

A
2
N
17

1025+261: 87

flamboek nr. 6789

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas
te Naaldwijk

Bemesting en celbehandeling
bij fnesia

door :

W.A.C. Nederpel

Naaldwijk, juni 1974

No. 662 / 74.

INHOUD

Inleiding

Proefopzet

Metingen van temperatuur en luchtvochtigheid in de cel

Waarnemingen tijdens de bewaarperiode

Bespreking van de resultaten met de stikstof- en kalitrappen

Invloed van de celbehandeling op het vochtverlies

Bespreking van de gevolgen van de celbehandelingen

Conclusie

Literatuur

INLEIDING

Bij de huidige fresiateelt speelt de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid waarbij knollen en kraden worden bewaard, een belangrijke rol. In de jaren 1969 tot 1973 werd op het Proefstation te Naaldwijk in een meerjarige bemestingsproef de invloed van stikstof en kali op de groei en bloei van fresia bestudeerd (Zie Nederpel, 1973). In het hier te beschrijven onderzoek werd de invloed van de bemesting op het resultaat van de behandelingen in de bewaarcel nagegaan.

PROEFOPZET

In de meerjarige bemestingsproef waren vier stikstof- en vier kaliniveau's aangebracht. Vanaf de aanvang van dat onderzoek werd het plantmateriaal gedurende drie opeenvolgende jaren (= teelten) bij éénzelfde stikstof- en kaliniveau geteeld, met andere woorden, het plantmateriaal dat bij de eerste teelt op het laagste niveau was uitgeplant werd bij de volgende teelt opnieuw aan het laagste niveau toevertrouwd. De invloed van de uiteenlopende stikstof- en kaliniveau's op de chemische samenstelling van de knol, respectievelijk kraal, na de derde teelt is in tabel 1 weergegeven. De cultivar was 'Rijnveld's Golden Yellow'.

TABEL 1. Overzicht van de gehalten aan stikstof- en kali in de knollen en kralen bij beëindiging van de 3^e teelt onder invloed van de stikstof- en kalitrappen

	Stikstoftrappen							
	Knollen				Kralen			
	N.0	N.1	N.2	N.4	N.0	N.1	N.2	N.4
N %	1,64	1,73	1,61	1,59	1,75	1,77	1,73	1,80
NO ₃ -N %	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0
	Kalitrappen							
	Knollen				Kralen			
	N.0	N.1	N.2	N.4	N.0	N.1	N.2	N.4
K %	0,62	0,73	0,77	0,81	0,69	0,79	0,73	0,90

De verschillen in gehalten zijn gering, dit is in overeenstemming met de geringe verschillen in groei die tijdens de teelt aan het gewas werden waargenomen. De invloed van de stikstof- en kalibemesting op de chemische samenstelling was het derde teeltjaar nog minder duidelijk dan in de voorafgaande jaren. De knollen en kralen afkomstig van de vier genoemde stikstof- en kaliniveaus kregen na drogen en schoonmaken de volgende celbehandelingen, die op 1 juli 1972 werden aangevangen.

- A. 3 maanden 30°C
- B. 3 maanden 3°C en 3 maanden 30°C
- C. 6 maanden 3°C en 3 maanden 30°C
- D. 9 maanden 3°C en 3 maanden 30°C
- E. 12 maanden 3°C en 3 maanden 30°C
- F. 9 maanden 13°C en 3 maanden 30°C

Per celbehandeling waren van elk bemestingsniveau 100 knollen en 100 kralen aanwezig. Voor de knollen werd uitgegaan van knolmaat 6 en voor de kralen van zifmaat 3. Ondanks deze vaste maten kwamen er verschillen in gewicht voor bij de knollen en evenzo bij de kralen. Het gewicht van de knollen liep uiteen van 5,2 tot 6,8 g per stuk (gemiddeld 6,3 gram) dat van de kralen van 1,9 tot 2,2 g (gemiddeld 2,1 g).

Metingen van temperatuur en luchtvochtigheid in de cel.

De diverse celbehandelingen konden worden gerealiseerd dank zij de medewerking van een particulier bedrijf. Op dit bedrijf werd gebruik gemaakt van 3 bewaarcellen, welke omschreven kunnen worden als zijnde een remmings- of koude cel, een verpoppings- of activeringscel en een preparatie- of warme cel. In elke cel werd gedurende 3 weken de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid gemeten. In de koude cel was de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid vrijwel constant gedurende de meetperiode. Gemiddeld was de temperatuur 3°C en de relatieve luchtvochtigheid 83%. In de verpoppingscel was de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid minder constant. Gemiddeld was de temperatuur $14,8^{\circ}\text{C}$, waarbij rond dit gemiddelde schommelingen werden waargenomen van $\pm 3^{\circ}\text{C}$. De relatieve luchtvochtigheid was gemiddeld 79% met schommelingen van $\pm 15\%$. In de warme cel was de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid constant. Gemiddeld was de temperatuur 28°C en de relatieve luchtvochtigheid 77,3%.

Waarnemingen tijdens de bewaarperiode

Gedurende de gehele bewaarperiode werden de knollen en kralen om de vier weken gewogen. Uit de verkregen cijfers werd het vochtverlies van de knollen en kralen in gewichtsprocenten berekend. Er was ^{ON}voldoende knol- en kraalmateriaal voor de bepaling van het percentage droge stof naast die van het gewicht in verse toestand. Eenvoudigheidshalve wordt hier aangenomen dat de gewichtsvermindering is terug te voeren op vochtverlies. Het vochtverlies wordt steeds uitgedrukt als gewichtspercentage berekend op het gewicht van de knollen of kralen bij het begin van de bewaring.

In tabel 2 is voor de afzonderlijke stikstof- en kaliniveaus het vochtverlies gemiddeld over alle celbehandelingen, weergegeven. Het percentage versteende kralen werd bij beëindiging van een celbehandeling genoteerd. Versteende knollen werden in het geheel niet aangetroffen.

In tabel 3 is voor de afzonderlijke stikstof- en kaliniveau's het percentage versteende kralen gemiddeld over alle celbehandelingen bij beëindiging ervan weergegeven.

TABEL 2. Vochtverlies in gewichtsprocenten onder invloed van de stikstof- en kaliniveau's

Stikstof-niveau's	N.0	N.1	N.2	N.4	Wiskundige verwerking	
					lineair	kwadratisch
Knol	25,9	27,5	27,3	26,3	n.s.	P < 0,01
Kraal	31,6	31,4	30,6	30,1	P < 0,01	n.s.
Kali-niveau's	K.0	K.1	K.2	K.4	Wiskundige verwerking	
					lineair	kwadratisch
Knol	25,7	27,1	24,9	24,7	P < 0,01	n.s.
Kraal	29,6	30,3	29,2	32,0	n.s.	n.s.

TABEL 3. Percentage versteende kralen onder invloed van de bemestingsniveau's

Stikstof-niveaus	N.0	N.1	N.2	N.4
Kraal	23,7	24,3	22,2	21,3
Kali-niveau's	K.0	K.1	K.2	K.4
Kraal	15,7	17,3	19,3	21,5

Bespreking van de resultaten

Bij de knollen afkomstig van de verschillende stikstofniveau's werd een zeer betrouwbaar kwadratisch effect op het vochtverlies waargenomen. Het grootste verlies vond plaats bij de knollen van het N.2-niveau. Dit stikstof-effect was het duidelijkst bij kort-

durende celbehandelingen. Indien de celbehandeling langer dan 9 maanden duurde was de stikstofinvloed beduidend minder. Het is niet duidelijk waarom aan de knollen afkomstig van de lage en hoge stikstofniveau's minder vocht werd onttrokken.

Bij de kralen afkomstig van de diverse stikstofniveau's werd een zeer betrouwbaar lineair effect op het vochtverlies gevonden. Naarmate meer stikstof was gegeven werd het vocht beter vastgehouden. In tegenstelling tot de knollen was bij de kralen de invloed van de stikstofniveau's groter bij de langerdurende celbehandelingen.

Bij de knollen afkomstig van de verschillende kaliniveau's werd een zeer betrouwbaar lineair effect op het vochtverlies waargenomen. De knollen van de twee laagste kaliniveau's verloren meer vocht dan de knollen van de twee hoogste kaliniveau's.

Bij de kralen afkomstig van de diverse kaliniveau's werd geen effect op het vochtverlies gevonden.

Uit de gevonden reacties blijkt veelal dat de knollen en kralen afkomstig van de hogere bemestingsniveau's beter bestand zijn diverse celbehandelingen te ondergaan. Een verklaring is niet duidelijk, maar er zou gedacht kunnen worden aan een invloed van de elektrolyt-concentratie van de bodem op de stevigheid van de knollen en kralen.

Een wiskundige verwerking van de percentages versteende kralen was niet mogelijk, omdat bij de kortdurende celbehandelingen weinig of geen verstening werd aangetroffen. Uit de percentages kan ten aanzien van de stikstofniveau's worden opgemerkt dat de tendens aanwezig was, dat meer versteende kralen werden aangetroffen bij de lage stikstofniveau's. Alleen bij de sterk afwijkende celbehandeling F (9 maanden 13°C en 3 maanden 30°C) was deze tendens niet aanwezig.

Invloed van de celbehandeling op het vochtverlies

Aan de hand van de maandelijkse waarnemingen zijn voor de afzonderlijke celbehandelingen tabellen en figuren samengesteld. In deze tabellen en figuren wordt het vochtverlies tijdens de celbehande-

behandelingen weergegeven. De gewichtspercentages vochtverlies zijn gemiddelde over de stikstof- en kaliniveaus. Tabel 4 geeft het vochtverlies van de knollen en kralen bij beëindiging van de diverse celbehandelingen, gemiddeld over de bemestingsniveau's. Tabel 5 vermeldt het percentages versteende kralen bij de afzonderlijke celbehandelingen, gemiddeld over de bemestingsniveau's. In figuur 1 is het verband tussen het vochtverlies en het percentages versteende kralen weergegeven. Figuur 2 geeft het gewichtspercentages vochtverlies van de knol en kraal bij de 3°C behandeling, gedurende respectievelijk 3, 6, 9 en 12 maanden bewaarduur (onderdelen van de celbehandelingen B, C, D en E.). In figuur 3 is het gewichtspercentages vochtverlies van de knol en kraal weergegeven bij de 3 maanden durende 30°C behandeling, welke volgde op de respectievelijk 0, 3, 6, 9 en 12 maanden durende 3°C-behandeling (celbehandeling A en onderdelen van de celbehandelingen B, C, D en E.) Figuur 4 toont het gewichtspercentage vochtverlies van de knol en kraal bij de sterk van de overige afwijkende celbehandeling F (9 maanden 13°C en 3 maanden 30°C)

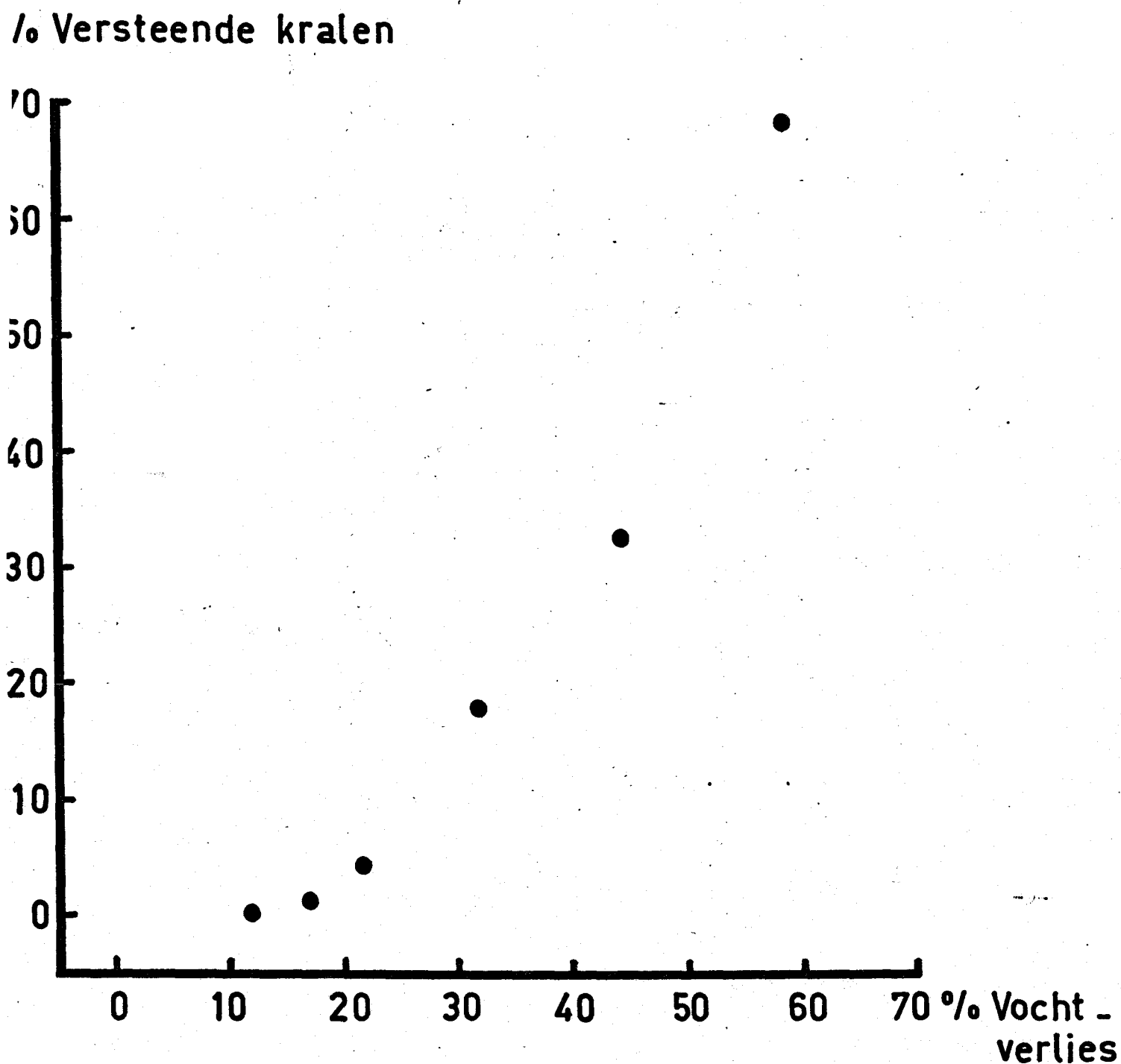
TABEL 4. Vochtverlies in gewichtsprocenten onder invloed van de celbehandelingen

Celbehandeling	A	B	C	D	E	F	Wiskundige verwerking
Knol	10,9	12,4	16,3	27,0	35,8	54,7	P < 0,01
Kraal	11,7	16,8	21,5	31,4	44,1	58,3	P < 0,01

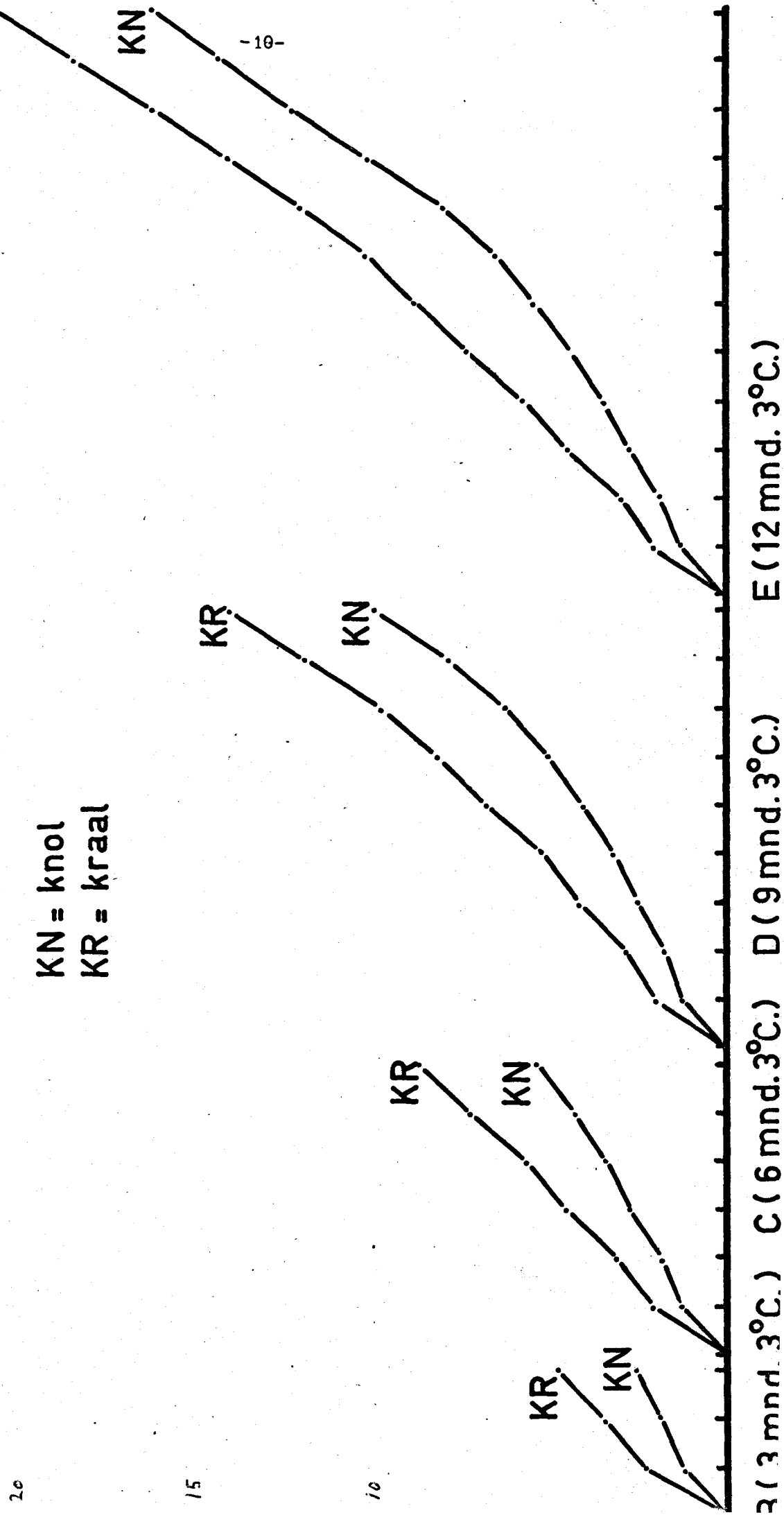
TABEL 5. Percentage versteende kralen onder invloed van de celbehandelingen

Celbehandeling	A	B	C	D	E	F	Wiskundige verwerking
Kraal	0	1,1	4,3	17,8	32,5	68,4	P < 0,01

Figuur 1. Verband tussen het vochtverlies in gewichtsprocenten en het percentage versteende kralen.



Figuur 2. Het vochtverlies in gewichtsprocenten (berekend op % Vochtverlies
het gewicht van knol of kraal bij het begin van de bewaring) bij een bewaarperiode van 3, 6, 9 en 12 maanden 3°C. (resp. onderdelen van celbehandeling B, C, D, en E).



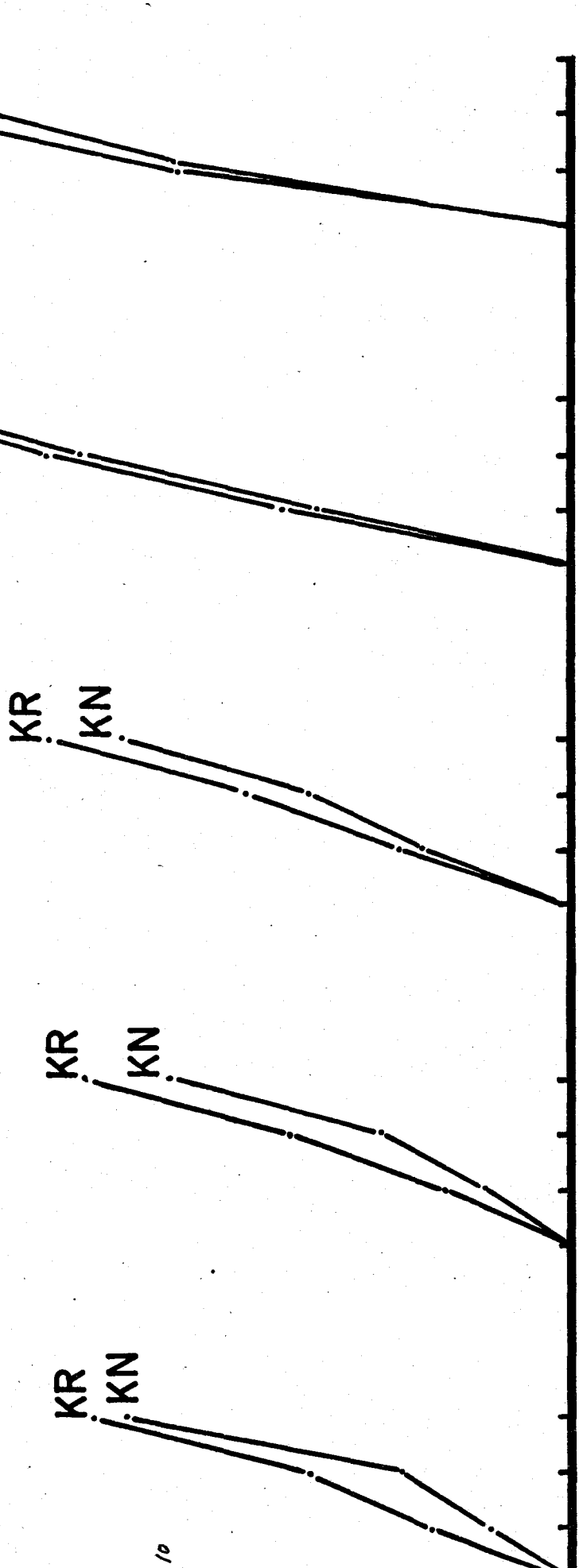
Figuur 3. Het vochtverlies in gewichtsprocenten (berekend op

% Vochtverlies

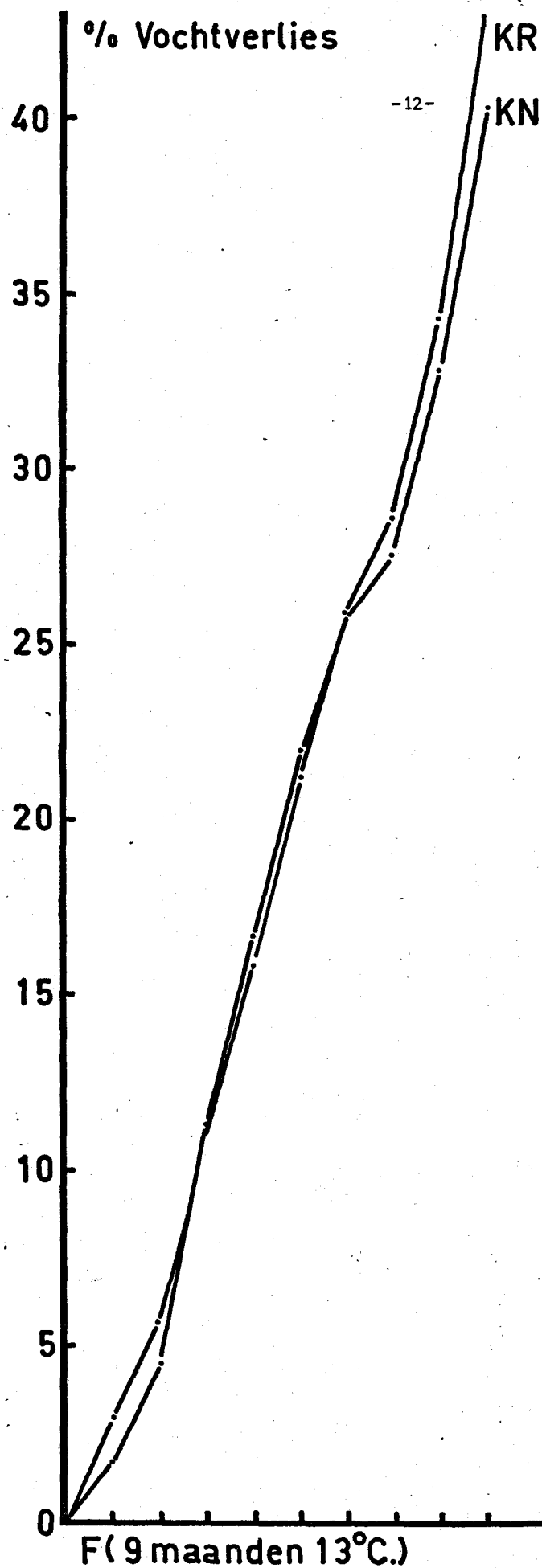
het gewicht van knol of kraal bij het
begin van de bewaring) bij een bewaar-
periode van 3 mnd. 30°C., toegepast na een
bewaarperiode van 0, 3, 6, 9, en 12 mnd. 3°C.
(resp. celbehandeling A en onderdelen
celbehandeling B, C, D en E)

KN = knol
KR = kraal

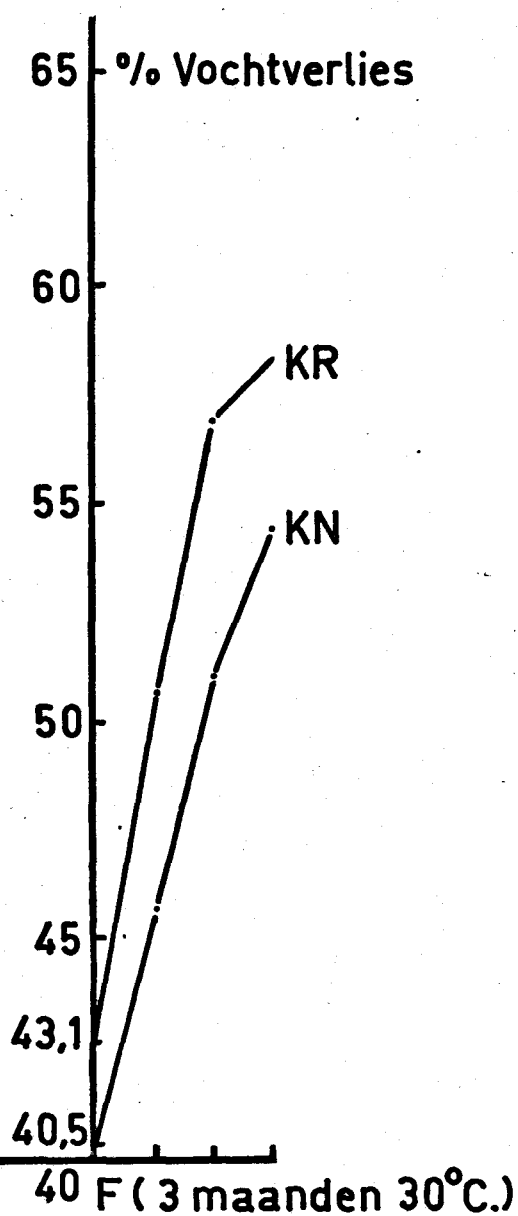
-11-



A (3 mnd. 30°C.) B (3 mnd. 30°C.) C (3 mnd. 30°C.) D (3 mnd. 30°C.) E (3 mnd. 30°C.)



Figuur 4. Het vochtverlies in gewichtsprocenten (berekend op het gewicht van knol en kraal bij het begin van de bewaring) bij 9 maanden 13°C gevolgd door 3 maanden 30°C. (celbehandeling F)



Bespreking van de gevolgen van de celbehandelingen

De celbehandelingen op zich hadden een zeer betrouwbare invloed op het vochtverlies en het versteningspercentage. Het vochtverlies nam zeer betrouwbaar toe naarmate de celbehandelingen langer duurden en de som van de maandelijks gehandhaafde temperaturen hoger was. Eenzelfde invloed werd waargenomen bij het verstenen van de kralen. Uit figuur 1 blijkt dat het percentage versteende kralen toenam met de toename van het vochtverlies. Nadat meer dan 21,5% van het oorspronkelijke kraalgewicht verdwenen was nam het percentage versteende kralen zeer sterk toe. Vergelijking met tabel 4 leert dat vanaf de celbehandeling C het percentage versteende kralen zeer sterk toeneemt, of met andere woorden : indien de totale bewaarduur langer wordt dan 9 maanden.

Voor een definitief bewijs voor de in figuur 1 geïllustreerde afhankelijkheid lijkt een bredere benadering noodzakelijk. Uit figuur 2 blijkt het vochtverlies van de knol en kraal bij de 3°C-behandeling zeer gering te zijn. Bij de langst durende bewaarperiode van 12 maanden 3°C (celbehandeling E) was het vochtverlies van de knol 16,1% en dat van de kraal 20,5%.

Uit figuur 3 blijkt het vochtverlies van de knol en kraal bij de 3 maanden durende 30°C-behandeling aanzienlijk te zijn. Dit is des te opvallender als we bedenken dat aan deze 30°C-behandeling veelal een koude behandeling vooraf is gegaan. Het vochtverlies van de knol en kraal bij de 30°C-behandeling liep afhankelijk van de duur van de voorafgaande koude behandeling (3°C) sterk uiteen. Bij celbehandeling A (0 maand 3°C en 3 maanden 30°C) was het vochtverlies tijdens de 3 maanden durende 30°C-behandeling bij de knol 10,9% en bij de kraal 11,7%. Bij celbehandeling E (12 maanden 3°C en 3 maanden 30°C) was het vochtverlies tijdens de 3 maanden durende 30°C-behandeling bij de knol 19,8% en bij de kraal 23,6%.

Vergelijken we nu de vochtonttrekking bij 3°C en 30°C dan zien we dat bij de celbehandelingen B, C, D en E (respectievelijk 3, 6, 9 en 12 maanden 3°C, gevolgd door 3 maanden 30°C) gedurende de 30°C-behandeling door de knol respectievelijk 3,8, 2,1, 1,7 en 1,2 maal zo veel vocht wordt afgegeven dan tijdens de 3°C-behandeling en door de kraal respectievelijk 2,5, 1,5, 1,3 en 1,2 maal zoveel.

Hieruit blijkt dat het grotere verlies bij de 3 maanden durende 30°C-behandeling afhankelijk is van de tijdsduur der voorafgaande koude behandeling van 3°C.

Uit figuur 2 volgt ook dat het vochtverlies bij de celbehandelingen B, C en D maandelijks toeneemt. In figuur 3 zien we deze maandelijks toename bij de celbehandelingen A, B en C. In beide figuren wordt een lichte daling in het maandelijks vochtverlies waargenomen indien de totale bewaarduur de 9 maanden overschrijdt. Bij langere bewaring dan 9 maanden lijkt de onttrekking moeilijker te verlopen.

In figuur 4 is het vochtverlies weergegeven bij de sterk van de overige afwijkende celbehandeling F (9 maanden 13°C en 3 maanden 30°C). In deze figuur zien we gedurende de eerste maanden een toename in het maandelijks vochtverlies. Rond de 6^e en 7^e maand vindt een vermindering plaats, waarna het maandelijks vochtverlies weer toeneemt. De vermindering viel samen met een verhoogde activiteit in het verpopingsproces (uitgroei poppen).

Bij de kraal zien we tevens een sterke vermindering in het vochtverlies optreden gedurende de laatste maand van de 30°C-behandeling. In dit stadium van de celbehandeling is reeds meer dan 50% van het oorspronkelijke kraalgewicht verdwenen. Het percentage versteende kralen bij beëindiging van deze behandeling bedroeg 68,4%. In hoeverre de sterke schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid hierop van invloed was kon niet worden nagegaan. Bij de overige celbehandelingen werden ook versteende kralen aangetroffen. Bij celbehandeling E (12 maanden 3°C en 3 maanden 30°C) met een totaal vochtverlies van 35,8% was 32,5% van de kralen versteend. Het percentage kralen bij celbehandeling F (9 maanden 13°C en 3 maanden 30°C) was dus ruim het dubbele van dat bij celbehandeling E.

Ten aanzien van het verstenen van de kralen kan worden gesteld dat celbehandeling F (verpoping) de meest riskante was.

Conclusie

De invloed van de stikstofbemesting op het resultaat van de celbehandeling is weinig uitgesproken. Bij kralen werd minder vochtverlies geconstateerd naarmate het stikstofniveau hoger was. Met uitzondering van de verpoppingsbehandeling was ook de tendens aanwezig van minder versteende kralen bij stijging van het stikstofniveau. Een hogere stikstofbemesting tijdens de teelt geeft niet alleen meer kralen (zie "Nederpel, 1973") maar ook kralen die beter bestand zijn diverse celbehandelingen te ondergaan. De invloed van de kalibemesting op de celbehandeling was zeer zwak. Bij de knollen was het vochtverlies bij de lagere kaliniveau's groter dan bij de hogere kaliniveau's. Bij de kralen werd geen duidelijke invloed van de kalibemesting op het resultaat van de celbehandeling gevonden.

Literatuur

- Nederpel, W.A.C.: Meerjarige bemestingsproef met stikstof en met kali. Resultaten van de derde teelt fnesia's (1971/1972).
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk. Intern rapport no. 615/1973
16 pp.