

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
tel. 02977-52525

ISSN 0921-710X

EC en mestloze periode bij Cymbidium

I.B.-project 396
P.B.N.-project 401-1

Rapport nr. 62 Prijs f 12,50

ISBN = 241502



G. de Kreij, Instituut voor Bodem-
vruchtbaarheid, gedetacheerd bij
het Proefstation Aalsmeer.

Th. van den Berg, Proefstation voor
de Bloemisterij te Aalsmeer

mei 1988

Dit rapport is te bestellen door het storten van f 12,50 op girorekening
17 48 55 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van Rapport
nr. 62 EC en mestloze periode bij Cymbidium.

INHOUD

Blz

1. Inleiding	3
2. Methode	4
3. Resultaten	
3.1. Chemische samenstelling lekwater	5
3.2. Chemische samenstelling gewas	6
3.3. Scheutproductie	7
3.4. Bloemtakproductie en kwaliteit	7
3.5. Produktiviteit van scheuten	10
3.6. Oogsttijdstip	10
4. Conclusie	11
5. Samenvatting	13
6. Literatuur	14
Bijlagen	

1. INLEIDING

In vorig onderzoek met *Cymbidium* op het Proefstation voor de Bloemisterij werd gevonden dat stikstof de vegetatieve scheutgroei bij *Cymbidium* sterk bevorderde (Arnold Bik e.a., 1980^b, 1982^a, 1982^b, 1982^c, Van den Berg, 1984). Echter, bij dit grote aantal scheuten ontstonden per scheut minder bloemtakken (Arnold Bik, e.a., 1983, Van den Berg, 1984).

Een voldoende aantal vegetatieve scheuten, samen met een groot aantal bloemtakken per scheut, geeft de hoogste produktie. Dit is te realiseren door een flinke stikstofbemesting gedurende het grootste gedeelte van het jaar en een mestloze periode gedurende de bloemtakaanleg (Arnold Bik, e.a., 1983, Van den Berg, 1984). Deze bemestingsmethode wordt ook veelal door de praktijk toegepast (Arnold Bik, e.a., 1980^c). Stikstof, gegeven tijdens de vegetatieve fase bevordert de scheutgroei en de mestloze periode tijdens de bloemtakaanleg geeft een hogere bloemtakproduktie per scheut. Stikstof bleek ook invloed te hebben op de kwaliteit van de bloemtakken. Bij veel stikstof (ca. 8 mmol N/l) was de houdbaarheid van Tinsel 'Henriette' en Pendragon 'Sikkim' korter dan bij ca. 4 mmol N/l (Kalkman, 1982, 1983). Tijdens de houdbaarheidstest knikten er veel bloemtakken, maar er was geen éénduidig verband met de N-gift: het verschijnsel kwam voor bij veel N, samen met een mestloze periode en bij weinig N, gecombineerd met doormesten. In een latere proef gaf veel N een kortere houdbaarheid van Pendragon 'Sikkim' in vergelijking tot weinig N (Van den Berg, 1984).

Het doel van de hier beschreven proef is nagaan hoe hoog de EC van de toe te dienen voedingsoplossing moet zijn en in welke periode het beste geen voeding gegeven kan worden: de mestloze periode. Er werden dus geen verschillende N-niveaus onderzocht, maar verschillende EC-niveaus van een standaard voedingsoplossing. Een hoge EC betekent wel een hoog N-gehalte. Verder werd naast bloemtakproduktie per plant (of per m²), ook de produktie van afzonderlijke scheuten bepaald, om na te gaan of de produktie van scheuten (produktiviteit van scheuten genoemd) verschilde, afhankelijk van de maand waarin ze gevormd werden. Er waren namelijk aanwijzingen, dat scheuten, die in de winter gevormd worden produktiever zijn dan die gevormd in de zomer.

Tussentijdse resultaten zijn gepubliceerd door De Kreij, e.a. (1986, 1987^a). Een afsluitend artikel wordt gepubliceerd in het Vakblad voor de Bloemisterij (1988, week 30) en in *Scientia Horticulturae*.

2. METHODE

De proef startte in mei 1984 en liep tot april 1987. Er werden twee cultivars gebruikt, namelijk de grootbloemige Red Beauty 'Carmen', gescheurd op 16 mei 1984, in 12 liter emmer (2,0 planten per m²) en de kleinbloemige Mary Pinchess 'Del Rey', gescheurd op 6 juni 1984, in 7,5 liter emmer (2,5 planten per m²). De behandelingen, ingesteld vanaf 21 augustus 1984, zijn twaalf combinaties van een bepaalde EC in de bijgedruppelde voedingsoplossing en een bemestingsregime. De EC-niveaus waren 0,6; 1,0 en 1,4 mS/cm (25°C) en de vier bemestingsregimes:

- gehele jaar voeding (doormesten)
- mestloze periode in februari/maart
- mestloze periode in april/mei
- mestloze periode in juni/juli

Als substraat werd wateropnemende steenwolgranulaat (Grodan 512) gebruikt. De samenstelling van de voedingsoplossing staat in tabel 1. De voedingsoplossing werd met druppelaars toegediend. Er werd een overmaat aan voedingsoplossing gegeven. Dat deel van de voedingsoplossing dat niet door de planten werd opgenomen kon vrij uit de potten lekken. Eens per veertien dagen werd de chemische samenstelling van het lekwater onderzocht.

Tabel 1. Samenstelling van de standaardvoedingsoplossing bij een EC = 1,0 mS/cm

NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Fe	Mn	B
mmol/l			µmol/l						
3,9	1,0	2,4	1,0	3,4	1,75	0,9	6	20	20

Per maand werden de nieuw gevormde scheuten van een label voorzien, zodat de scheutproductie per maand en later bij de oogst de produktiviteit van de scheuten gevormd in een bepaalde maand kon worden nagegaan. Van de bloemtakken werd bijgehouden in welke week ze werden geoogst en wat de lengte, het gewicht, het aantal bloemen per bloemtak en stevigheid van de steel (visuele beoordeling) waren.

Van de tweede en derde oogstperiode (winter 1985/1986 en 1986/1987) is van iedere herhaling de tweede bloeiende tak op houdbaarheid getest. Na de oogst werden de takken zo snel mogelijk in een vaasje water in de uitbloeiruimte gezet bij 20°C en 60% RV. De takken werden afgeschreven wanneer van alle bloemen aan die tak de helft plus één was uitgebloeid.

In december 1984 werden bloemstelen van de drie EC-niveaus verzameld voor chemische analyse. In 1985 werden direct na afloop van iedere mestloze periode bladeren van jonge scheuten verzameld voor chemische analyse, behalve van het ras Mary Pinchess 'Del Rey', waarin begin april nog onvoldoende jonge scheuten gevormd waren; begin juni 1985 en begin augustus 1985 waren er wel voldoende scheuten. Tevens werden begin april 1985 bladeren van oude scheuten verzameld.

De gehele proefperiode was de ingestelde nachttemperatuur 15°C en de dagtemperatuur 17°C. Bij hoge lichtintensiteit werd geschermd.

Bij Red Beauty 'Carmen' bleek in de loop van de proef bij het hoge EC-niveau veel scheutrot voor te komen. Aangezien dit de resultaten sterk ging beïnvloeden, zijn de resultaten van het derde oogstseizoen (winter 1986/1987) van deze cultivar niet meer gebruikt voor het trekken van conclusies.

3. RESULTATEN

3.1. Chemische samenstelling lekwater

In tabel 1 wordt de gemiddelde EC gegeven gedurende de gehele proefperiode voor de behandelingen met bemestingsregime doormesten. Voor de behandelingen met een mestloze periode is de gemiddelde EC berekend voor de betreffende mestloze periode en ook voor de eerste twee maanden volgend daarop. Gedurende een mestloze periode daalde de EC gemiddeld tot 0,3 à 0,6 mS/cm en gedurende twee maanden na een mestloze periode bleef de EC ook nog lager dan bij doormesten.

Hoe de EC verliep in de tijd staat voor Mary Pinchess 'Del Rey' in de figuren 1, 2 en 3. Bij Red Beauty 'Carmen' was het verloop ongeveer hetzelfde, met uitzondering van de winterperiode 1985/1986, waarin de EC wat hoger opliep. Dat kwam omdat er bij Red Beauty 'Carmen' in die periode minder water werd gegeven in de hoop daarmee de bij dat ras voorkomende scheutrot wat te remmen. Overigens lukte dat niet. Uit de figuren 1, 2 en 3 blijkt, dat elke keer bij een mestloze periode de EC geleidelijk daalde en na afloop van de mestloze periode de EC weer opliep. In de winterperioden liep de EC op ten opzichte van de zomerperioden. Ook de K/Ca-verhouding liep in die periode op (figuur 4). Overigens daalde de K/Ca-verhouding meestal tijdens een mestloze periode in vergelijking tot de behandeling met hetzelfde EC-niveau en doormesten. Verder was er een opvallend verschil in de Mn-concentraties tussen de behandelingen (tabel 2), veroorzaakt door kleine verschillen in pH. De volledige chemische samenstelling van het lekwater staat in bijlage 1.

Tabel 1. Gemiddelde EC van drainwater, voor Red Beauty 'Carmen' en Mary Pinchess 'Del Rey'

Behandeling	Gemiddelde EC in drainwater in mS/cm					
	Red Beauty 'Carmen'			Mary Pinchess 'Del Rey'		
	gehele periode	mestloze periode	2 maanden na mestl. periode	gehele periode	mestloze periode	2 maanden na mestl. periode
<u>EC 0,6 mS/cm</u> doormesten	0,80			0,69		
mestl. febr/mrt		0,45	0,71		0,38	0,60
mestl. april/mei		0,33	0,53		0,23	0,48
mestl. juni/juli		0,29	0,61		0,25	0,55
<u>EC 1,0 mS/cm</u> doormesten	1,29			1,21		
mestl. febr/mrt		0,54	0,96		0,49	0,89
mestl. april/mei		0,35	0,79		0,25	0,65
mestl. juni/juli		0,32	1,08		0,30	0,93
<u>EC 1,4 mS/cm</u> doormesten	1,83			1,74		
mestl. febr/mrt		0,68	1,32		0,61	1,42
mestl. april/mei		0,44	1,19		0,44	0,86
mestl. juni/juli		0,40	1,51		0,28	1,30

Tabel 2. Gemiddelde Mn-concentratie en pH bij 'doormesten'

EC in druppelwater mS/cm	Mary Pinchess 'Del Rey'		Red Beauty 'Carmen'	
	pH	Mn umol/l	pH	Mn umol/l
0,6	6,4	2,2	6,4	5,3
1,0	6,1	6,9	6,3	14,7
1,4	5,9	12,4	5,9	30,2

3.2. Chemische samenstelling van het gewas

In tabel 3 wordt de gemiddelde chemische samenstelling gegeven van bloemstelen verzameld in december 1984. Tussen EC-niveau 2 en 3 bleek weinig verschil te bestaan. Daarom worden hier alleen de gemiddelden gegeven van deze twee EC-niveaus.

Tabel 3. Chemische samenstelling bloemstelen, gemiddeld voor EC niveau 1 en de som van EC-niveau 2 en 3, en gemiddeld voor de twee rassen

	N-tot	P	K	Mg	Ca
	mmol/kg droge stof				
EC-niveau 1	609	76	645	63	85
EC-niveau 2 en 3	710	88	726	51	71
Red Beauty 'Carmen'	496	52	650	55	70
Mary Pinchess 'Del Rey'	856	115	748	55	81

Bij EC-niveau 1 waren de N-, P- en K-gehalten lager en de Mg- en Ca-gehalten hoger dan bij EC-niveau 2 en 3. Verder bleek er een zeer groot verschil in de N- en P-gehalten tussen de cultivars. In vergelijking tot de normen opgesteld voor jong volgroeid blad (De Kreij, e.a., 1987^b) zijn in de bloemstelen de N-gehalten bij beide rassen en het P-gehalte bij Red Beauty 'Carmen' laag, de Mg- en de Ca-gehalten zeer laag, en het P-gehalte bij Mary Pinchess 'Del Rey' en de K-gehalten bij beide cultivars hoog.

In bijlage 2 worden de resultaten van de gewasanalyse gegeven voor zover de behandelingen, het ras of het bemonsteringstijdstip een invloed hadden. Het meest duidelijke effect was het hogere N-gehalte bij de hogere EC-niveaus en de dalende N-gehalten veroorzaakt door een mestloze periode. Verder traden er tussen de rassen verschillen op in de N-, P-, Mg-, Ca- en Mn-gehalten. Bij Red Beauty 'Carmen' waren de N-, P-, Mg-, Ca- en Mn-gehalten respectievelijk 961; 49; 74; 173 en 1,23 mmol/kg droge stof en bij Mary Pinchess 'Del Rey' was dit 1124; 71; 53; 131 en 0,66 mmol/kg droge stof. De behandelingen hadden geen effect op gehalten aan Zn- (gemiddeld 0,36 mmol/kg d.s.), Cu (gemiddeld 0,08 mmol/kg d.s.), Mn- (gemiddeld 1,00 mmol/kg d.s.), Fe (gemiddeld 0,54 mmol/kg d.s.) en B (gemiddeld 2,5 mmol/kg d.s.).

In vergelijking tot normen opgesteld voor jong volgroeid Cymbidiumblad (De Kreij e.a., 1987^b) zijn de gehalten normaal met uitzondering van Mg en Ca, die lager zijn dan de norm.

3.3. Scheutproduktie

In tabel 4 wordt de scheutproduktie gegeven.

Tabel 4. Scheutproduktie, gemiddeld per EC-niveau. Getallen binnen één kolom met een verschillende letter verschillen betrouwbaar ($p = 0,05$)

NS = niet significant ** = betrouwbaar effect $p < 0,01$
 (x) = betrouwbaar effect $p < 0,10$ *** = betrouwbaar effect $p < 0,001$
 * = betrouwbaar effect $p < 0,05$

EC mS/cm	Red Beauty 'Carmen'		Mary Pinchess 'Del Rey'	
	juli 1984 t/m juni 1985 totaal produktie stuks/m ²	juni 1985 deel afgerot %	juli 1984 t/m juni 1985 stuks/m ²	juli 1985 t/m juni 1986 stuks/m ²
0,6	15,2	12	9,7 (a)	12,4 (a)
1,0	17,4	35	11,7 (a)	15,8 (b)
1,4	18,6	40	13,8 (b)	17,5 (b)
Betr.	?	?	***	***
LSD ($p = 0,05$)	?	?	2,0	2,5

Bij Red Beauty 'Carmen' is de betrouwbaarheid niet bepaald. Bij deze cultivar rotten vooral bij de hoge EC veel scheuten af waardoor de planten van de hoge EC er zeer slecht bij stonden. De oorzaak kon niet achterhaald worden. Ondanks de pogingen om de scheutrot tegen te gaan door de watergift te verminderen en de planten aan te gieten met Topsin M en Fongarid bleef de scheutrot doorzetten. Daarom werd besloten de waarnemingen bij deze cultivar te stoppen na de oogstperiode 1985/1986. Duidelijk blijkt uit de tabel, dat bij hoge EC bij beide rassen meer scheuten werden gevormd. De scheutproduktie was duidelijke gecorreleerd met het N-gehalte in het jonge blad (zie figuur 5).

3.4. Bloemtakproduktie en kwaliteit

De bloemtakproduktie voor het eerste oogstjaar winter 1984/1985 wordt buiten beschouwing gelaten, omdat de behandelingen bij Cymbidium vooral op lange termijn invloed hebben. Er worden alleen resultaten gegeven van twee oogstseizoenen: de winterperiodes 1985/1986 en 1986/1987. Voor Red Beauty 'Carmen' staan de resultaten in tabel 5.

Tabel 5. Bloemtakproduktie bij Red Beauty 'Carmen', oogstperiode winter 1985/1986. Voor codering betrouwbaarheid zie tabel 4.

EC mS/cm	Bloemtakken		gewicht g	lengte cm	bloemen stuks/tak	bloemtakken met slappe kop %
	stuks/m ²	stuks/scheut				
0,6	20,6 (b)	1,5	150 (a)	76,6 (a)	15,7 (a)	38
1,0	15,6 (a)	1,4	171 (b)	79,1 (ab)	16,9 (b)	32
1,4	13,1 (a)	1,2	191 (c)	82,0 (b)	17,9 (b)	26
betr.	***	?	***	*	***	(*)
LSD (p = 0,05)	3,4	?	13,8	3,5	1,1	-

De mestloze perioden hadden geen betrouwbaar effect op de bloemtakproduktie en de kwaliteitskenmerken, genoemd in tabel 5. Een hoge EC gaf minder bloemtakken per m², maar ze waren wel zwaarder, langer, steviger en ze bevatten meer bloemen per tak. In de tabellen 6, 7, 8 en 9 wordt de bloemtakproduktie voor Mary Pinchess 'Del Rey' gegeven.

Tabel 6. Bloemtakproduktie en enkele kwaliteitskenmerken van Mary Pinchess 'Del Rey', oogstperiode winter 1985/1986. Voor codering betrouwbaarheid zie tabel 4.

EC mS/cm	bloemtakken		gewicht g	lengte cm	bloemen	
	stuks/m ²	stuks/scheut			stuks/tak	stuks/m ²
0,6	22,0	2,7 (b)	101	55,2 (b)	18,9	420
1,0	21,5	2,1 (a)	100	53,0 (ab)	19,2	418
1,4	23,5	1,9 (a)	98	52,1 (a)	19,1	455
Betr.	N.S.	**	N.S.	*	N.S.	N.S.
LSD (p = 0,05)	-	0,5	-	2,4	-	-

De mestloze perioden hadden geen betrouwbaar effect. Bij hoge EC waren de bloemtakken korter, en in 1986/1987 was de produktie per m² groter, maar de produktie per scheut verschilde niet.

Tabel 7. Bloemtakproductie en enkele kwaliteitskenmerken van Mary Pinchess 'Del Rey', oogstperiode winter 1986/1987. Voor codering van betrouwbaarheid zie tabel 4.

EC mS/cm	bloemtakken		gewicht g	lengte cm	bloemen	
	stuks/m ²	stuks/scheut			stuks/tak	stuks/m ²
0,6	23,3 (a)	1,9	112	61,1 (b)	18,7	439 (a)
1,0	28,8 (b)	1,9	112	58,9 (ab)	19,0	546 (b)
1,4	30,7 (c)	1,8	105	56,4 (a)	19,1	599 (c)
betr.	***	N.S.	N.S.	**	N.S.	***
LSD (p = 0,05)	1,4	-	-	2,9	-	29

Tabel 8. Bloemtakproductie Mary Pinchess 'Del Rey' winterperiode 1986/1987 gemiddeld per bemestingsregime. Er zijn geen betrouwbare verschillen.

bemestingsregime	bloemtakken		gewicht g	lengte cm	bloemen	
	stuks/m ²	stuks/scheut			stuks/tak	stuks/m ²
doormesten	28,1	1,9	108	57	18,9	535
mestloos febr/mrt	29,9	2,0	112	59	18,9	562
mestloos april/mei	26,3	1,9	107	58	18,8	505
mestloos juni/juli	26,2	1,7	112	61	19,1	498

De mestloze perioden hadden geen betrouwbaar effect op de bloemtakproductie en de kenmerken in tabel 8. Gemiddeld gaf de mestloze periode februari/maart de beste resultaten: het aantal bloemtakken per m², en per scheut, het gewicht en de lengte waren het hoogst. In tabel 9 worden de productie en kwaliteitskenmerken gegeven gemiddeld voor de twee productie jaren.

Tabel 9. Bloemtakproductie en enkele kwaliteitskenmerken bij Mary Pinchess 'Del Rey', gemiddeld voor de twee oogstperioden 1985/1986 en 1986/1987 en de vier bemestingsregimes. Voor codering betrouwbaarheid zie tabel 4.

EC in bijgedruppelde voedings- oplossing mS/cm	aantal bloemtakken		lengte cm	gewicht g	aantal bloemen	
	stuks/m ²	stuks/scheut			stuks/tak	stuks/m ²
0,6	22,7 (a)	2,2 (b)	58,2 (a)	106	18,8	430 (a)
1,0	25,1 (ab)	2,0 (ab)	56,0 (ab)	106	19,1	483 (ab)
1,4	27,1 (b)	1,9 (a)	54,3 (b)	102	19,1	521 (b)
betr.	*	(*)	**	N.S.	N.S.	*
LSD (p = 0,05)	3,0	0,3	2,3	-	-	65

De mestloze perioden hadden geen effect op de kenmerken genoemd in tabel 9. In tabel 10 wordt de gemiddelde houdbaarheid gegeven.

Tabel 10. Houdbaarheid in dagen.

	Red Beauty 'Carmen'	Mary Pinchess 'Del Rey'
oogst 1984/1985	26,8	11,1
oogst 1985/1986	23,3	11,3
oogst 1986/1987	-	11,9

Alleen in de oogstperiode 1985/1986 werd een betrouwbaar effect (> 99%) van de EC gevonden: bij EC = 1,4 mS/cm waren de takken beter houdbaar (24,8 dagen) dan bij EC = 1,0 mS/cm (23,2 dagen) en EC = 0,6 mS/cm (21,8 dagen).

3.5. Produktiviteit van scheuten

Voor Mary Pinchess 'Del Rey' was de produktiviteit van scheuten 2, dat wil zeggen dat aan één vegetatieve scheut gemiddeld twee bloemtakken uitgroeiden. Een lage EC gaf een hoge produktiviteit. Ook werd geconstateerd, dat er een groot verschil in produktiviteit bestond tussen de scheuten gevormd in het voorjaar en in de winter. Dit wordt aangegeven in figuur 6. Deze figuur geeft de produktiviteit van de scheuten, die in een bepaalde maand gevormd zijn. Zo leverden de scheuten, die bijvoorbeeld in november 1984 zichtbaar werden gemiddeld 2,2 bloemtakken in het oogstjaar 1985/1986 en bijna 0,2 bloemtakken in het oogstjaar 1986/1987. Opvallend is dat de scheuten uit het voorjaar minder bloemtakken per scheut leverden. Zo leverden de scheuten uit april 1985 gemiddeld 'slechts' 1,5 bloemtakken in het oogstjaar 1985/1986 en het daaropvolgende oogstjaar 0,1 bloemtak. De scheuten uit het voorjaar waren dus minder produktief, maar aangezien er in het voorjaar aanzienlijk meer scheuten gevormd werden dan in de winter waren voor de totale bloemtakproduktie de voorjaarsscheuten wel het belangrijkste. Deze totale produktie wordt in bijlage 3 gegeven.

In figuur 7 wordt de relatie gegeven tussen het N-gehalte in jong blad en bij die behandeling behorende bloemtak/scheutverhouding.

3.6. Oogsttijdstip

In het oogstjaar 1985/1986 lag de produktiepiek bij Mary Pinchess 'Del Rey', in de week van 23 december 1985. Bij Red Beauty 'Carmen' was het half december 1985 tot en met eind januari 1986. De behandelingen hadden geen betrouwbaar effect.

In het oogstjaar 1986/1987 lag voor Mary Pinchess 'Del Rey' de mediaan van de produktie voor EC = 0,6 mS/cm op 10 januari 1987, voor EC = 1,0 mS/cm op 31 december 1986 en voor EC = 1,4 mS/cm op 7 januari 1987. Bij EC = 1,0 mS/cm was de produktie betrouwbaar ($p = 0,05$) vroeger dan bij EC = 0,6 mS/cm. De mestloze perioden hadden geen effect.

4. CONCLUSIE

Tijdens een mestloze periode van twee maanden, hangt het van de hoeveelheid water - die in die periode gegeven wordt - af, hoe snel de EC in het lekwater daalt. In de periode juni/juli bijvoorbeeld werd meer water gegeven dan in de periode februari/maart, zodat in de eerstgenoemde periode de EC in het lekwater gemiddeld sneller daalde dan in de laatstgenoemde periode. Wat voor consequentie dit voor de opname van nutriënten door de plant heeft is niet duidelijk.

In de winterperiode was de K/Ca-verhouding in het lekwater hoger dan in de zomerperiode. Het is niet helemaal duidelijk waardoor dit komt. Het zou kunnen zijn, dat de plant tijdens de bloei (in de winterperiode) minder K en meer Ca opneemt. Ook de EC kan een invloed hebben. Bij hoge EC slaan misschien Ca-zouten neer, terwijl dit met K niet gebeurt.

Uit de chemische samenstelling van het gewas blijkt, dat de behandelingen invloed hadden op de N-, P-, K- en Ca-gehalten. Een hogere EC betekende een hoger N- en een iets hoger P-gehalte en bij Mary Pinchess 'Del Rey' een lager Ca-gehalte. De EC had geen effect op de K-, Mg-, Fe-, Mn-, Zn-, Cu- en B-gehalten. Na een mestloze periode waren de N- en K-gehalten lager ten opzichte van de planten zonder mestloze periode.

De scheutproductie nam duidelijk toe met hogere EC. Dit is in veel vorige proeven ook al gevonden. Bij hogere EC wordt meer N gegeven en dit geeft meer vegetatieve ontwikkeling. Hiermee samenhangend werd een goede correlatie ($r = 0,93$) gevonden tussen N-gehalte in blad en scheutontwikkeling. Jammer was het dat bij Red Beauty 'Carmen' bij de hogere EC erg veel scheuten wegrotten.

De bloemtakproductie per m^2 kas bij Mary Pinchess 'Del Rey' nam bij hoge EC toe. Dit is in vorige proeven ook gevonden (zie bijvoorbeeld Arnold Bik, e.a. 1984). Maar bij een hoge EC (1,4 mS/cm) ontstonden minder bloemtakken per scheut dan bij een lage EC (0,6 mS/cm), hetgeen ook aansluit bij resultaten van vorige proeven.

Bij vertaling van de resultaten in een advies voor de praktijk is het belangrijk te weten of een teler streeft naar een hoge produktie per m^2 of per scheut. Waarschijnlijk zal men in het begin van de teelt (bij weinig scheuten per m^2) moeten streven naar een hoge produktie per m^2 . Men moet dan eerst vegetatieve ontwikkeling stimuleren om daarmee een hoge bloemtakproductie te krijgen. Dit is te realiseren met een hoge EC (bijvoorbeeld EC = 1,4 mS/cm). Later, als er voldoende scheuten per m^2 kas aanwezig zijn moet men streven naar een hoge bloemtak/scheutverhouding. Extra scheuten zijn dan niet (meer) nodig. Als er namelijk meer scheuten worden gevormd, moet men de plantafstand gaan vergroten en/of de planten scheuren. Een hoge bloemtak/scheutverhouding is te realiseren met een lage EC. Het advies is dan om dan een lage EC te geven (bijvoorbeeld EC = 1,0 mS/cm).

De EC had meestal geen betrouwbaar effect op de houdbaarheid, met uitzondering van het oogstjaar 1985/1986 bij het ras Mary Pinchess 'Del Rey', toen de hoogste EC de beste houdbaarheid gaf. Het is nog steeds niet duidelijk welke invloed bemesting in het algemeen op de houdbaarheid heeft. Soms werd bij veel N-bemesting een kortere houdbaarheid gevonden (Kalkman, 1982, 1983). Misschien is het begrip houdbaarheid slecht gedefinieerd en zal er meer in detail naar het gedrag van de bloemtak op de vaas gekeken moeten worden.

De mestloze perioden bleken geen betrouwbare effecten te hebben op de

scheut- en bloemtakproduktie, het oogstijdstip en op enkele kwaliteitskenmerken van de bloemtak, zoals lengte, gewicht, aantal bloemen per tak, en houdbaarheid. Toch bleek steeds, dat de mestloze periode in februari/maart ten opzichte van doormesten en de andere mestloze perioden gemiddeld de beste resultaten opleverde wat betreft produktie en kwaliteit. In vorige proeven werd ook steeds een positief effect gevonden van de mestloze periode. Dat het effect in deze proef niet betrouwbaar is kan samenhangen met de rassen. Het zijn rassen die relatief makkelijk bloeien en bij doormesten geen last hebben van een lagere bloemtakproduktie en meer vegetatieve scheutontwikkeling. Een mestloze periode is in ieder geval niet ongunstig.

Er bleek een correlatie tussen het N-gehalte in het blad en de bloemtak/scheutverhouding ($r = 0,70$). Een dergelijk verband werd ook gevonden door Arnold Bik, e.a. (1984).

5. SAMENVATTING

Vanaf mei 1984 tot april 1987 werd bij *Cymbidium* Red Beauty 'Carmen' en Mary Pinchess 'Del Rey' de invloed onderzocht van een EC = 0,6; 1,0 en 1,4 mS/cm bij vier bemestingsregimes (doormesten, mestloos februari/maart, mestloos april/mei, mestloos juni/juli) op de produktie en de kwaliteit. Een hoge EC gaf veel vegetatieve scheutontwikkeling; echter bij Red Beauty 'Carmen' rotten bij hoge EC zo veel scheuten af, dat de proef met dit ras na twee oogstseizoenen gestopt moest worden. Bij Mary Pinchess 'Del Rey' gaf een hoge EC meer bloemtakken per bruto m², maar ze waren wel korter. Bij lage EC was het aantal bloemtakken per scheut echter hoger dan bij hoge EC. Een lage EC was dus gunstig. Het effect van de EC op de houdbaarheid was niet eenduidig. Meestal was er geen betrouwbaar effect, maar in één geval gaf een hogere EC een betere houdbaarheid. De bemestingsregimes hadden geen betrouwbaar effect op de produktie en de kwaliteit. Wel was bij de mestloze periode februari/maart het gemiddelde voor produktie, gewicht en lengte het meest gunstig.

LITERATUUR

- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, M. Warmenhoven, 1980^a. Proef met drie meststofconcentraties bij Mini-Cymbidium 'Lancelot Evening Star'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 112.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, M. Warmenhoven, 1980^b. Stikstof- en kalitrappenproef bij Mini-Cymbidium 'Showgirl Malibu'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 113, 114.
- Arnold Bik, R., G. Boertje, 1980^c. Substraat, bemesting en gietwater bij Cymbidium. Vakblad voor de Bloemisterij 35, no. 35, p. 42, 43, 45.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, M.G. Warmenhoven, 1981. Substraat-Stikstoftrappenproef bij Mini-Cymbidium 'Pendragon Sikkim'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 114-115.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, M.G. Warmenhoven, 1982^a. Substraatbemestingsproef bij Cymbidium Tinsel 'Henriette'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 129.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, M.G. Warmenhoven, 1982^b. Substraatbemestingsproef bij Mini-Cymbidium 'Pendragon Sikkim'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 129-130.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, 1982^c. Stikstof en kalibemesting bij Mini-Cymbidium. Bedrijfsontwikkeling 13, no. 6, p. 562-563.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, 1983. N-gift afstemmen op bloemtak/scheutverhouding. Vakblad voor de Bloemisterij 38, no. 36, p. 42, 43.
- Arnold Bik, R., Th. J.M. van den Berg, 1984. Effect of substrate and nitrogen supply on yield and quality of mini-Cymbidium. Acta Hort. 150, p. 289-296.
- Berg, Th. J.M. van den, 1984. Substraatbemestingsproef bij mini-Cymbidium Pendragon 'Sikkim'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 171-172.
- Kalkman, E. Ch., 1982, Invloed van bemesting en substraat op de houdbaarheid van Cymbidium Tinsel 'Henriette'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 131-132.
- Kalkman, E. Ch., 1983, Invloed van substraat en bemesting op de houdbaarheid van mini-Cymbidium Pendragon 'Sikkim'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 121-122.
- Kalkman, E. Ch., 1984, Invloed van bemesting en substraat op de houdbaarheid van Cymbidium Tinsel 'Henriette'. Bloemisterij-onderzoek in Nederland, p. 173-174.
- Kreij, C. de, Th. van den Berg, M. Warmenhoven, 1986. EC en mestloze periode belangrijk voor Cymbidium. Vakblad voor de Bloemisterij 41, nr. 46, p. 26, 27, 29.

Kreij, C. de, Th. van den Berg, 1987^a. EC en mestloze periode bij Cymbidium. Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Bloemisterij, Cymbidiummiddag 09-10-1987.

Kreij, C. de, C. Sonneveld en M.G. Warmenhoven, 1987^b. Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en bloemen onder glas. Serie Voedingsoplossingen Glastuinbouw no. 15.

Bijlage 1. Gemiddelde samenstelling lekwater bij de behandeling doormesten.

	Red Beauty 'Carmen EC-niveau in mS/cm 0,6 1,0 1,4 (n = 37)			Mary Pinchess 'Del Rey' EC-niveau in mS/cm 0,6 1,0 1,4 (n = 57)		
	EC, mS/cm	0,8	1,3	1,8	0,7	1,2
pH	6,4	6,3	5,9	6,4	6,1	5,9
NO ₃ ⁻ , mmol/l	3,1	4,9	7,2	2,3	3,9	6,6
H ₂ PO ₄ ⁻ ,,	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
SO ₄ ⁻⁻ ,,	1,9	2,8	4,1	1,6	2,9	3,9
Cl ⁻ ,,	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2	1,1
HCO ₃ ⁻ ,,	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
K ⁺ ,,	1,8	3,8	5,5	1,2	2,6	4,9
Mg ⁺⁺ ,,	0,9	1,6	2,3	0,6	1,4	2,2
Ca ⁺⁺ ,,	1,7	2,8	4,2	1,4	2,7	3,9
Na ⁺ ,,	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7
Zn umol/l	3,2	3,8	5,2	2,4	3,9	4,2
Cu ,,	3,5	2,6	3,2	4,0	3,4	3,2
Mn ,,	5,3	14,7	30,2	2,2	6,9	12,4
Fe ,,	4,6	5,8	8,0	5,1	7,4	6,5
B ,,	22	21	28	21	26	28

Bijlage 2. Chemische samenstelling van jong en oud blad, bemonsterd op 4 april 1985, gemiddeld per EC-niveau en voor de behandeling doormesten en mestloze periode februari/maart.

	Red Beauty 'Carmen'		Mary Pinchess 'Del Rey'
	oud	jong	oud
N, mmol/kg d.s.	1173	919	1112
P ,,	51	51	59
K ,,	467	622	693
Mg ,,	90	76	64
Ca ,,	249	213	187
Zn ,,	0,38	0,33	0,4
Cu ,,	0,09	0,08	0,07
Mn ,,	1,89	1,08	0,6
Fe ,,	0,79	0,43	0,7
B ,,	5,7	2,5	2,9

N-gehalte in jong blad in mmol/kg droge stof.

Tijdstip van bemonstering	Red Beauty 'Carmen' EC in mS/cm				Mary Pinchess 'Del Rey' EC in mS/cm			
	0,6	1,0	1,4	gem.	0,6	1,0	1,4	gem.
begin april 1985 doormesten	909	909	1078	919	-	-	-	-
mestloos febr/mrt	802	873	945		-	-	-	-
begin juni 1985 doormesten	832	879	1170	897	1014	1134	1265	1066
mestloos april/mei	752	839	912		945	999	1039	
begin augustus 1985 doormesten	1063	1103	1165	1066	1191	1362	1435	1182
mestloos juni/juli	918	1027	1118		928	1074	1103	
Gemiddeld	879	938	1065	961	1020	1142	1210	1124

P-gehalte in jong blad, gemiddeld per bemestingsregime, in mmol/kg droge stof.

Tijdstip van bemonstering	Red Beauty 'Carmen' EC in mS/cm				Mary Pinchess 'Del Rey' EC in mS/cm			
	0,6	1,0	1,4	gem.	0,6	1,0	1,4	gem.
begin april 1985	49	51	52	51	-	-	-	-
begin juni 1985	44	45	44	44	62	68	84	71
begin augustus 1985	46	55	60	53	66	70	76	70
gemiddeld	46	50	51	49	63	69	80	71

K-gehalte in jong blad gemiddeld voor de twee rassen en de drie EC-niveaus, in mmol/kg droge stof.

Tijdstip van bemonstering	Bemestingsregime			
	door-mesten	mestl. febr/mrt	mestl. april/mei	mestl. juni/juli
begin april 1985	658	586	-	-
begin juni 1985	685	-	598	-
begin augustus 1985	619	-	-	505

Ca-gehalte in jong blad, in mmol/kg droge stof

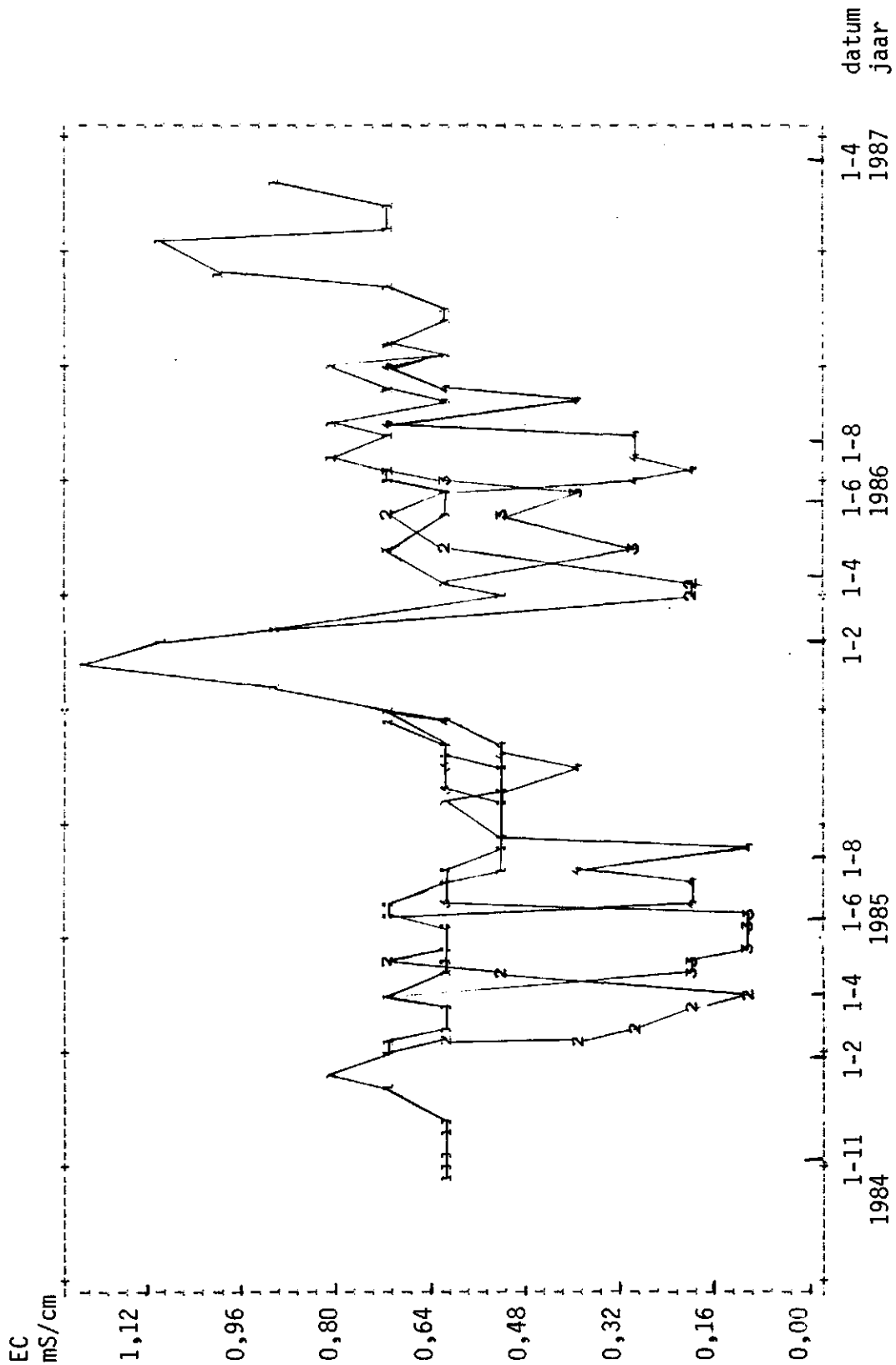
Tijdstip van bemonstering	Red Beauty 'Carmen' EC in mS/cm				Mary Pinchess 'Del Rey' EC in mS/cm			
	0,6	1,0	1,4	gem.	0,6	1,0	1,4	gem.
begin april 1985								
doormesten	196	200	213	} 213	-	-	-	-
mestl. febr/mrt	233	211	222		-	-	-	-
begin juni 1985								
doormesten	126	113	117	} 132	122	90	108	} 108
mestl. april/mei	136	149	149		122	108	95	
begin augustus 1985								
doormesten	204	154	181	} 177	177	172	149	} 156
mestl. juni/juli	181	181	159		154	145	140	
gemiddeld	179	168	174	173	144	129	123	131

Bijlage 3. Scheutproductie, produktiviteit en overeenkomende bloentakproductie voor Mary Pinchess 'Del Rey', gemiddeld voor alle behandelingen.

Tijd, waarin scheut zichtbaar is	aantal scheuten stuks/m ²	produktiviteit oogstperiode		produktie bloentakken oogstperiode		
		1985/1986 tak/scheut	1986/1987 tak/scheut	1985/1986 stuks/m ²	1986/1987 stuks/m ²	SOM stuks/m ²
voor aug 1984	0,7	0,9	0	0,6	0,1	0,7
aug	0	0	0	0	0	0
sept	0,0	5,0	0	0,1	0	0,1
okt	0,0	4,0	0	0,1	0	0,1
nov	0,9	2,2	0,2	1,9	0,1	2,0
dec	1,6	1,8	0,1	2,9	0,2	3,1
jan 1985	1,3	2,4	0,1	3,2	0,1	3,3
febr	1,4	2,1	0,1	2,9	0,2	3,1
mrt	2,1	1,9	0,1	4,0	0,2	4,2
april	2,1	1,5	0,2	3,1	0,3	3,4
mei	0,8	0,8	0,2	0,7	0,2	0,8
juni	0,6	0,2	0,4	0,1	0,3	0,4
juli	0,1	0	1,0	0	0,1	0,1
aug	0,2	0	2,8	0	0,7	0,7
sept	0,5	0	2,9	0	1,4	1,4
okt	1,0	0	2,7	0	2,8	2,8
nov	0,7	0	2,5	0	1,9	1,9
dec	1,0	0	2,6	0	2,6	2,6
jan. 1986	0,5	0	2,3	0	1,2	1,2
febr	1,0	0	2,1	0	2,2	2,2
mrt	2,0	0	1,7	0	3,5	3,5
april	5,4	0	1,4	0	7,6	7,6
mei	1,9	0	0,9	0	1,8	1,8
juni	0,9	0	0,5	0	0,4	0,4
juli	0,0	0	1,0	0	0,0	0,0

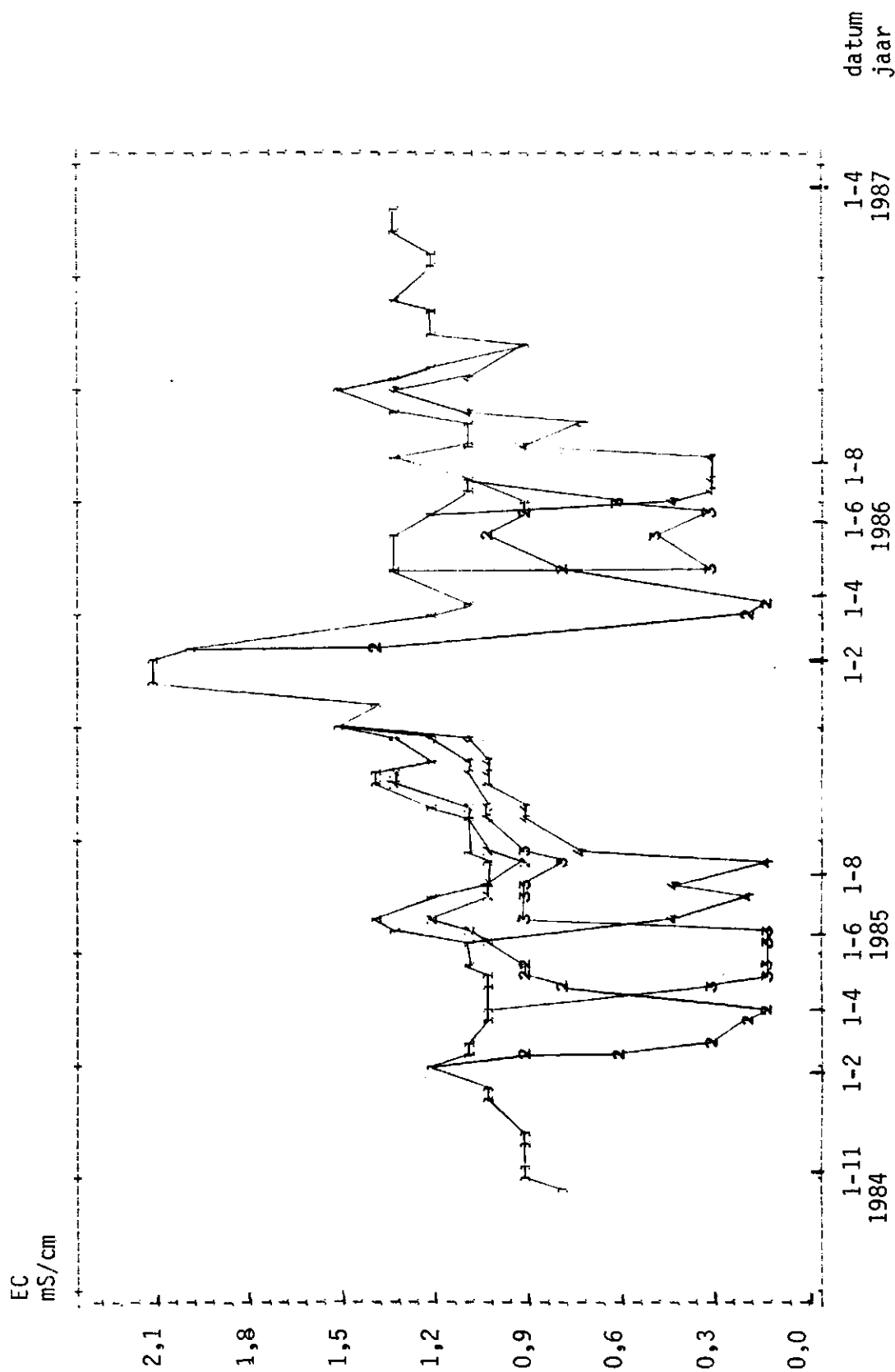
Figuur 1. Verloop van EC in lekwater bij Mary Pinchess 'De1 Rey', EC-niveau = 0,6 mS/cm

- 1 = doormesten
- 2 = mestloze periode februari/maart
- 3 = mestloze periode april/mei
- 4 = mestloze periode juni/juli



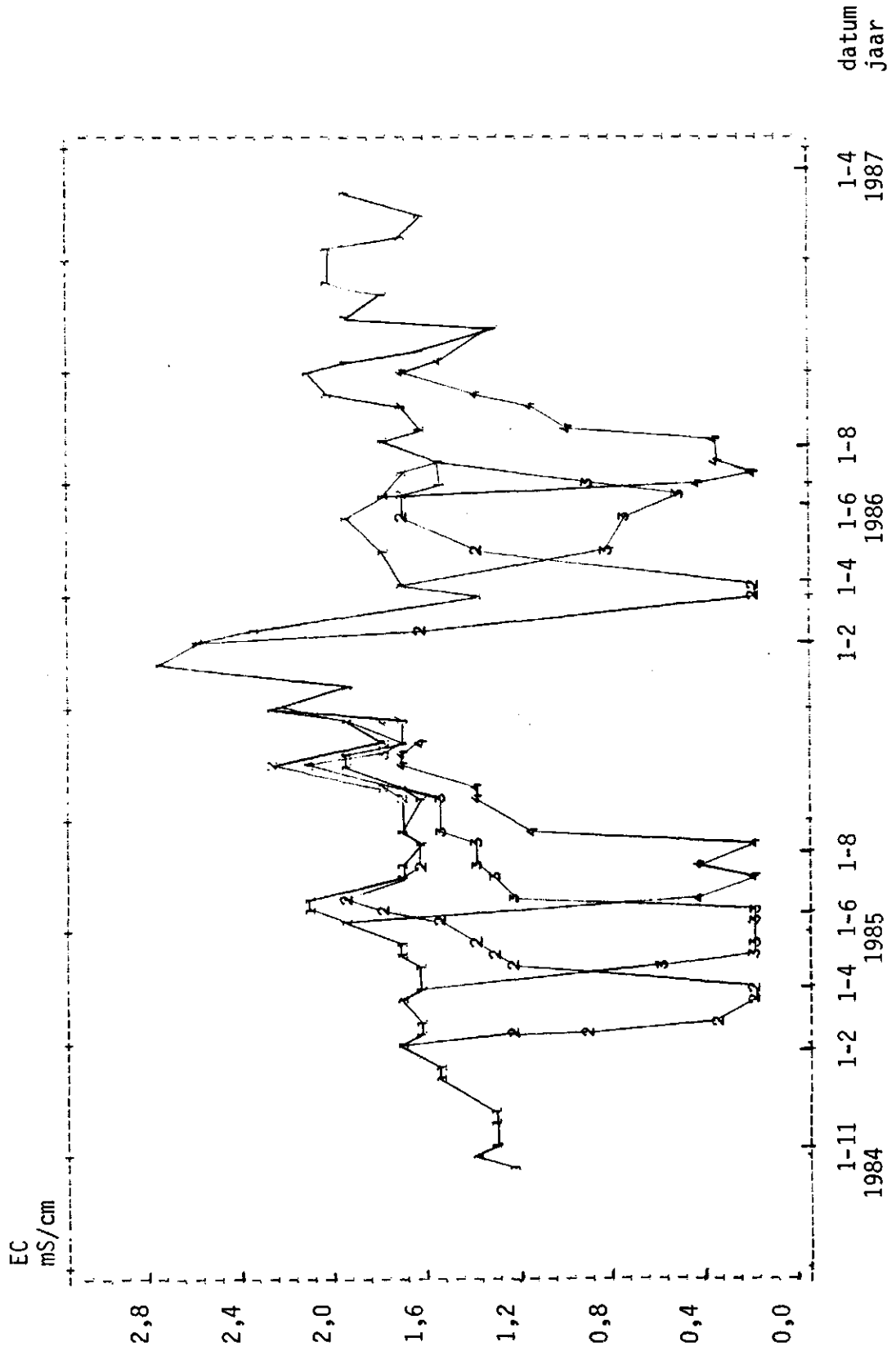
Figuur 2. Verloop van de EC in het lekwater bij Mary Pinchess 'De1 Rey', EC-niveau = 1,0 mS/cm

- 1 = doormesten
- 2 = mestloze periode februari/maart
- 3 = mestloze periode april/mei
- 4 = mestloze periode juni/juli

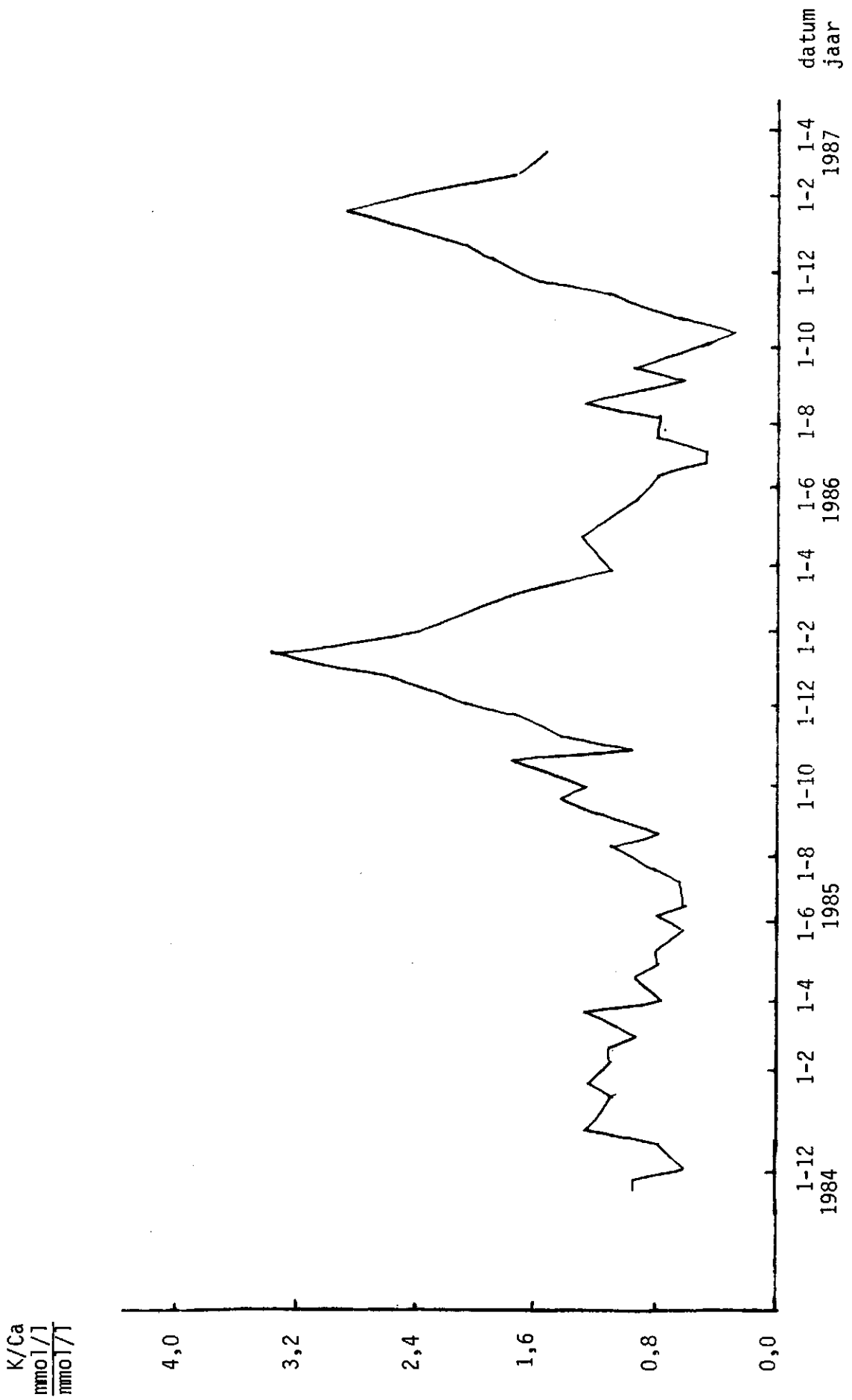


Figuur 3. Verloop van de EC in het lekwater bij Mary Pinchess 'De1 Rey' bij EC-niveau 1,4 mS/cm

- 1 = doormesten
- 2 = mestloze periode februari/maart
- 3 = mestloze periode april/mei
- 4 = mestloze periode juni/juli

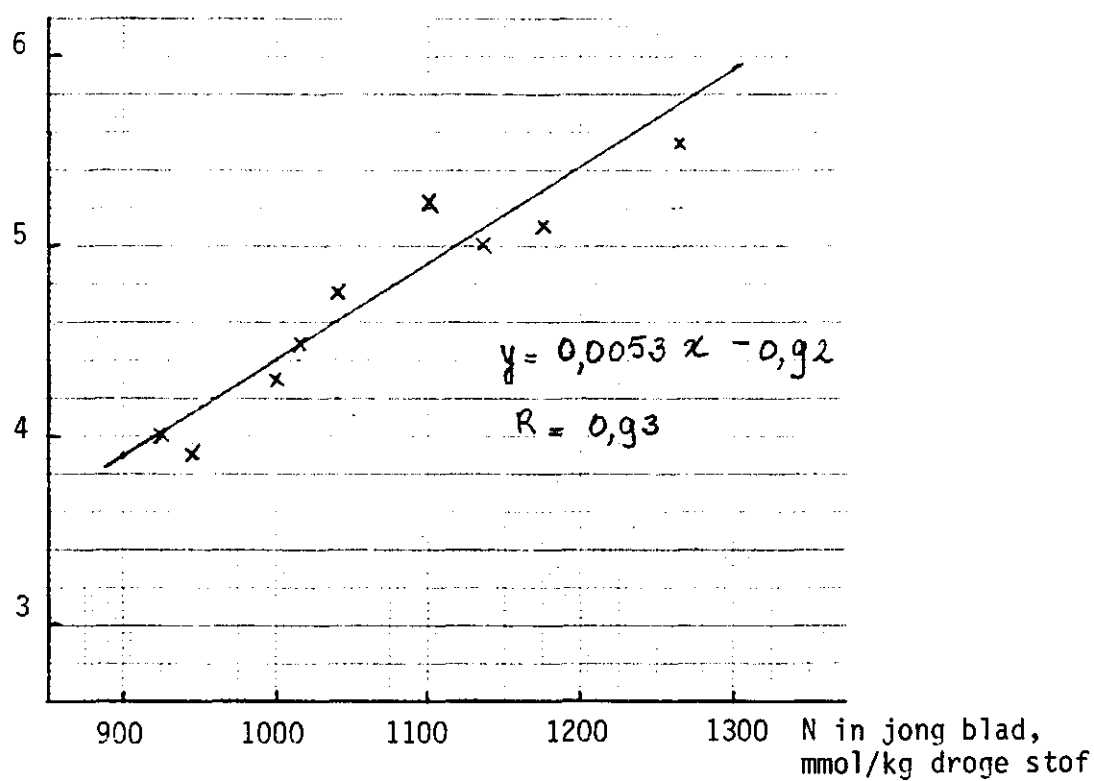


Figuur 4. Verloop van de K/Ca-verhouding in het drainwater bij Mary Pinchess 'De1 Rey', gemiddeld voor het bemestingsregime doornmesten

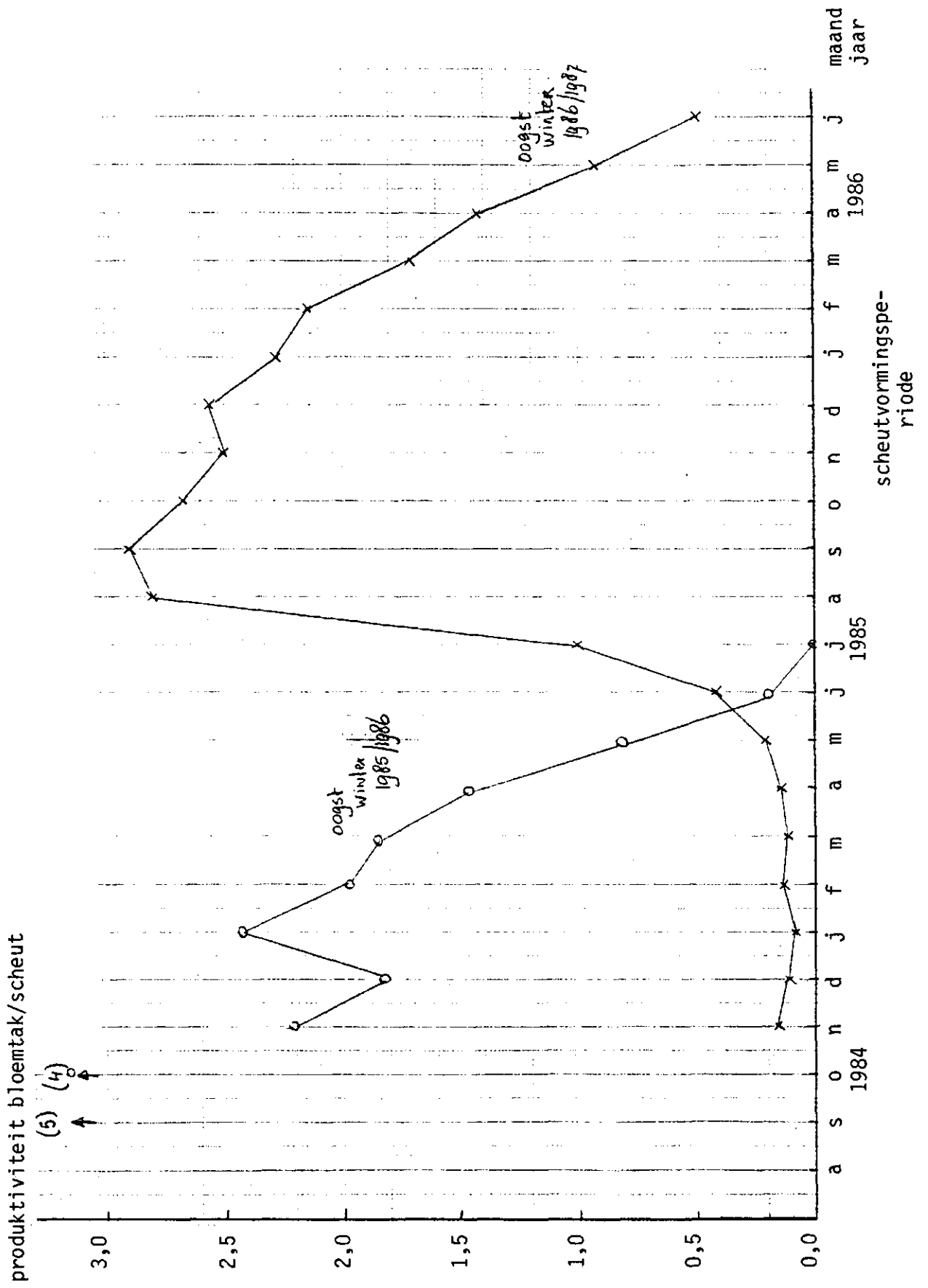


Figuur 5. Relatie tussen N-gehalte in jong blad bij Mary Pinchess 'Del Rey' en het aantal scheuten per plant gevormd van juni 1984 tot en met juni 1985

Aantal scheuten per plant



Figuur 6. Produktiviteit van scheuten bij Mary Pinchess 'De1 Rey', gemiddeld voor alle behandelingen



Figuur 7. Relatie tussen N-gehalte in jong blad en bloemtak/scheut-
verhouding

bloemtak/scheut

