slechte ontwikkeling veroorzaken, niet alleen onder zeer droge, maar ook onder natte teeltomstandigheden.

Bij het bepalen van de meststofbehoefte werd alleen gewerkt met hoeveelheden meststof met vaste NPK-verhouding. Deze verhouding behoef niet voor elk gewas of elke periode optimaal te zijn. Wel kan met uiteenlopende verhoudingen goede groei worden verkregen zoals in Boskoop met resp. Kristallijn 18+6+18 en korrel 12+10+18 (11 en 12).

In de hier besproken proeven werd uit het grondonderzoek afgeleid dat het fosfaatgehalte in Kristallijn waarschijnlijk aan de lage kant is. Onderzoek naar een beter aangepaste NPK-verhouding lijkt gewenst, ook om verspilling van voedingselementen door een te hoge veehouding te voorkomen en de belasting van het milieu aldus te verlichten.

Samenvatting

In dit artikel zijn de resultaten weergegeven van een drietal IB-proeven die werden opgezet om inzicht te krijgen in de behoefte aan water en de noodzakelijke hoogte van het overbemestingsniveau bij twee boomkwekerijgewassen geteeld op 1,6 l venig substraat in ronde plastic potten. De uitkomsten werden, wat de meststofgiften betreft, omgerekend naar g.m.⁻².week⁻¹, omdat deze eenheid in de praktijk wordt gebruikt om de hoogte van meststofgiften, die via de regenleiding worden toegediend, aan te geven. De omrekening werd enerzijds gedaan onder de veronderstelling dat er geen verliezen optreden bij toediening (d.w.z. aaneensluitende vierkante potten) en daarnaast

voor het geval dat er ronde potten (zoals in de IB-proeven) worden gebruikt (getallen tussen haakjes).

Bij gebruik van goed gietwater en onder omstandigheden die de verdamping waarschijnlijk sterk hebben bevorderd groeide éénjarig beworteld stek van *Chamaecyparis lawsoniana 'Silver Queen'* 't beste bij 8,8 (12,1) tot 17,6 (24,2) g.m.⁻².week⁻¹. De geconstateerde voedingsbehoefte van *Chamaecyparis* wordt gesteund door gegevens uit de literatuur. Welke methode van watergeven 't beste was kon niet éénduidig worden vastgesteld, maar wel werd duidelijk dat er eens per vier dagen of vaker water moet worden gegeven.

Beworteld stek van *Cotoneaster dammeri 'Skogholm'* bleek een veel grotere meststofbehoefte te hebben dan *Chamaecyparis*. Gedurende ongeveer 2 maand waren giften nodig van 13,2 (18,2) tot 22,0 (30,3) g.m.⁻².week⁻¹, daarna van 30,8 (42,4) tot (54,5) g.m.⁻².week⁻¹. De voor vierkante potten genoemde hoeveelheden liggen iets, die voor de ronde veel hoger dan de hoeveelheden die tegenwoordig in Boskoop voor de meeste heesters worden geadviseerd.

Het dagelijks of bij sterke verdamping tweemaal per dag water geven aan *Cotoneaster*, tot 85 of 100 % van de hoeveelheid water die aanwezig is tussen pF 2,0 en pF 4,2 bleek veelal gunstig voor de groei.

Literatuur

- 1 Dorsman, C.
Boomkwekerijgewassen in pot een nieuwe cultuurmethode. Beplantingen en boomkwekerij 23 (1967) 84–86.
- 2 Elk, B. C. M. van.
De teelt van boomkwekerijgewassen in pot. Mededelingen van de Directie Tuinbouw 31 (1968) 401–404.
- 3 Alkemade, J. P. F.
De teelt van planten in container de toekomst? Groen 27 (1971) 265–267, 294–295.
- 4 Germing, G. H.
Perspectieven voor containerteelt. Landbouwkundig Tijdschrift 87 (1975) 154–156.
- 5 Elk, B. C. M. van.
Potgrond voor boomkwekerijgewassen in pot. Beplantingen en boomkwekerij 25 (1969) 37–38.
- 6 Elk, B. C. M. van.
Boomkwekerijgewassen in pot. De Plantenbeurs, 11 september (mechanisatienummer) (1969) 31.
- 7 Elk, B. C. M. van.
Pot growing at Boskoop. Acta Horticulturae 15 (1969) 57–60.
- 8 Elk, B. C. M. van, Rijswijk, J.
Potgronden voor boomkwekerijgewassen. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij (1970) 58–62.
- 9 Elk, B. C. M. van.
Nieuwe teelttechnieken in de boomkwekerij. Bedrijfsontwikkeling. Editie tuinbouw: 1(8) (1970) 57–60.

- 10 Elk, B. C. M. van, Rijswijk, J.
Bemesting van planten in pot. Jaarboek. Proefstation voor de Boomkwekerij (1970) 71-75.
- 11 Rijswijk, J.
Bemesting van in pot geteelde boomkwekerijgewassen. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij (1971) 70-78.
- 12 Rijswijk, J.
Bemesting van in pot geteelde boomkwekerijgewassen. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij (1972) 79-85.
- 13 Elk, B. C. M. van.
De ontwikkelingen bij de teelt van planten in pot. Bedrijfsontwikkeling 41 (1973) 89-91.
- 14 Rijswijk, J.
Bemesting van in pot geteelde boomkwekerijgewassen. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij (1973) 63-70.
- 15 Rijswijk, J.
Bemesting van in pot geteelde boomkwekerijgewassen. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij (1974) 54-57.
- 16 Puustjärvi, V.
Moss peat as pottingsoil. Acta Horticulturae 31 (1973) 161-162.
- 17 Boodt, M. de, Verdonck, O., Cappaert, I.
Determination and study of the water availability of substrates for ornamental plant growing. Acta Horticulturae 35 (1974) 51-58.
- 18 Gabriëls, R.
Zouttolerantie van land- en tuinbouwgewassen. Landbouwtijdschrift 25 (1972) 51-69.
- 19 Aendekerk, Th. G. L.
Watergeven en bemesten bij de teelt van planten in pot. De teelt van boomkwekerijgewassen in pot. Verslag van de lezingen gehouden op 27 januari 1977. 6 blz.

Tuinarbeid in het Zuidhollandse glasdistrict



Door het Landbouw-Economisch Instituut is een onderzoek ingesteld naar de arbeidsvoorziening in de tuinbouw in het Zuidhollandse Glasdistrict. Aanleiding hiervoor was dat de tuinbouw in dit gebied met een ernstig personeelstekort kampte. De belangstelling van de kant van de Nederlandse werknemers om in de tuinbouw te gaan werken was te gering om in de behoefte aan personeel te voorzien.

Uit het onderzoek komt naar voren dat door de vermindering van het aantal gezinsarbeidskrachten en door de uitbreiding van de bloemteelt de behoefte aan personeel is gegroeid. Anderzijds blijkt dat de groepen waaruit de tuinbouw traditioneel werknemers aantrekt

(ongeschoolden, jongeren uit een agrarisch milieu) geleidelijk kleiner worden en dat er veel werknemers in de tuinbouw van beroep veranderen. De oorzaken van deze beroepsverandering moeten hoofdzakelijk worden gezocht in de aard van het werk in de tuinbouw (eentonig en vuil werk, hoog werktempo) en de minder gunstige arbeidsvoorwaarden (vroegere begintijden, lange werkweek en relatief lage beloning).

Uit het onderzoek komt naar voren dat het ook in de komende jaren moeilijk zal zijn om voldoende personeel voor het werk in de tuinbouw te krijgen. De ondernemers in de tuinbouw zullen daarom, alvorens tot bedrijfsuitbreiding over te gaan, goed na moeten gaan hoe men in

de toenemende arbeidsbehoefte kan voorzien. Men zou de weving in sterkere mate moeten richten op jongeren uit een niet-agrarisch milieu en op vrouwelijke arbeidskrachten. Het zeer grote personeelsverloop zou kunnen worden beperkt door extra aandacht te besteden aan het verminderen van het vuile en eentonige werk in de tuinbouw en aan het verbeteren van de arbeidsvoorwaarden (werktijden en beloning).

Deze publikatie kan uitsluitend worden besteld overschrijving van f 15 op girorekening no. 412235 t.n.v. het Landbouw-Economisch Instituut te Den Haag. Vermeld dient te worden: 'Zend publikatie no. 2.99'.