

N-bemesting en bekalking bij *Chamaecyparis* in pot

Ir. H. Niers - Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr)
Ing. A. Das

Het telen van boomkwekerijgewassen in pot is in ons land een belangrijke produktiemethode geworden. Om een produkt van goede kwaliteit af te kunnen leveren moet behalve aan het plantmateriaal en de potgrond ook aan de voorziening van de gewassen met meststoffen en water voldoende zorg worden besteed.

Bij het toedienen van meststoffen met het beregeningswater komt niet alle meststof bij het geteelde gewas terecht. Dit betekent niet alleen extra kosten voor de teler, maar het is ook ongewenst uit oogpunt van bescherming van grond- en oppervlaktewater. De verliezen aan meststof zullen groter zijn naarmate de potten verder uit elkaar staan, er meer natuurlijke neerslag valt, en de meststofgift minder is afgestemd op de behoefte van het gewas. Bij het laatste loopt de boomkweker aan tegen de grote variatie, naar soort en ouderdom, van de geteelde gewassen. Worden de meststoffen toegediend via een regenleiding, dan zal de gift gericht zijn op de gemiddelde behoefte van alle geteelde gewassen. In een gunstig geval zullen de gewassen zijn opgesteld, naar meststofbehoefte, in één of enkele groepen die apart worden bemest.

In dit artikel worden bemestingsproeven besproken die tot doel hadden voor *Chamaecyparis* in pot de optimale N-gift en de gewenste pH van de potgrond vast te stellen. Het plantmateriaal waarmee in de proeven werd gestart was meestal beworteld stek; de proeven stonden buiten opgesteld. Bij de waarnemingen is ook aandacht besteed aan de vorm van de plant, omdat in vroegere proeven is waargenomen dat deze negatief wordt beïnvloed ('krom-groeien') door hoge meststofgiften.

Proefopzet

In 1977 en 1978 zijn bemestingsproe-

ven gestart op drie plaatsen, namelijk in Boskoop, Haren en Horst. In elke proef werden verschillende N-hoeveelheden, gegeven in gelijke deelgiften op vier tijdstippen in het groeiseizoen, gecombineerd met twee meststofvormen, namelijk kalksalpeter en zwavelzure ammoniak, en met verschillende zuurgraden, die werden ingesteld door het toedienen van CaCO_3 aan de potgrond (in 1977 Emkal, in 1978 een fijnere kalkmeststof dan Emkal). In Haren waren ook behandelingen met de nitrificatieremmer N-Serve aanwezig. Het doel ervan was om de oxidatie van NH_4^+ tot NO_3^- tegen te gaan.

De totale N-giften liepen uiteen van 0 tot 0,72 g N per pot (afhankelijk van jaar en proefplaats) en de kalkgiften van 1,5 tot 3,5 g CaCO_3 per liter potgrond (zie figuur 1 en 2).

Begin mei werden, in de genoemde jaren en plaatsen, bewortelde stekken van *Chamaecyparis lawsoniana* 'Alumii' en in 1978 te Haren ook van *Chamaecyparis* 'Star Dust' opgepot in 9-cm potten die 0,45 l potgrond bevatten. In 1977 was in Haren ook een proef aanwezig met één jaar oude bewortelde stekken van *Chamaecyparis* 'Golden Wonder' die in 11-cm potten waren opgepot met daarin 0,83 l potgrond.

De potgrond was Fins veenmosveen ST 400 AO, waarin de niet gevarieerde voedingselementen werden toegevoegd in hoeveelheden die voldoende werden geacht voor een goede groei (zie voor details Niers (1982)).

Proefresultaten

In dit artikel wordt alleen aandacht besteed aan statistisch betrouwbare effecten (variantie-analyse, $p < 0,05$), met de uitzondering dat voor de proef te Horst in 1977 niet is getoetst in verband met veel uitval door wortelrot.

Er was nauwelijks een invloed van de behandelingen op de groei van het eenjarige bewortelde stek van 'Golden Wonder' aanwezig. Het bewortelde stek van 'Star Dust' reageerde ongeveer zoals dat van 'Alumii', waarvan in het hierna volgende proefresultaten worden gegeven. In tegenstelling tot de verwachting bleek er geen duidelijke invloed van de behandelingen op de vorm van de plant aanwezig te zijn.

Stikstofhoeveelheid

Van alle factoren die in de proeven waren opgenomen had de hoeveelheid stikstof - indien althans het nulstikstofniveau in de proef was opgenomen - het grootste effect. De hoeveelheid stikstof die nodig was voor optimale lengtegroei, in een teelt waarbij werd uitgegaan van bewortelde stekken van *Chamaecyparis* cultivars, varieerde tussen 0,2 en 0,3 g stikstof per plant. Met 0,25 g stikstof per plant werd het optimum in alle proeven benaderd (zie figuur 1). In een aantal gevallen was de optimale stikstofgift voor breedte, gewicht en plantmassa hoger dan die voor de lengte. Het voordeel was echter gering. Het verhoogt de marktwaarde van het produkt waarschijnlijk niet, omdat de planten bij de hogere gift korter waren. Giften hoger dan 0,2 g stikstof per plant verbeterden de kleur van het gewas nog maar weinig, en de wortelkwaliteit na overwinteren, gemeten aan hoeveelheid oude en nieuwe wortels, werd er door verslechterd (zie tabel 1).

Stikstofsoort

Globaal gezien werd met ammoniumstikstof (zwavelzure ammoniak) veelal wat meer groei verkregen dan met nitraatstikstof (calciumnitraat). Het verschil tussen beide meststoffen was echter maar klein, bijvoor-

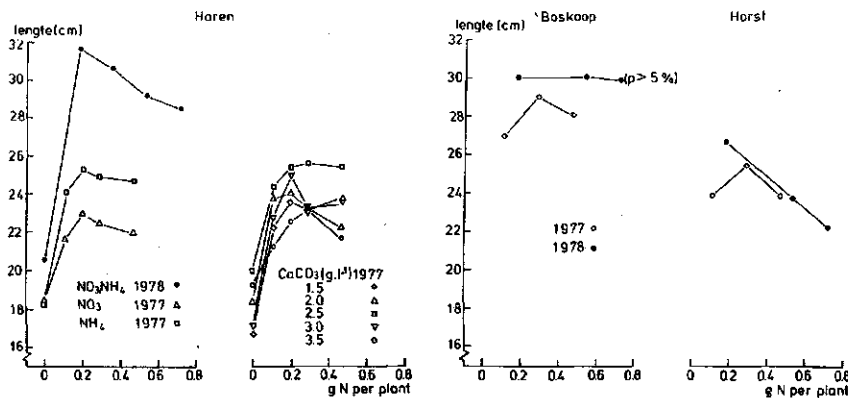


Fig. 1 De invloed van de totale stikstofgift op de lengte van 'Alumii' aan het eind van het groeiseizoen op drie standplaatsen. Voor Haren (1977) in interactie met de stikstofmeststofsoort en kalkgift

beeld voor de lengte maximaal ongeveer 3 cm. Bovendien was het effect van de meststofsoort soms afhankelijk van de hoogte van de N-gift of kalkgift. Naast deze, niet altijd aanwezige, positieve effecten op de groei, zijn ook negatieve effecten van ammoniumstikstof waargenomen. Bij sommige planten werd, vooral in de onderste helft van de plant, bruin-

verkleuring van de twijgen waargenomen. Als met zwavelzure ammoniak was bemest, nam deze verbruining toe met de hoeveelheid meststof die was gegeven. Ook lijkt ammonium de doorlatendheid van de potgrond te verminderen, want in Boskoop nam in 1978 de hoeveelheid water die op de pot bleef staan na het beregenen toe met de stikstofgift in-

dien deze als zwavelzure ammoniak was toegediend.

Het toedienen van de nitrificatieremmer, hetgeen gebeurde om de stikstof in de ammoniumvorm te houden, had een klein negatief effect op de groei (zie tabel 2).

Bekalking van de potgrond

De meest gewenste kalkgift varieerde, afhankelijk van het jaar en de plaats waar de proef werd gehouden, van 2,5 tot 3,5 g CaCO₃ per liter licht aangedrukt veenmosveen. Het kan zijn dat in 1978 te Boskoop bij gebruik van ammoniumsulfaat en te Horst bij beide meststoffen met de hoogste kalkgift het optimum nog niet werd bereikt. Het grootste verschil in lengte dat in een der proeven tussen twee kalkgiften werd waargenomen was ongeveer 5 cm (zie figuur 2). Opvallend is dat, om de beste groei te bereiken, in 1978 een hogere kalkgift nodig was dan in 1977 (zie discussie). De pH-H₂O-waarden, die gemeten werden bij optimale groei, varieerden sterk met standplaats (kwaliteit beregeningswater), jaar en stikstofmeststofsoort (zie figuur 3).

Tabel 1 De invloed van de hoeveelheid stikstof en soort stikstofmeststof op kleur en wortelkwaliteit van 'Alumii'

Plantkenmerk	Jaar	Plaats	Stikstof bron	N-gift (g per plant)					
				0,00	0,11	0,20	0,29	0,47	
				1977	0,00	0,11	0,20	0,29	0,47
				1978	0,00	0,18	0,36	0,54	0,72
Kleur (1 = geel, 4 = donkergroen)	1977	Haren	NO ₃	1,6	3,1	3,1	3,5	3,5	
			NH ₄	1,6	3,1	3,7	3,7	3,9	
(0 = geel, 3 = donkergroen)	1978	Haren	NO ₃ of NH ₄	1,0	2,5	2,6	2,7	2,7	
Wortelmasse na overwinteren (0 = geen, 5 = veel)	1977	Haren	NO ₃ of NH ₄	2,4	2,9	3,6	3,2	2,8	
	1978	Haren	NO ₃	2,4	2,6	2,6	2,2	2,1	
			NH ₄	2,4	2,4	1,8	1,5	1,5	
Nieuwe wortels na overwinteren (0 = geen, 5 = veel)	1977	Haren	NO ₃	2,1	1,9	2,1	2,0	1,8	
			NH ₄	1,7	2,4	3,0	2,8	2,4	
Zakken	1978	Haren	NO ₃	1,7	1,8	1,6	1,5	1,2	
			NH ₄	1,5	1,4	0,5	0,4	0,3	

Tabel 2 De invloed van de hoeveelheid stikstof en soort stikstofmeststof op bruinverkleuring en stagnatie van water in de pot na het beregenen bij 'Alumii' in 1978

Plantkenmerk	Plaats	Stikstof-bron	N-gift (g per plant)					
			0,00	0,11	0,20	0,29	0,47	
			1977	0,00	0,11	0,20	0,29	0,47
			1978	0,00	0,18	0,36	0,54	0,72
Bruine delen (0 = geen verbruining, 5 = onderste helft van de plant bruin)	Haren	NO ₃	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	
		NH ₄	0,0	0,1	0,3	0,8	1,0	
	Boskoop	NO ₃		0,6		0,7	0,2	
		NH ₄		0,8		1,9	2,0	
Horst	NO ₃		0,2		0,3	0,3		
	NH ₄		0,2		1,8	2,7		
Water op de pot (0 = geen, 2 = blank)	Boskoop	NO ₃		0,0		0,0	0,0	
		NH ₄		0,2		1,6	1,8	

Discussie

Hoe zwaar moet Chamaecyparis nu in de praktijk van de boomteelt worden bemest?

In de beschreven proeven werd, uitgaande van beworteld stek van *Chamaecyparis* in 9-cm potten, met een totale gift van 0,25 g stikstof per plant, een goede groei bereikt. De stikstof was verstrekt in vier deelgiften. In de praktijk dient een groot aantal boomtelers in water opgeloste Kristalon 17+6+18 toe via een regenleiding. De totale meststofgift wordt gegeven in een groot aantal deelgiften, met tussenpozen van enkele dagen. Wordt eenvoudigheidshalve verondersteld dat de stikstof die in vier deelgiften is verstrekt dezelfde werking heeft als de stikstof die in de vorm van Kristalon 17+6+18 via de regenleiding wordt verstrekt, dan blijkt volgens berekening per week ongeveer 9 g Kristalon per m² nodig te zijn. Wordt 10 g Kristalon per m² en per week toegediend, dan hebben we ook nog rekening gehouden met verliezen tot 10% van de gift. Hierbij is dan verondersteld

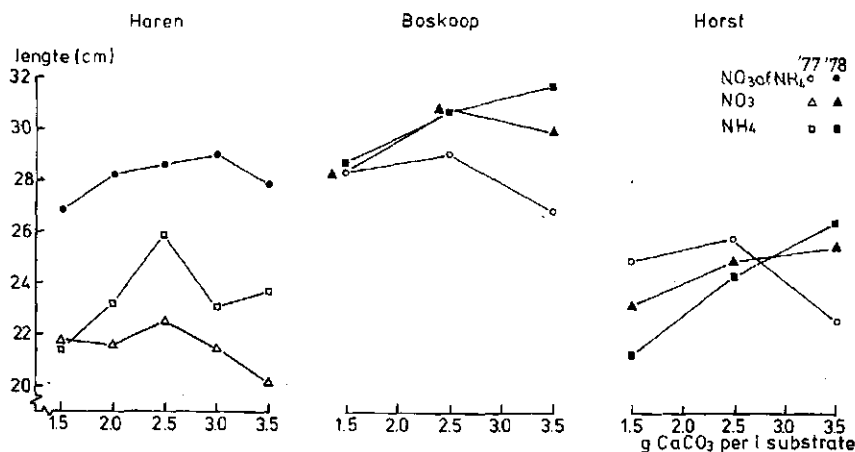


Fig. 2 De invloed van de kalkgift op de lengte van 'Alumii' aan het eind van het groeiseizoen op drie standplaatsen. Voor sommige proeven in interactie met de stikstofmeststofsoort

dat totaal geen stikstof met de basisbemesting wordt toegediend. In de praktijk wordt echter wel een stikstofbasisbemesting gegeven in de vorm van 1,5 g PG-mix 14+16+18 per liter losse potgrond (Anon., 1979). Hiermee wordt, bij 9-cm potten, reeds 0,1 g stikstof per plant verstrekt. Deze stikstof, die aan het begin van de teelt wordt meegegeven, zal waarschijnlijk voor een deel niet aan de plant ten goede komen. Direct na het oppotten heeft de bewortelde stek nog maar weinig wortels, die bovendien nog niet gelijkmatig over de gehele potinhoud verdeeld zijn. Het is duidelijk dat, wanneer gedurende een aantal weken na het oppotten veel regen valt, een groot deel van de aanwezige stikstof, vooral wanneer die in nitraatvorm aanwezig is, uitspoelt. De bovengenoemde gift van 10 g per m² per week aan Kristalon 17+6+18 mag dus niet zonder meer worden gereduceerd omdat ook reeds met de basisgift stikstof werd verstrekt. Het is van belang te weten welk deel van de stikstofbasisbemesting door de plant wordt benut. Het valt te bezien in hoeverre een meer efficiënte stikstofbenutting kan worden verkregen door een kleiner deel van de totale stikstofgift als basisgift mee te geven. Wellicht zou dan na het oppotten eerder met bijbemesten moeten worden gestart dan nu het geval is.

In vroegere proeven (Niers, 1980), bleek eenjarig beworteld stek van *Chamaecyparis lawsoniana* 'Silver Queen' in 14-cm potten met 1,6 liter potgrond, minstens tweemaal zoveel stikstof nodig te hebben als de hoeveelheid nu gevonden voor bewor-

teld stek van 'Alumii' en 'Star Dust' in 9-cm pot. Uitgaande van vierkante 14-cm potten is het aantal potten dat bij eenjarig beworteld stek per m² aanwezig is (49), minder dan de helft van dat bij beworteld stek (121) en de hoeveelheid stikstof die in de pot komt bij breedwerpige overbemesting over de potten is dan ook meer dan tweemaal zo groot. Dit heeft tot gevolg dat alleen met 20 wekelijkse giften van 10 g per m² aan Kristalon 17+6+18 reeds zoveel stikstof wordt aangeboden dat ook een goede groei van eenjarig beworteld stek in 14-cm potten mag worden verwacht. Deze stikstof moet natuurlijk wel op tijd bij de plant zijn. In de praktijk krijgt de plant bovendien nog stikstof met de basisbemesting toegediend, zodat de genoemde bijbemestingsgift zeker voldoende zal zijn.

Afrondend kan worden gesteld dat beworteld stek en eenjarig beworteld stek van *Chamaecyparis* voldoende stikstof ontvangen als gedurende 20 weken wordt bijbemest met 10 g Kristalon 17+6+18 per m², zeker als met de basisbemesting van de potgrond ook nog stikstof wordt gegeven. De genoemde hoeveelheid is de helft van de hoeveelheid die tot nu toe aan boomtelers wordt geadviseerd.

Ammoniumstikstof of nitraatstikstof?

Hoewel met ammoniumstikstof (zwavelzure ammoniak) in vergelijking met nitraatstikstof (calciumnitraat) veelal iets meer groei werd verkregen, lijkt het gezien de soms negatieve bijwerking – meer bruinver-

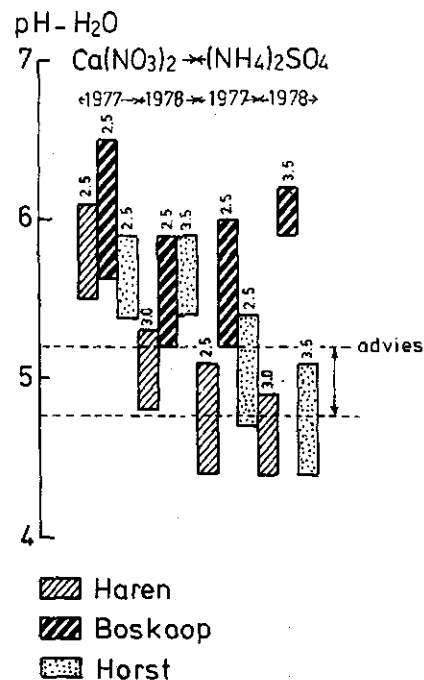


Fig. 3 Traject van pH-H₂O-waarden gemeten in grondmonsters gedurende juli-oktober bij optimale groei. Boven de kolommen de kalkgift in g CaCO₃ per liter potgrond

kleuring in het gewas – niet aan te raden de stikstof alleen in de ammoniumvorm aan te bieden. Wellicht is het NH₄-gehalte in Kristalon 17+6+18 voor *Chamaecyparis* reeds aan de hoge kant, gezien het feit dat in de praktijk bruinverkleuring wordt waargenomen. Hierbij wordt opgemerkt dat etridiazol (Aaterra), een produkt dat in de boomteelt door de potgrond wordt gemengd om wortelrot (*Phytophthora cinnamomi*) bij coniferen te voorkomen (Caron, 1977), een effectieve nitrificatiemmer is (Behmer, 1976). Zo'n middel houdt de stikstof langer in een vorm die niet zo gemakkelijk uitspoelt, maar *Chamaecyparis* reageert hierop, gezien de waargenomen bruinverkleuring, ongunstig.

Hoe zwaar moet Fins veenmosveen worden bekalkt?

De voor potgrond noodzakelijke kalkgift hangt af van de soort potgrond, kalk- en stikstofmeststof en van de kwaliteit van het gebruikte water. De verschillen tussen beide proefjaren voor wat betreft de optimale kalkgift moeten waarschijnlijk worden teruggevoerd op verschillen in soort kalkmeststof en/of de soort potgrond. Voor wat betreft de soort potgrond

kan worden gemeld dat deze in 1977 voorafgaande aan de bekalking een pH-H₂O van 3,7 en in 1978 een pH-H₂O van 3,1 had.

In de reeds eerder aangehaalde publicatie (Anon., 1979) staat dat voor veenmosveen een kalkgift van 3 kg Dolokal per m³ noodzakelijk is. Figuur 2 laat zien dat we met deze kalkgift niet ver van het optimum zitten. De bij optimale groei gemeten pH-H₂O-waarden lagen tussen 4,4 en 6,5 (zie figuur 3). Optimale groei kan kennelijk bij zeer verschillende pH-H₂O-waarden worden bereikt. In de literatuur worden echter nauwere trajecten genoemd. *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris', die werd geteeld op bolsterveen, produceerde bij pH-H₂O 4,0 tot 4,7 meer droge stof dan bij pH-H₂O 4,8 tot 6,1 (Van Luit, 1981). In een mengsel van tuinturf en turfstrooisel varieerde de voor *Chamaecyparis lawsoniana* 'Silver Queen' optimale pH-H₂O tussen 5,0 en 5,4 (Niers, 1978). Wanneer deze gegevens tegen elkaar worden afgewogen, dan lijken ze niet strijdig met het advies om de potgrond op te kalken tot pH-H₂O 4,8-5,2 (Anon., 1979). Het zal niet gelukken om de pH-H₂O tijdens de teelt in dit nauwe traject te houden, maar veiligheidshalve zouden waarden buiten het traject 4,5-5,5 niet voor mogen komen.

Kromgroei van coniferen

In tegenstelling tot de verwachting hebben de besproken proeven geen inzicht verschaft over de oorzaak van het verschijnsel 'kromgroei' bij *Chamaecyparis*, dat in het verleden bij hoge kunstmestgiften (Van der Boon, 1982) en hoge drijfmestgiften (Van der Boon, 1978) is waargeno-

men. Het lijkt zinvol dit verschijnsel te bestuderen in proeven waarbij hoge bemestingsniveaus van verschillende elementen worden gecombineerd.

Samenvatting

In bemestingsproeven, gedurende twee proefjaren en op drie proefplaatsen, is de stikstofbehoefte van *Chamaecyparis*, vooral die van beworteld stek in 9-cm potten, nagegaan. In de proeven werd ook onderzocht welke kalkgift moet worden toegediend aan de potgrond, jong veenmosveen, vóór het oppotten.

Uit de proeven bleek dat beworteld stek van *Chamaecyparis* geteeld in 9-cm pot, een geringe stikstofbehoefte heeft. Met een totale gift tijdens het groeiseizoen van 0,25 g stikstof werd een goede groei verkregen. Afgeleid werd dat aan beworteld stek of eenjarig beworteld stek van *Chamaecyparis* voldoende stikstof wordt gegeven als gedurende 20 weken wordt bijgemest met 10 g Kristalon 17+6+18 per m². Verder bevestigen de proeven het huidige bekalkingsadvies voor jong veenmosveen. De tijdens het groeiseizoen bij optimale groei gemeten pH-H₂O-waarden bleken vaak buiten, vooral ver boven, het geadviseerde traject te liggen.

Veiligheidshalve echter moet getracht worden de pH-H₂O-schommelingen tijdens de teelt tot het traject 4,5-5,5 te beperken. De proeven verschaften geen inzicht over de oorzaak van het verschijnsel 'kromgroei' dat in eerder onderzoek bij *Chamaecyparis* bij hoge bemestingsniveaus is waargenomen.

Verantwoording

We danken ir. B. C. M. van Elk, Proefstation voor de Boomteelt te Boskoop, en ing. W. E. H. Kloosterhuis, Boomteeltproeftuin te Horst, voor hun medewerking bij de in dit artikel genoemde proeven.

Literatuur

- Anonymus, 1979. Richtlijnen voor het samenstellen van potgronden. Samengesteld door de technische commissie van het RMP. Proefstr. Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk, 14 blz.
- Behmer, D. A., 1976. Research Data on Terrazole. Performance as a Nitricide. Olin Chemicals, 6 blz.
- Boon, J. van der, 1978. Hoge giften varkendrijfmest bij *Chamaecyparis*. 'De Spons' (Cons. Bod. Tuinb.): 3-4.
- Boon, J. van der, 1982. Een langzaamwerkende mengmeststof voor boomteeltgewassen in pot. Bedrijfsontwikkeling (in druk).
- Caron, J. E. A., 1977. Ziekte- en onkruidbestrijding bij de teelt van boomkwekerijgewassen in pot. Groen 33: 213-214.
- Luit, B. van, 1981. De invloed van de pH op de groei van sierheesters op bolsterveen. Groen 37: 37.
- Niers, H., 1978. Bemestingsproeven bij *Chamaecyparis* en *Cotoneaster* in pot. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 15-78, 148 blz.
- Niers, H., 1980. Bemesting van in potten geteelte boomkwekerijgewassen. Bedrijfsontwikkeling 11: 961-964.
- Niers, H., 1982. De invloed van stikstof en pH op de groei van *Chamaecyparis* in pot. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 2-82 (in druk).