

cb
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

591

be bliotheek

A
I
M
12

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Proeven met sla op voedingsfilm:

Vergelijking stilstaand-stromend water.

Invloed van verhoogde temperatuur voedingsoplossing.

Door:

R.H.M. Maaswinkel

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Naaldwijk, augustus 1982

Internverslag nr. 29.

[Handwritten mark]

A
1
M
12

14480 : 16

Stamboeknr.: 3287

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Proeven met sla op voedingsfilm:

Vergelijking stilstaand-stromend water.

Invloed van verhoogde temperatuur voedingsoplossing.

Door:

R.H.M. Maaswinkel

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Naaldwijk, augustus 1982

Internverslag nr. 29.

2242264

INHOUD

	<u>Pag.</u>
A. Proef 1: Vergelijking stilstaand-stromend water en de invloed van een verhoogde temperatuur van de voedingsoplossing op produktie en kwaliteit in een winterteelt	2
1. Inleiding	3
2. Proefopzet	3
2.1. De proeffactoren	3
2.2. Teeltmaatregelen	3
2.3. Waarnemingen	4
3. Resultaten	4
3.1. Bepaling groeicurve in de tijd van de objecten A tot en met D	4
3.2. Temperatuurverloop van de verschillende objecten	7
3.3. Analyseverslag bemestingsonderzoek	9
4. Discussie en conclusies	9
B. Proef 2: Vergelijking stilstaand-stromend water en de invloed van een verhoogde temperatuur van de voedingsoplossing in een voorjaarsteelt	11
5. Inleiding	12
6. Proefopzet	12
6.1. De proeffactoren	12
6.2. Teeltmaatregelen	12
6.3. Waarnemingen	12
7. Resultaten	13
7.1. Bepaling groeicurve in de tijd van de objecten A tot en met D	13
7.2. Temperatuurverloop van de verschillende objecten	16
7.3. Analyseverslag bemestingsonderzoek	19
8. Discussie en conclusies.	19

Samenvatting

In het seizoen 1981 - 1982 zijn een tweetal proeven genomen waarbij gekeken werd naar de invloed van het telen van sla in een laag water van + 1 cm, al dan niet stromend ten opzichte van de teelt in voedingsfilm. Tevens werd gekeken naar de invloed van een verhoogde worteltemperatuur (+ 15,5°C) op de groeisnelheid bij de teelt in voedingsfilm.

Uit de eerste proef in een wintersteelt bleek, dat er geen aantoonbare verschillen waren in groeisnelheid tussen het object met voedingsfilm ten opzichte van de objecten geteeld in een laag water van 1 cm, al dan niet stromend.

De groeisnelheid van het object met een worteltemperatuur van + 15,5°C was in het begin iets hoger en in de tweede helft van de teelt betrouwbaar lager ($P < 0,01$) ten opzichte van de controle. Tevens waren de knoppen geteeld bij hogere worteltemperatuur kwalitatief zeer slecht. Tussen de objecten voedingsfilm en een laag stromend water van 1 cm waren geen aantoonbare verschillen in watertemperatuur. Tussen de objecten stromend water met een laag van 1 cm en stilstaand met een waterlaag van 1 cm was over een etmaal gemiddeld de temperatuur van stromend water wat hoger dan de behandeling stilstaand water.

Uit de tweede proef in een voorjaarsteelt bleek dat er geen aantoonbare verschillen in groeisnelheid was tussen het object voedingsfilm en het object laagje water van 1 cm stromend water.

Wel was er een betrouwbaar verschil in groeisnelheid tussen beide vorige objecten ten opzichte van de teelt in stilstaand water van 1 cm.

Daarbij was het kropgewicht op het eind van de teelt bij het stilstaande water betrouwbaar lager ($P < 0,01$) dan die van het stromend water.

De groeisnelheid van het object met een worteltemperatuur van + 15,5°C was gedurende de gehele teelt betrouwbaar hoger ($P < 0,01$) dan de groeisnelheden van de overige objecten. De kwaliteit van de knoppen van alle objecten was goed.

Tussen de objecten voedingsfilm en een laag stromend water van 1 cm waren geen aantoonbare verschillen in watertemperatuur. Tussen de objecten stromend water (waterlaag van 1 cm) en stilstaand water (waterlaag van 1 cm) was over een etmaal gemiddeld de temperatuur van stromend wat hoger dan de behandeling stilstaand water.

A. PROEF 1.

Vergelijking stilstaand-stromend water en de invloed van een verhoogde temperatuur van de voedingsoplossing op produktie en kwaliteit in een winter-teelt.

1. Inleiding

Gedurende enkele jaren is ervaring opgedaan met de teelt van sla op voedingsfilm.

In het seizoen 1981-1982 zijn er gesprekken met het I.M.A.G. gevoerd omtrent de mogelijkheid van mechanisatie van de oogst bij sla.

Met name wanneer sla op substraat geteeld zou worden zag men bij het I.M.A.G. mogelijkheden om deze mechanisatie ter hand te nemen.

Uit onderzoek op het Proefstation te Naaldwijk blijkt, dat het economisch mogelijk moet zijn sla op substraat te telen.

Aangezien de keuze van het te gebruiken teeltsysteem en de vraag of wortelverwarming noodzakelijk is bij de teelt boven de grond nauw samen hangen met de kosten en derhalve met de haalbaarheid van een dergelijk systeem, zijn deze aspecten in het teeltonderzoek opgenomen. Vergeleken wordt daarbij de effecten van al dan niet doorstromen van de voedingsoplossing en de worteltemperatuur op de groeisnelheid.

2. Proefopzet

2.1. De proeffactoren

<u>Object</u>	<u>Toelichting</u>
A	Voedingsfilm, continu doorstromend (+ 2,5 l/m ² /uur), zonder verwarming (standaardbehandeling).
B	Laagje voedingswater + 1 cm, continu doorstromend (2,5 l/m ² /uur), zonder verwarming.
C	Laagje voedingswater + 1 cm, stilstaand (1 x 24 uur + 5 minuten aanvullen c.q. verversen), zonder verwarming.
D	Voedingsfilm, continu doorstromend (+ 2,5 l/m ² /uur), met verwarming temperatuur 15,5°C.

De proef lag in vier herhalingen.

2.2. Teeltmaatregelen

Ras: Columbus herkomst Bruinsma.

Gezaaid: 25 september 1981 in 5 cm grondpot.

Geplant: 22 oktober 1981, plantgewicht 0,6 gram.

Ziektenbestrijding:

Aanslag: Twee weken na het planten werd gespoten met Rovral.

Luis: Tijdens de teelt is gerookt met Pirimor.

EC tijdens de teelt: + 1,6 mS

pH tijdens de teelt: 6,0.

De goten waren afgedekt met platen van polypropyleen.

Temperatuurniveau: nacht: 7°C
dag: 11°C + 3°C.

2.3. Waarnemingen

Tijdens de teelt is van alle objecten vijf keer het kroggewicht bepaald. Op 1, 16, 29 december en 8 januari werden van elk veld zeven kroppen individueel gewogen. Op 18 januari werden van elk veld 21 kroppen individueel gewogen. Tijdens de teelt is van de vier objecten de watertemperatuur geregistreerd, daarnaast werd tegelijkertijd vlak boven de krop de luchttemperatuur gemeten.

3. Resultaten

3.1. Bepaling groeicurve in de tijd van de objecten A tot en met D

Tabel 1. Overzicht van de kroggewichten, gemiddeld van de vier herhalingen in grammen per stuk

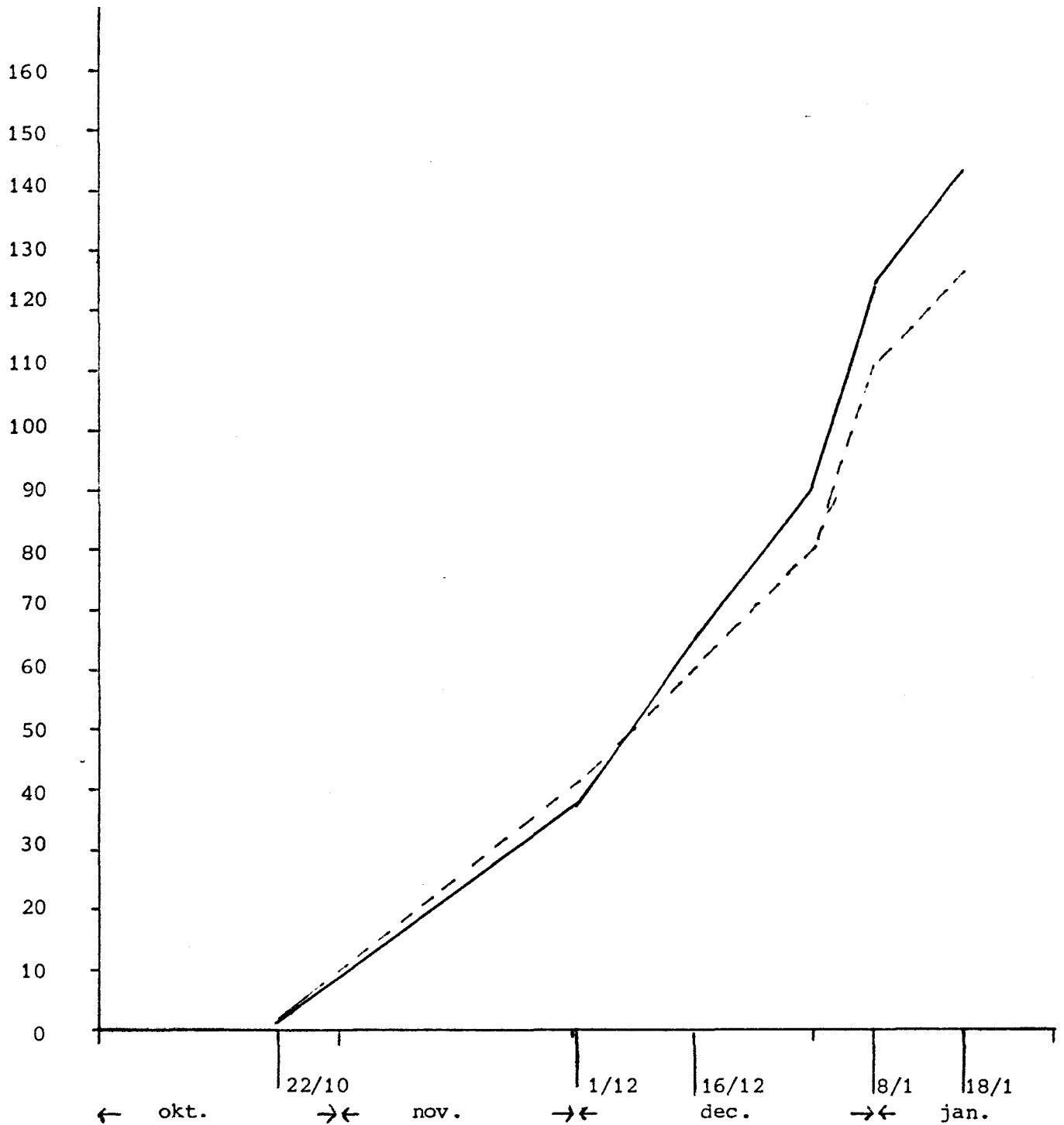
Oogstdata	Object A	Object B	Object C	Object D
1 december	37,9	38,3	35,7	41,1
16 december	65,8	67,3	64,3	60,8
29 december	91,3	93,3	97,3	80,8
8 januari	125,0	123,8	127,5	111,3
18 januari	143,8	156,3	148,8	126,9

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat op 1 december er nauwelijks verschillen zijn in kroggewicht tussen de objecten A, B en C. Het kroggewicht van object D is wat hoger. Het verschil in kroggewicht tussen object D en de overige objecten is op deze datum echter niet betrouwbaar.

Op 18 januari is het kroggewicht van object B ten opzichte van de objecten A en C iets hoger. Het kroggewicht van object D (wortelverwarming) is zeer betrouwbaar ($P < 0,01$) lager dan het kroggewicht van de objecten A, B en C. Het verschil in kroggewicht tussen de objecten A, B en C is niet betrouwbaar.

Grafiek 1: Groeicurve van de objecten A en D

kropgewicht
in grammen/stuk



— object A (NFT zonder wortelverwarming)

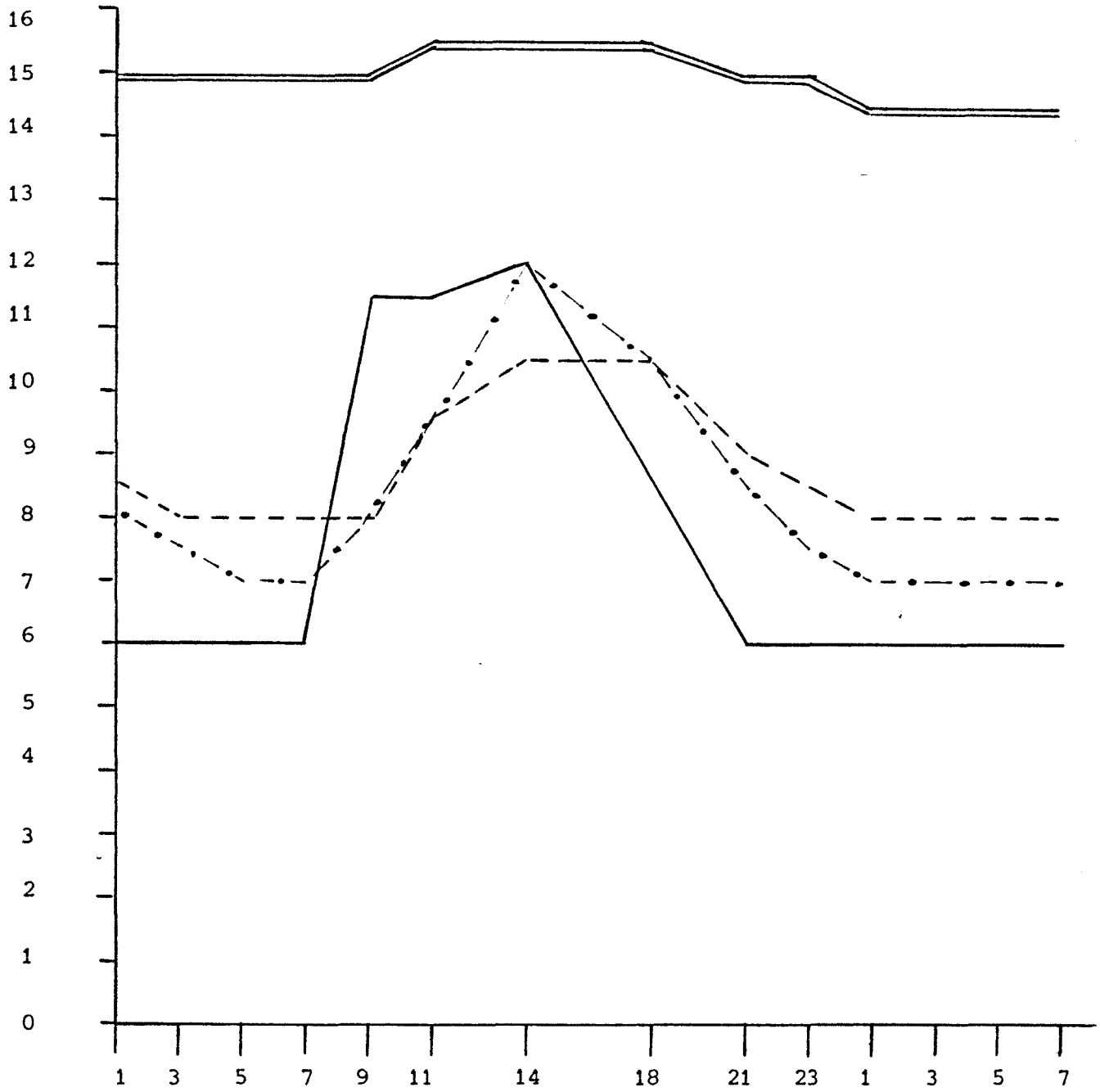
- - - object D (NFT met wortelverwarming)

Uit voorgaande grafiek blijkt, dat de groeisnelheid van object D, met een voedingswatertemperatuur van 15,5°C tot begin december hoger is dan de standaardbehandeling object A.

Na half december neemt de groeisnelheid van object D ten opzichte van object A af. Het verschil tussen beide objecten wordt daarbij steeds groter.

3.2. Temperatuurverloop van de verschillende objecten

Grafiek 2: Temperatuurverloop ruimte- en watertemperatuur van de objecten A, C en D op 21 december.



← 21/12

→ ← 22/12

- ruimtetemperatuur boven de krop
maximum temperatuur buiten 21/12: $-1,3^{\circ}\text{C}$
minimum temperatuur buiten 21/12: $-5,1^{\circ}\text{C}$
- - - A
- . - . - C
- == D

Uit bovenstaande grafiek blijkt, dat bij een relatief lage maximum temperatuur buiten de ruimtetemperatuur 's nachts $\pm 6^{\circ}\text{C}$ geweest is.

Overdag was de maximum temperatuur in de kas 12°C .

's Nachts is de temperatuur van het voedingswater van object A $\pm 0,5 - 1^{\circ}\text{C}$ hoger dan van object C. De watertemperatuur van object D is 's nachts $14,5 - 15^{\circ}\text{C}$.

Overdag is gedurende 9 uur de temperatuur van het water object C $\pm 0,5 - 1^{\circ}\text{C}$ hoger dan van object A. De temperatuur van object D is dan $15,5^{\circ}\text{C}$.

3.3. Analyseverslag bemestingsonderzoek

Tabel 2: Overzicht van resultaten analyse-onderzoek voedingswater op 10/11, 9/12 en 12/1

Monster datum	Object	Kationen (mmol/liter)					Anionen (mmol/liter)					EC	pH water
		NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	P		
10/11	A	0,0	5,7	0,9	3,0	1,2	13,0	1,2	0,6	0,3	1,41	2,0	5,5
	B	0,1	6,6	0,6	3,0	1,8	14,0	1,2	0,3	0,6	1,47	1,9	5,1
	C	0,1	6,0	0,6	3,0	1,2	13,0	1,2	0,6	0,6	1,38	1,9	5,3
	D	0,2	7,2	0,9	3,9	1,5	17,0	1,5	0,6	0,6	1,86	2,4	4,8
9/12	A	0,1	6,0	1,2	3,9	1,8	13,0	1,2		0,1	1,50	1,9	4,4
	B	0,1	6,6	0,6	2,4	1,8	14,0	0,9		0,1	1,44	1,9	4,2
	C	0,1	5,1	0,9	3,0	0,9	11,0	1,2		0,1	1,26	1,6	5,4
	D	0,1	7,5	1,2	4,2	1,8	16,0	1,2		0,1	1,71	2,1	3,9
12/ 1	A	0,1	3,9	1,5	3,6	1,5	12,0	1,0	1,4	0,0	1,44	1,8	5,3
	B	0,1	5,4	1,5	3,6	1,5	13,0	1,2	0,8	0,0	1,29	1,9	5,2
	C	0,1	4,5	1,2	3,9	1,2	13,0	1,2	0,7	0,0	1,14	1,8	5,8
	D	0,1	7,2	1,2	5,1	1,2	16,0	1,2	0,7	0,0	2,34	2,2	5,4

Uit bovenstaand analyseverslag van 10 november, 9 december en 12 januari blijkt, dat er kleine verschillen zijn in EC en pH tussen de verschillende objecten. Over het algemeen is de EC van object D iets hoger dan van de objecten A, B en C. Daardoor is het aantal mmol kat- en anionen ook wat hoger. Op 9 december is de EC van object C wat lager dan de overige objecten.

4. Discussie en conclusies

Het kropgewicht van object D was in het begin van de teeltperiode als gevolg van de verhoogde watertemperatuur, hoger dan de objecten A, B en C. In de tweede helft van de teelt tot aan het eind van de teelt is het kropgewicht van object D lager dan het kropgewicht van de objecten A, B en C. Kwalitatief waren de kroppen van object D slecht. De kroppen waren zeer graterig en vanaf de tweede helft van de teelt in wezen onverkoopbaar. Waarschijnlijk was de watertemperatuur van + 15°C veel te

hoog te opzichte van de hoeveelheid instraling. De uitstralings-effecten van het wortelmilieu op het groeipunt (temperatuur) spelen ondanks een goede isolatie mogelijk ook een - geringe - rol. Dat wil zeggen dat mogelijk ook de ruimtetemperatuur vlak boven de isolatielaag enigszins verhoogd is.

Tussen de objecten A, B en C was het verschil in kropgewicht zowel vroeg als op het eind van de teelt gering.

Met name het verschil in worteltemperatuur gemiddeld over een etmaal van de objecten A en B ten opzichte van C van $\pm 0,5 - 1^{\circ}\text{C}$ is niet aantoonbaar van invloed op de groei. Het temperatuurverloop van de objecten A en B verliep nagenoeg identiek.

De kleine verschillen in EC tussen de verschillende behandelingen is nagenoeg niet van invloed geweest op de groeisnelheid en de kwaliteit. Uit de proef blijkt tevens dat het telen van sla in een laag water van ± 1 cm zeer goed mogelijk is. Dit geldt zowel voor stromend als stilstaand water.

B. PROEF 2:

Vergelijking stilstaand-stromend water en de invloed van een verhoogde temperatuur van de voedingsoplossing op produktie en kwaliteit in een voorjaarsteelt.

5. Inleiding

Uit de literatuur komt vaak naar voren, dat wortelverwarming een positieve invloed op het kropgewicht uitoefent. Vaak zijn dit proeven die in een qua instraling gunstigere periode plaatsvinden dan in de winter. Om de invloed van de worteltemperatuur enerzijds en de invloed van het teeltsysteem anderzijds op de produktie en kwaliteit nader te bestuderen werd opnieuw een proef opgezet in het voorjaar.

6. Proefopzet

6.1. De proeffactoren

Object	Toelichting
A	Voedingsfilm, continu doorstromend (+ 2,5 l/m ² /uur), zonder verwarming (standaardbehandeling).
B	Laagje voedingswater + 1 cm, continu doorstromend (+ 2,5 l/m ² /uur), zonder verwarming.
C	Laagje voedingswater + 1 cm, stilstaand (1x 24 uur + 5 minuten aanvullen c.q. verversen), zonder verwarming.
D	Voedingsfilm, continu doorstromend (+ 2,5 l/m ² /uur), met verwarming temperatuur 15,5°C.

De proef lag in vier herhalingen.

6.2. Teeltmaatregelen

Ras: Mir herkomst L. de Mos.
Geplant: 20 januari 1982 in 5 cm pot,
Plantgewicht: 1,6 gram.

Ziektenbestrijding:

Aanslag: Twee weken na het planten werd gespoten met Rovral.
Luis: Tijdens de teelt is gerookt met Pirimor.

De goten waren afgedekt met platen van polypropuleen.

EC tijdens de teelt: + 1,6 mS.
pH tijdens de teelt: 0,6.

Temperatuurniveau: nacht: 7°C
dag: 11°C + 3°C.

6.3. Waarnemingen

Tijdens de teelt is van alle objecten vier keer het kropgewicht bepaald. Op 2 maart werden van twee herhalingen van elk veld zeven kroppen gewogen; op 9 en 15 maart van vier herhalingen van elk veld 14 kroppen en op 23 maart van elk veld 21 kroppen van vier herhalingen. Tijdens de teelt is van de vier objecten de watertemperatuur bepaald, daarnaast werd tegelijkertijd vlak boven de krop de luchttemperatuur gemeten.

7. Resultaten

7.1. Bepaling groeicurve in de tijd van de objecten A tot en met D

Tabel 3. Overzicht van de kroggewichten gemiddeld van de vier herhalingen in grammen per stuk

Oogstdata	Object A	Object B	Object C	Object D
2 maart	60,9	66,1	53,7	91,1
9 maart	125,7	133,5	110,8	162,6
15 maart	144,5	151,9	129,6	204,5
23 maart	236,0	249,0	197,0	300,0

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat het kroggewicht van object D hoger is dan het kroggewicht van de objecten A, B en C.

Dit verschil is zeer betrouwbaar $P < 0,01$.

De onderlinge verschillen tussen de objecten A, B en C zijn niet betrouwbaar.

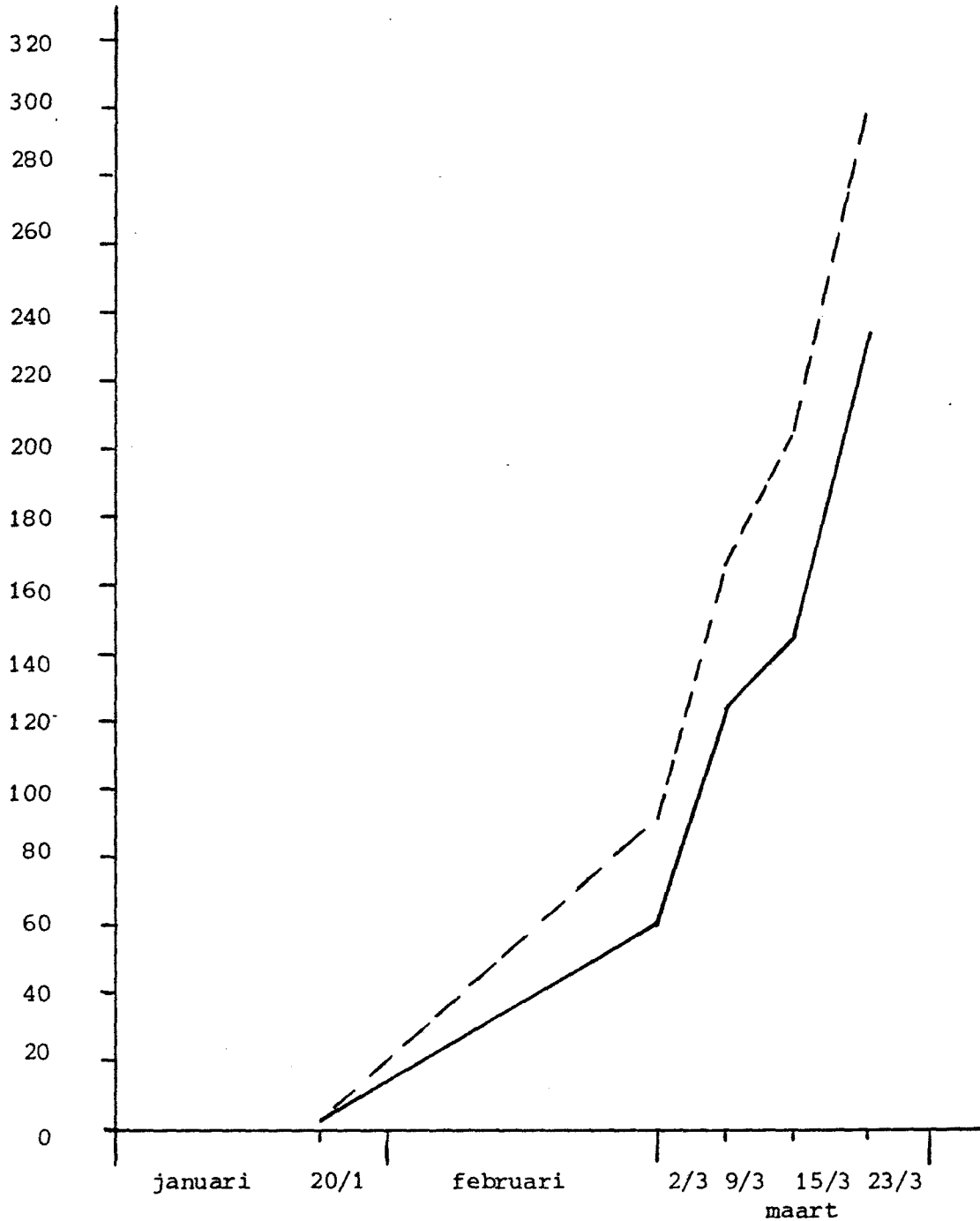
Op 23 maart is het kroggewicht van object D hoger dan het kroggewicht van de objecten A tot en met C. Dit verschil is zeer betrouwbaar $P < 0,01$.

Het kroggewicht van de objecten A en B is hoger dan het kroggewicht van object C.

Ook dit verschil is zeer betrouwbaar $P < 0,01$.

Grafiek 3. Groeicurve van de objecten A en D

Kropgewicht in
grammen/stuk

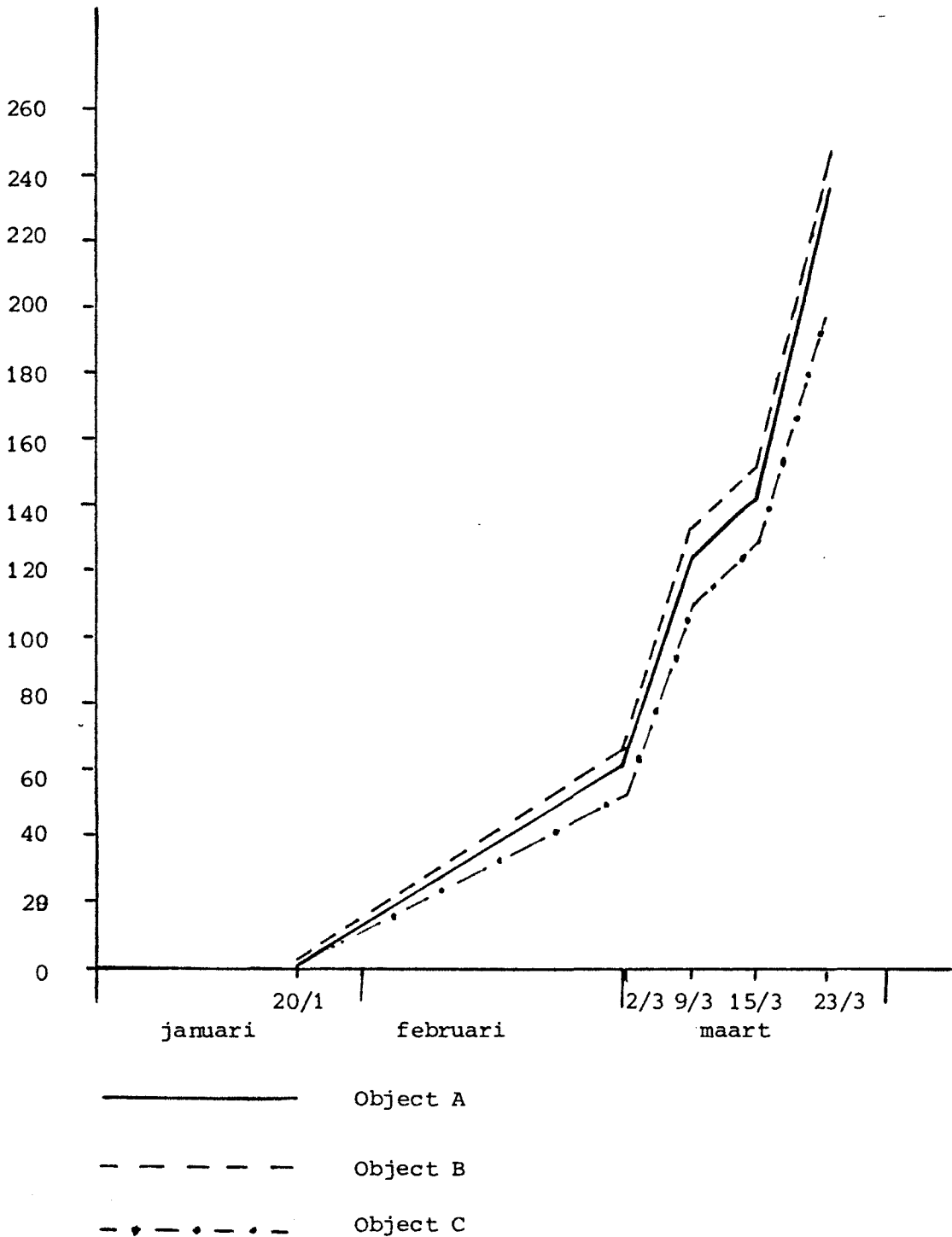


— Object A
- - - Object D

Uit bovenstaande grafiek blijkt, dat de groeiselheid van object D hoger is dan die van object A.
De groeiselheid neemt bij behandeling D naarmate te teelt vordert toe ten opzichte van Object A.

Grafiek 4. Groeicurve van de objecten A, B en C.

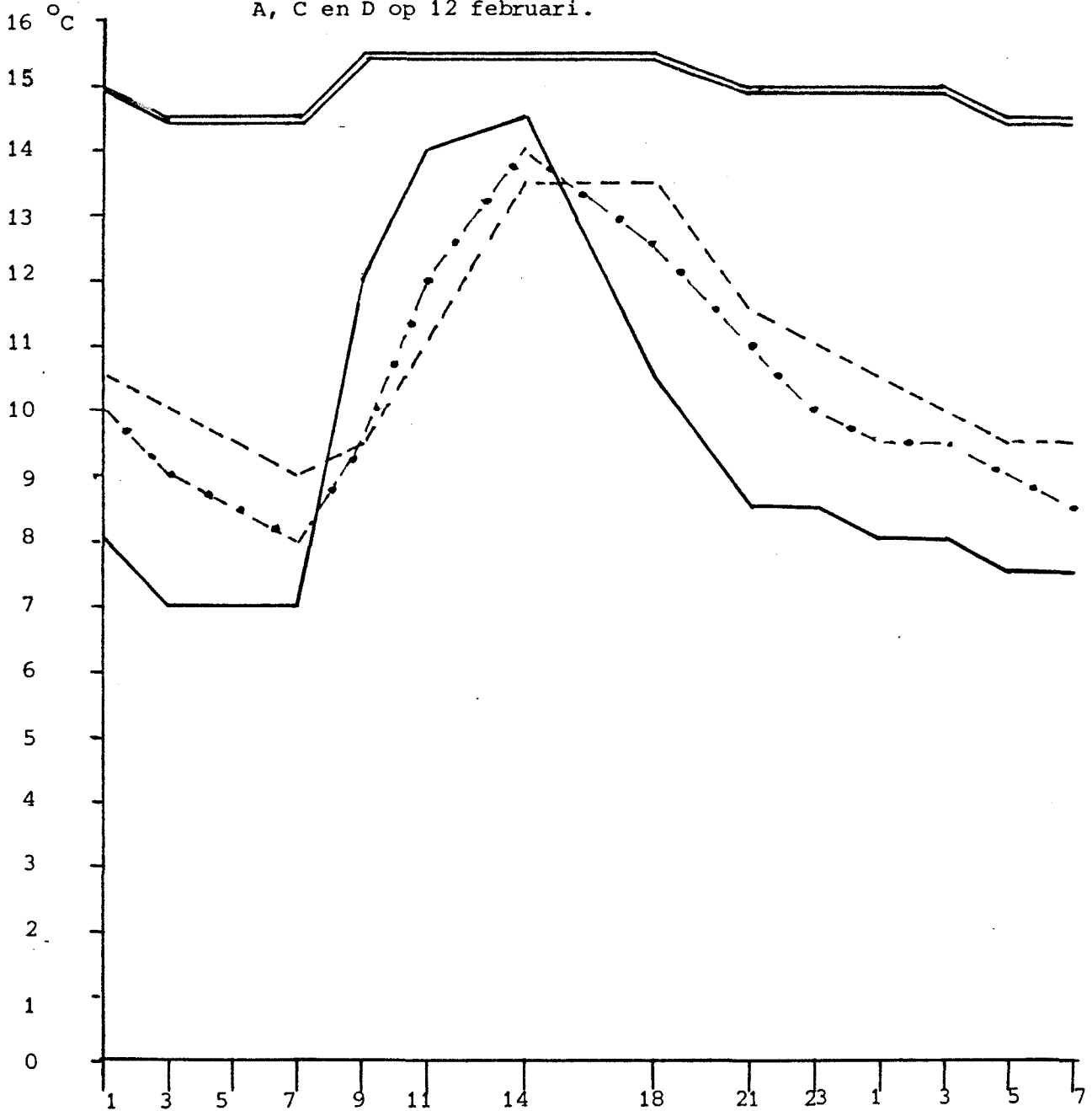
Kropgewicht
in grammen per stuk



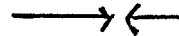
Uit bovenstaande grafiek blijkt, dat de groeisnelheid van object B van begin af aan groter is dan de groeisnelheid van de objecten A en C, ofschoon het verschil in groeisnelheid ten opzichte van object A klein is. De groeisnelheid van object C is het kleinst. Het verschil in groeisnelheid van object C ten opzichte van de objecten A en B wordt in de loop van de teelt groter.

7.2. Temperatuurverloop van de verschillende objecten

Grafiek 5. Temperatuurverloop ruimte + watertemperatuur van de objecten A, C en D op 12 februari.



12/2



13/2



Ruimtetemperatuur (vlak boven de krop)
maximum temp. buiten 12/2: 10,4°C
minium temp. buiten 12/2: 3,0°C



A



C



D

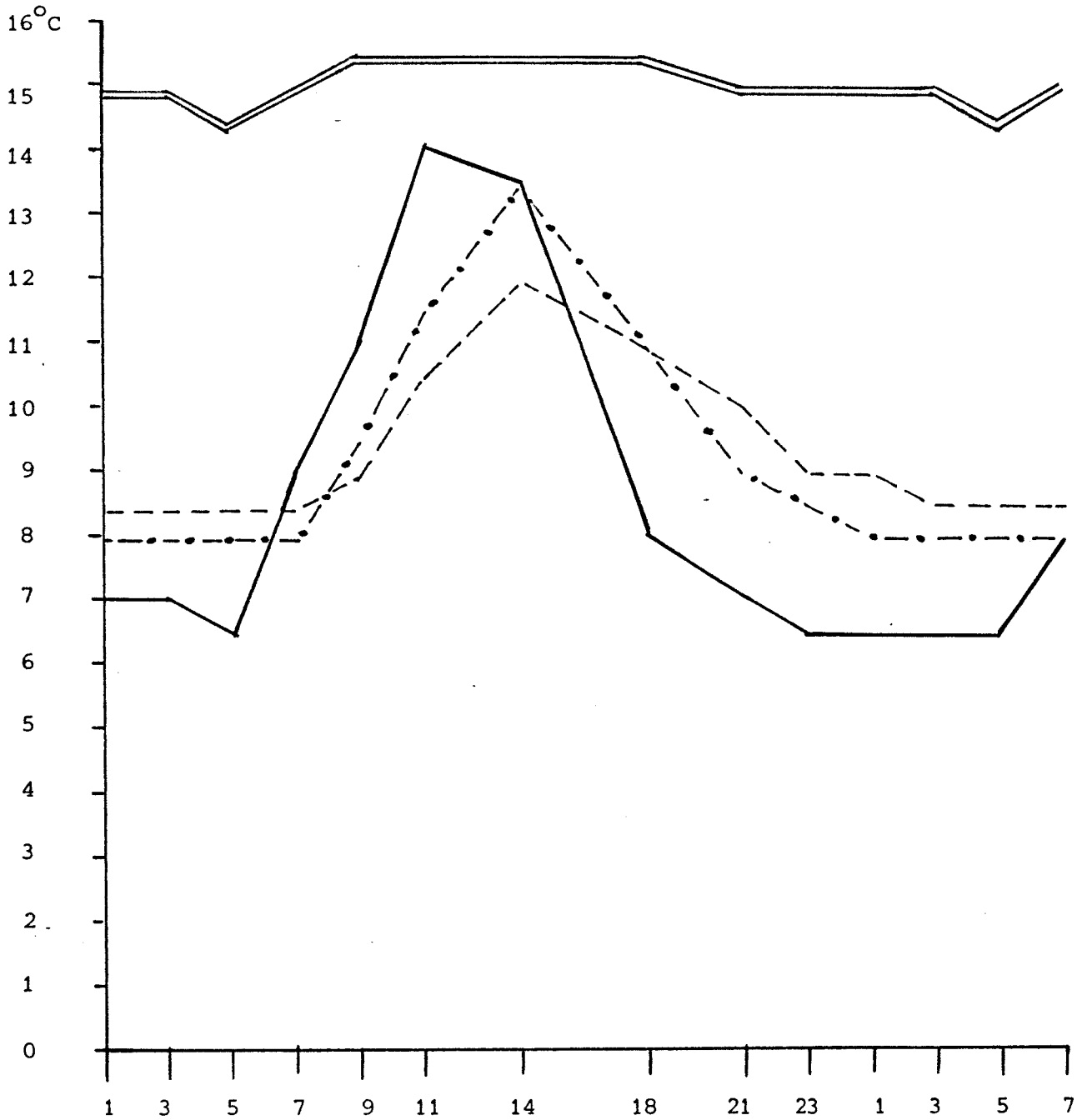
Uit voorgaande grafiek blijkt, dat bij een relatief hoge maximum temperatuur buiten de ruimtetemperatuur 's nachts tussen 7 en 8°C geweest is.

Overdag was de maximum temperatuur 14,5°C.

's Nachts is de temperatuur van het voedingswater van object A 0,5 - 1,0°C hoger dan van object C. Bij object D is de temperatuur 14,5 - 15°C.

Overdag is gedurende + 6 uur (dus 25% van een etmaal) de temperatuur van het water van object C + 0,5°C hoger dan van object A. Bij object D is overdag de temperatuur van het water 15,5°C, 's nachts circa 14,5°C.

Grafiek 6. Temperatuurverloop ruimte + watertemperatuur van de objecten A, C en D op 18 februari



← 18/2

→ 19/2

- ruimte
- - - A
- . - . C
- == D

maximum temp. buiten 18/2: 5,3°C
minimum temp. buiten 19/2: 0,5°C

Uit voorgaande grafiek blijkt, dat bij een relatief lage maximum temperatuur buiten, de ruimtetemperatuur 's nachts tussen $6\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ en 7°C is geweest. Overdag was de maximum temperatuur 14°C . 's Nachts was de temperatuur van het water van object A $+ 0,5^{\circ}\text{C}$ hoger dan van object C. Bij object D is de temperatuur $14,5 - 15^{\circ}\text{C}$. Overdag is gedurende 9 uur de temperatuur van het water van object C $0,5 - 1^{\circ}\text{C}$ hoger dan van object A. Bij object D is overdag de temperatuur van het water $15,5^{\circ}\text{C}$, 's nachts $14,5^{\circ}\text{C}$.

7.3. Analyseverslag bemestingsonderzoek

Tabel 4. Overzicht van resultaten analyse-onderzoek voedingswater op 8 februari en 23 februari

Monster datum	Object	Kationen (mmol/l)					Anionen (mmol/l)					EC	pH water
		NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	HCO_3^-	P		
8/2	A	0,6	7,6	1,8	4,0	1,1	15,0	1,1	0,6	0,1	1,45	2,0	5,3
	B	0,6	7,2	1,7	3,4	1,0	13,0	1,2	0,6	0,1	1,40	1,8	5,0
	C	0,5	6,9	1,5	3,5	1,0	13,0	1,1	0,4	0,1	1,32	1,8	5,0
	D	0,3	6,3	1,8	3,5	0,9	13,0	1,4	0,5	0,1	1,33	1,7	4,8
23/2	A	0,1	7,3	1,0	4,8	3,5	17,0	1,0	1,2	0,1	1,74	2,1	4,7
	B	0,4	6,2	0,7	3,5	1,0	13,0	1,0	0,9	0,1	1,17	1,7	4,1
	C	0,2	5,7	0,7	3,6	1,2	12,0	0,9	0,8	0,1	1,31	1,7	4,8
	D	0,1	4,8	0,9	4,2	1,2	12,0	1,1	0,9	0,1	1,43	1,7	6,2

Uit bovenstaand analyseverslag van 8 en 23 februari blijkt, dat er zeer geringe verschillen zijn in EC en pH tussen de vier objecten. Op 8 en 23 februari is de EC van object A iets hoger dan van de overige objecten. Dit is een gevolg van het feit dat het aantal mmol kat- en anionen wat hoger is.

8. Discussie en conclusies

Het kropgewicht van object D was in het begin van de teeltperiode, door de verhoogde worteltemperatuur, hoger dan de objecten A, B en C. Gedurende de teelt wordt het verschil in kropgewicht tussen object D en de objecten A, B en C groter. Kwalitatief waren de kropen van object D goed. Door de hogere instraling gedurende deze teelt zal de worteltemperatuur ook hoger kunnen zijn waardoor de resultaten met object D veel beter zijn dan de voorgaande proef. Tijdens deze teelt en de voorgaande

teelt kan nauwelijks CO₂ gegeven worden. Met name in de tweede teelt zouden de groeisnelheden dan nog hoger geweest zijn.

In hoeverre de hogere groeisnelheid veroorzaakt wordt door de hogere worteltemperatuur dan wel door warmte-uitstraling van de hogere watertemperatuur naar het groeipunt is niet bekend. De goten waren afgedekt met polypropyleen platen waardoor in ieder geval uitstraling naar de krop minimaal was.

Met name vlak boven de krop zijn de ruimtetemperaturen gemeten; waarvan voorbeelden in de grafieken gegeven worden.

Tussen de objecten A, B en C was het verschil in kropgewicht vroeg in de teelt gering.

Vanaf de tweede helft van de teelt tot aan de laatste oogst wordt het verschil tussen de objecten A en B enerzijds en object C anderzijds steeds groter.

Het verloop in watertemperatuur van de objecten A en B liep nagenoeg gelijk.

Gedurende een groot deel van het etmaal met name 's nachts was de watertemperatuur van de objecten A en B $+ 0,5 - 1,0^{\circ}\text{C}$ hoger dan de temperatuur van het water van object C.

De iets hogere worteltemperatuur van object C overdag heeft het verschil in groeisnelheid niet kunnen compenseren.

Er waren kleine verschillen in EC tussen de verschillende behandelingen. Deze verschillen zijn nagenoeg niet van invloed geweest op de groeisnelheid.

Tijdens deze en voorgaande proef is het zuurstofgehalte van het water gemeten. Tussen de behandelingen met gelijke watertemperatuur werden geen verschillen gemeten.

Uit deze proef blijkt tevens dat het telen van sla in een laag water van $+ 1$ cm zeer goed mogelijk is. Dit geldt zowel (bij stromend als stilstaand water, waarbij de groeisnelheid bij stromend water, door de grote warmte buffer in de voorraadbak in deze proef, hoger is dan de groeisnelheid in stilstaand water.

In Littlehampton is in het seizoen 1981-1982 eenzelfde reactie op worteltemperatuur gevonden als in de tweede teelt.