

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

1

V

99

Invloed van enkele handelingen op de bewaarkwaliteit van sla.

door:

ir.A.J.Vijverberg.

Naaldwijk, 1969.

A
1
v
99

1532:16
Stamboek no
2100

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

Invloed van enkele

handelingen

op de

bewaarkwaliteit

van

sla

A.J. Vijverberg

Naaldwijk

jan. 1969

2231076

Invloed van vacuümkoelen op de houdbaarheid van "droge" en "natte" sla

Proef opgezet en uitgevoerd door:

A.P. v.d. Hoeven (Proefstation, Naaldwijk)
H.G. Schurink (C.B., Den Haag)
A. Slobbe (R.T.C., Naaldwijk)
O. Wiersma (S.I., Wageningen)
A.J. Vijverberg (Proefstation, Naaldwijk)

1. Inleiding:

Uit verschillende proeven met sla is gebleken dat vacuümkoelen een gunstige invloed heeft op de kwaliteit. Bij in plastic verpakte sla treedt gemakkelijk rot op, vooral als de temperatuur van het produkt na de oogst hoog is. Er wordt verondersteld dat hierbij tevens de vochtigheid van het produkt een rol speelt. Om na te gaan wat de invloed is van de vochtigheid van het produkt, zijn in deze proef enkele factoren betrokken die mogelijk van invloed zijn op het kwaliteitsverloop bij sla na de oogst.

2. Doel:

De invloed bestuderen van de hieronder volgende factoren op het kwaliteitsverloop van geoogste sla:

- het al of niet nat maken van sla vóór de oogst, tijdens de laatste dagen van de teelt.
- het al of niet nat maken van sla na de oogst.
- het tijdstip van oogsten.
- het al of niet verpakken van sla in plasticzakjes.
- het al of niet vacuümkoelen.
- de tijdsduur tussen oogsten en koelen.

3. Uitvoering:

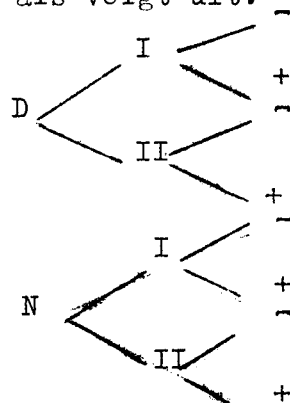
Uit een serre op het Proefstation is sla van het ras Pleno (zomerteelt onder glas) op de volgende tijdstippen geoogst:

A. maandag 7 augustus 1967: 12.00 uur (192 kroppen)

B. dinsdag 8 augustus 1967: 06.00 uur (192 kroppen)

Voor de droge (D) sla is het gewas in de serre na 4 augustus niet meer gegoten. Voor de natte (N) sla is het gewas de avond vóór de oogst gebroesd. Zowel van de nat als van de droog geoogste sla is de helft van het aantal kroppen na de oogst in kisten gebroesd (II) en de andere helft niet gebroesd (I). De sla is in kisten geoogst en direkt na oogsten vervoerd naar de loods van veiling Westerlee.

Per behandeling zijn 6 kroppen zonder (-) en 6 kroppen in plasticzakjes (+) in één doos verpakt. Schematisch ziet een gekoelde eenheid per oogsttijdstip er als volgt uit:



D: na 4-8 niet meer gegoten.

N: avond voor de oogst gebroesd.

I: niet gebroesd in kist.

II: wel gebroesd in kist.

-: geen plastic zakje.

+: wel plastic zakje.

Twee uur na elk oogsttijdstip is één eenheid, bestaande uit $2 \times 2 \times 2 \times 6 = 48$ kroppen ingepakt en zonder te koelen weggezet in een loods. Op 2, 4 en 6 uur na de oogst is steeds een eenheid ingepakt en vacuümgekoeld.

- 1) = niet koelen
- 2) = 2 uur na oogst koelen
- 3) = 4 uur na oogst koelen
- 4) = 6 uur na oogst koelen

Na het koelen is de sla in een koelcel ($\pm 2^{\circ} \text{C}$) geplaatst.

Op dinsdag 8 augustus te 14.00 uur zijn alle dozen in een auto geladen en vervoerd naar een andere koelcel waarin een temperatuur van $\pm 8^{\circ} \text{C}$ heerst. Op woensdag 9 augustus te 14.00 uur is de sla onder omstandigheden geplaatst die ongeveer overeenkomen met die van een niet geconditioneerde verkoopplaats voor sla (winkel).

4. Beoordeling:

De sla is door vier personen, onafhankelijk van elkaar, beoordeeld. De beoordeling is niet steeds door dezelfde vier personen gedaan. Een vergelijking tussen de behandelingen op een beoordelingsdag is goed mogelijk. Het kwaliteitsverloop in de tijd van een bepaalde behandeling minder goed.

Er is beoordeeld op:

- verkleuring van het snijvlak 10 = wit 1 = donkerbruin
- rotting 10 = geen rot 1 = zwaar aangetast
- algemene indruk 10 = zeer goed 1 = zeer slecht
- gewicht der sla bij het
begin en einde van de proef

Bij een cijfer lager dan 6 voor algemene indruk is de sla - zonder de bladeren te verwijderen e.d. - niet meer verkoopbaar. De sla is beoordeeld op 8,9 en 11 augustus. Op 11 augustus is bovendien de bovenzijde beoordeeld.

5. Resultaten:

5.1 gegevens van het weer

<u>datum</u>	<u>gem. temp.</u>	<u>max. temp.</u>	<u>min. temp.</u>
4-8	17,0 °C	18,6 °C	13,2 °C
5-8	15,9	17,6	12,9
6-8	17,9	20,3	11,8
7-8	19,6	23,1	10,6
8-8	22,3	26,2	12,1
9-8	19,7	23,4	17,0
10-8	19,9	22,7	16,0
11-8	18,8	20,2	15,3

5.2 Het snijvlak:

5.2.1. Invloed van oogsttijdstip (A/B).

De invloed van de oogsttijd is zeer significant op alle data ($P < 0,01$). 's Morgens oogsten was duidelijk beter dan 's middags oogsten. Zie grafiek I, S.

5.2.2 Invloed van gieten tijdens teelt. (D/N)

De invloed van gieten tijdens de teelt had geen invloed op de bewaarkwaliteit in deze proef. Alleen op 8-8 was de invloed significant ($P < 0,05$) in die zin, dat de droge sla beter was dan de natte. Zie grafiek II, S.

5.2.3 Broezen in de kist (1/II).

Als de sla in de kist gebroeid wordt, blijft de kleur van het snijvlak duidelijk lichter. Op alle data was de invloed zeer significant ($P < 0,01$). Zie grafiek III, S.

5.2.4 Wel of geen plastic zakjes (+/-).

De in plastic verpakte sla kleurt sneller bruin op het snijvlak dan de niet verpakte. Op alle data was de invloed zeer significant ($P < 0,01$). Zie grafiek IV, S. Tabel 1 geeft deze resultaten weer in afhankelijkheid van de versch. koelwijzen.

Tabel 1 Invloed plastic zakjes op bruinkleuring in afhankelijkheid van het koelen.

	geen plastic zakjes				wel plastic zakjes			
	8/8	9/8	10/8	11/8	8/8	9/8	10/8	11/8
niet koelen	6,7	5,6	4,5	3,9	6,4	5,1	4,2	3,4
2 uur na oogsten koelen	7,8	7,3	4,8	3,9	7,7	7,3	4,7	3,7
4 uur " " "	7,3	6,8	5,2	4,5	7,2	6,4	4,8	4,2
6 uur " " "	7,1	6,8	5,0	4,1	6,8	6,5	4,5	3,8

5.2.5 Invloed vacuümkoelen. (1 t/m 4)

Het vacuümkoelen heeft op alle data een duidelijk gunstige invloed op de verkleuring ($P < 0,01$). Zie grafiek V, S.

5.2.6 Oogsttijdstip X koelen.

Bij de sla, geoogst om 12⁰⁰ uur 's middags is het effect van koelen groter dan bij de 's morgens geoogste sla. Dit verschil is op alle oogstdata zeer significant ($P < 0,01$). Zie ook grafiek VI. Het grotere effect komt tot uiting bij elk koeltijdstip (1 t/m 4). De gemiddelde waardering van de verkleuring is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Verloop van de snijvlakverkleuring in afhankelijkheid van het koelen en het oogsttijdstip.

	's middags oogsten				's morgens oogsten			
	8/8	9/8	10/8	11/8	8/8	9/8	10/8	11/8
niet koelen	4,7	4,2	3,4	2,9	8,4	6,5	5,2	4,4
2 uur na oogsten koelen	7,1	7,2	4,1	3,3	8,4	7,5	5,3	4,3
4 uur " " "	6,6	6,3	4,6	4,2	8,0	7,0	5,4	4,5
6 uur " " "	6,2	5,9	4,3	3,3	7,7	7,4	5,2	3,9

5.2.7 Discussie.

De sla geoogst op 7-8 is geoogst op een warme dag. Dit heeft geleid tot een snelle verkleuring van het snijvlak, vergeleken met de 's morgens geoogste sla. Het broezen van de sla in de kist heeft een gunstige invloed op de verkleuring (III, S). Ook het verpakken in plastic zakjes werkt in dit opzicht nuttig. Mogelijk blijft het "kontje" hierbij natter en oxideert het exudaat daardoor minder goed. Het effect is overigens gering (IV, S). Koelen werkt gunstig op het tegengaan van de verkleuring. Dit effect komt het sterkst tot uiting bij 's middags geoogste sla.

5.3 Het optreden van rot.

5.3.1 Invloed oogsttijdstip (A/B).

De invloed van het oogsttijdstip op rot is gering. (Grafiek I, R.) Het effect voor beide oogsttijden is uitgesplitst in tabel 3.

Tabel 3. Het optreden van rot in afhankelijkheid van de oogsttijd en het koelen.

data beoordeling	<u>oogst 7-8- 12⁰⁰ uur</u>				<u>oogst 8-8- 6⁰⁰ uur</u>			
	8/8	9/8	10/8	11/8	8/8	9/8	10/8	11/8
niet koelen	8,9	8,9	7,9	6,7	9,6	9,3	9,2	7,8
na 2 uur koelen	9,3	9,7	9,0	8,6	9,7	9,7	9,4	8,1
" 4 uur "	8,9	9,4	9,3	8,7	9,6	9,8	9,2	7,8
" 6 uur "	8,9	9,5	8,6	7,2	9,5	9,5	7,5	5,9

5.3.2 Invloed gieten tijdens de teelt (D/N).

Het gieten als teeltmaatregel heeft een nadelige invloed op het optredende rot (grafiek II, R). De resultaten zijn ook in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4. Invloed van gieten tijdens de laatste dagen van de teelt op het optreden van rot.

<u>Beoordelingsdatum</u>	<u>wel gieten(N)</u>	<u>niet gieten (D)</u>	P
8-8	9,3	9,3	> 0,20
9-8	9,6	9,4	< 0,10
10-8	9,0	8,6	< 0,01
11-8	7,8	7,4	< 0,05

5.3.3 Broezen in de kist (I/II).

In tegenstelling met de verwachting (zie 5.3.2) komt in de sla, die in de kist gebroesd is minder rot voor dan in de sla, die niet gebroesd is.

Tabel 4.² Invloed van broezen op het optreden van rot

<u>Beoordelingsdatum</u>	<u>wel broezen(II)</u>	<u>niet broezen (I)</u>	P
8-8	9,5	9,1	< 0,01
9-8	9,6	9,4	< 0,05
10-8	8,9	8,6	< 0,10
11-8	7,5	7,7	--

5.3.4 Wel of geen plastic zakjes (+/-).

De invloed van plastic zakjes op het optreden van rot is erg groot. Op alle beoordelingsdata kwam de in zakjes verpakte sla minder uit de bus dan de niet verpakte (P 0,01). Zie ook grafiek IV, R.

5.3.5 Invloed vacuüenkoelen (1t/m 4).

Het koelen heeft een duidelijk effect op het optreden van rot. Op alle beoordelingsdata was dit effect zeer significant (P < 0,01). Zie grafiek V, R. Zes uur koelen na de oogst is echter te lang. Dit geldt vooral voor de 's middags geoogste sla. Tabel 6 demonstreert dit duidelijk.

Tabel 5

Invloed van koelen en het tijdsverloop tussen oogst en koelen op het optreden van rot bij 's middags en 's morgens geoogste sla. Beoordeling op 10-8 (1^e cijfer) en 11-8 (2^e cijfer).

<u>Behandeling</u>	<u>12. uur oogsten</u>	<u>06. uur oogsten</u>
niet koelen	7,9 - 6,7	9,2 - 7,8
2 uur na oogsten	9,0 - 8,6	9,4 - 8,1
4 " " "	9,3 - 8,7	9,2 - 7,8
6 " " "	8,6 - 7,2	7,5 - 5,9

5.3.6 Interactie plasticzakjes (+/-) met koelen (1t/m 4)

Op alle beoordelingsdata komt in de niet in plastic zakjes verpakte sla minder rot voor dan in de wel verpakte. Het verschil is erg groot bij de niet gekoelde en de na 6 uur gekoelde sla (tabel 6).

Tabel 6

De invloed van koelen op het optreden van rot bij niet en wel in plastic verpakte sla.

beoordelingsdata	niet in plastic verpakt				wel in plastic verpakt			
	8/8	9/8	10/8	11/8	8/8	9/8	10/8	11/8
niet koelen	9,4	9,9	9,6	8,6	7,7	8,3	8,9	5,9
2 uur na oogsten koelen	9,3	9,9	9,6	8,9	9,1	9,4	9,4	7,8
4 " " " "	9,6	9,9	9,5	8,9	9,0	9,3	9,0	7,5
6 " " " "	8,4	9,9	9,4	7,7	7,7	9,2	9,0	5,4

5.3.7 Discussie

Het meeste rot komt voor bij verpakking in plastic en niet koelen of zes uur na het oogsten koelen. Om een gunstig effect te verkrijgen van het vacuümkoelen moet de sla bij de hoge heersende temperatuur in de zomer toch wel binnen vier uur gekoeld zijn.

5.4 Algemene indruk

5.4.1 Het oogsttijdstip (A/B).

De 's morgens geoogste sla geeft een betere indruk dan de 's middags geoogste. Op de eerste drie beoordelingsdata is dit verschil significant ($P < 0,01$). Op de laatste beoordelingsdag is het verschil bijna significant ($P = 0,07$). Zie ook grafiek VII.

5.4.2 Invloed gieten tijdens de teelt (h/N).

Zie grafiek VIII : geen invloed.

5.4.3 Broezen in de kist (I/II).

Het broezen in de kist heeft een duidelijke invloed ($P < 0,02$). De wel gebroesde sla maakt een betere indruk (grafiek IX).

5.4.4 Wel of geen plastic zakjes (+/-)

Het effect hiervan is alleen betrouwbaar op de laatste beoordelingsdag ($P < 0,01$) zie grafiek X.

5.4.5 Invloed vacuümkoelen (1 t/m 4).

Het koelen heeft een zeer significante invloed ($P < 0,01$). Uit grafiek XI blijkt, dat het koelen voor een goed resultaat binnen 4 uur moet plaats vinden na de oogst. In tabel 7 zijn de beoordelingen weergegeven voor beide oogsttijdstippen. (P interactie op de verschillende beoordelingsdagen resp. $< 0,01$; 0,14; $< 0,01$; $< 0,01$)

Tabel 7 Verband tussen de algemene indruk en het vacuümkoelen bij 's middags en 's morgens oogsten.

beoordelingsdata	oogst om 12.00 uur				oogst om 06.00 uur			
	8/8	9/8	10/8	11/8	8/8	9/8	10/8	11/8
niet koelen	7,3	6,5	5,2	4,1	8,6	7,3	6,8	5,6
na 2 uur koelen	8,0	7,3	5,9	5,2	8,9	7,8	7,1	6,1
na 4 " "	7,8	7,1	6,4	5,9	8,8	7,5	7,1	6,1
na 6 " "	7,3	7,1	6,0	5,2	7,4	7,5	5,9	3,7

5.4.6 Discussie.

De beoordeling op grond van "algemene indruk" is erg subjectief. Het is een mengsel van snijvlakverkleuring en optredend rot. 's Morgens oogsten is gunstig. Ook dan is een snelle koeling (Tabel 7) wenselijk.

5.5. Het gewichtsverloop.

Aan het begin en einde van de proef is het gewicht van de sla per 6 kropen bepaald. Qua oogstverlies zijn de volgende resultaten gevonden:

1. 's middags oogsten minder gewichtsverlies dan 's morgens oogsten ($P = 0,06$).
 2. droge sla (niet gieten tijdens teelt) minder gewichtsverlies dan natte sla ($P < 0,01$)
 3. in plastic verpakte sla minder gewichtsverlies dan niet in plastic verpakte sla ($P < 0,01$)
 4. niet broezen minder gewichtsverlies dan wel broezen ($P < 0,01$).
- De volgende tabel geeft het gewichtsverlies weer per 6 kropen in afhankelijkheid van de wijze van koelen en het oogsttijdstip.

Tabel 8 Gewichtsverlies per krop sla in gr. in afhankelijkheid van het koelen en het oogsttijdstip.

	oogst om 12.00 uur	oogst om 06.00 uur
niet gekoeld	24	25
na 2 uur koelen	33	28
na 4 " "	27	27
na 6 " "	25	37

5.5.1 Discussie.

Natte sla verliest meer gewicht dan droge sla. Dit verklaart waarschijnlijk ook waarom de 's middags geogste sla minder gewicht verliest dan de 's morgens geogste sla.

Toelichting grafieken

Bij alle grafieken is verticaal de beoordeling afgezet. Deze is uitgedrukt in een schaal van 0 tot 10. Tien geeft het gunstigste effect weer. Horizontaal zijn de beoordelingsdata afgezet.

Grafiek I, lijnen S. Verloop verkleuring snijvlak in afhankelijkheid van het oogsttijdstip. A: 's middags oogsten; B: 's morgens oogsten.

idem , lijnen R. Zelfde effecten op het optreden van rot.

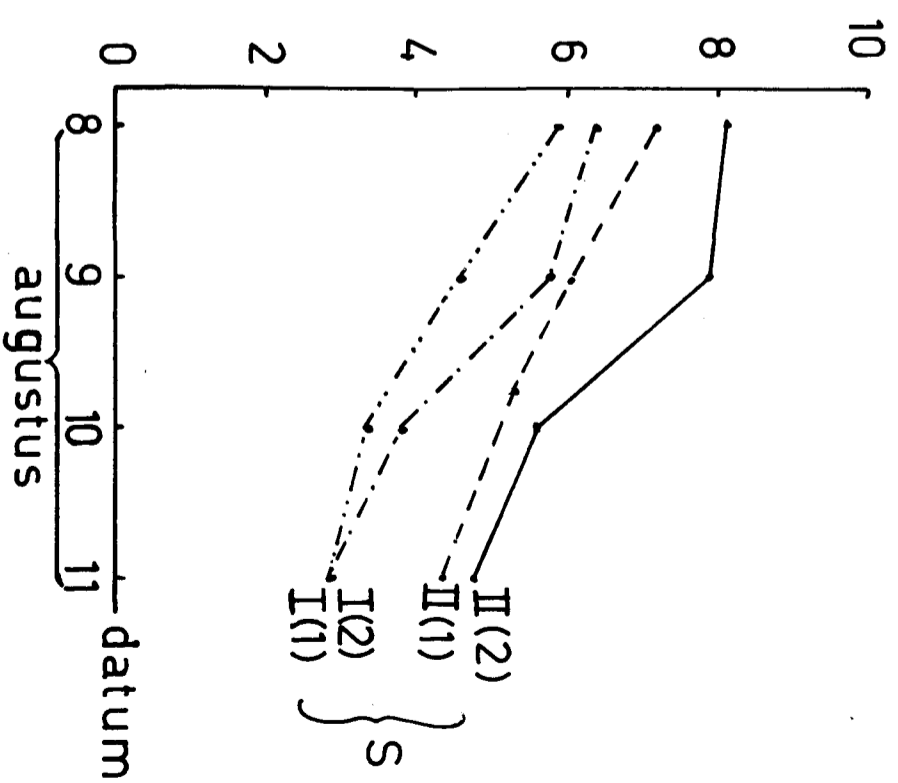
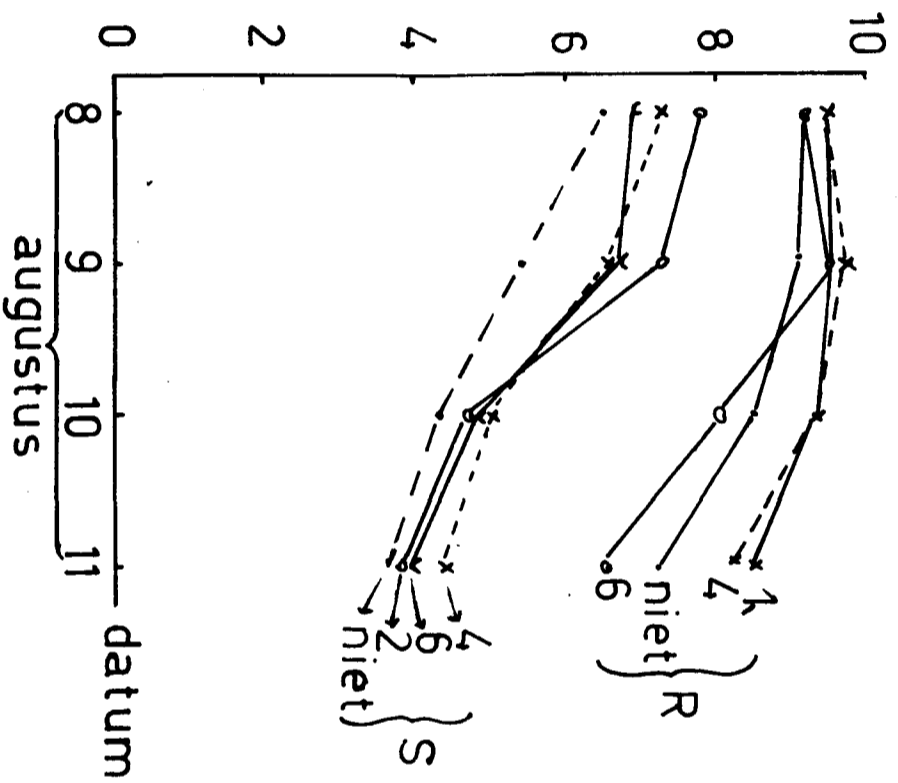
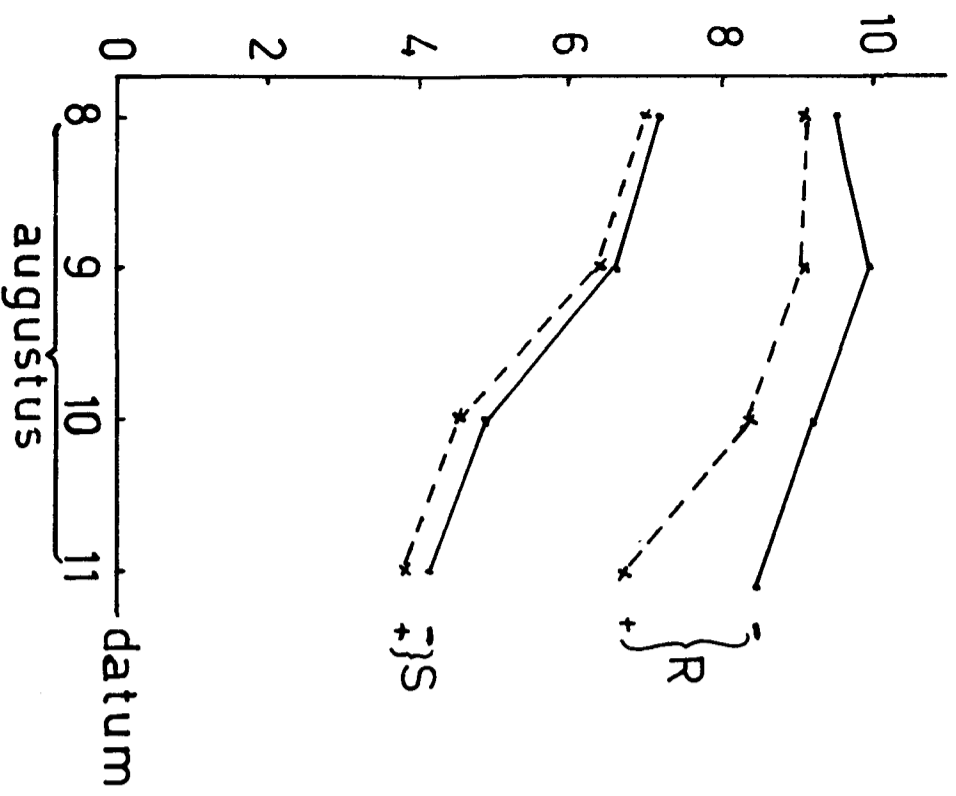
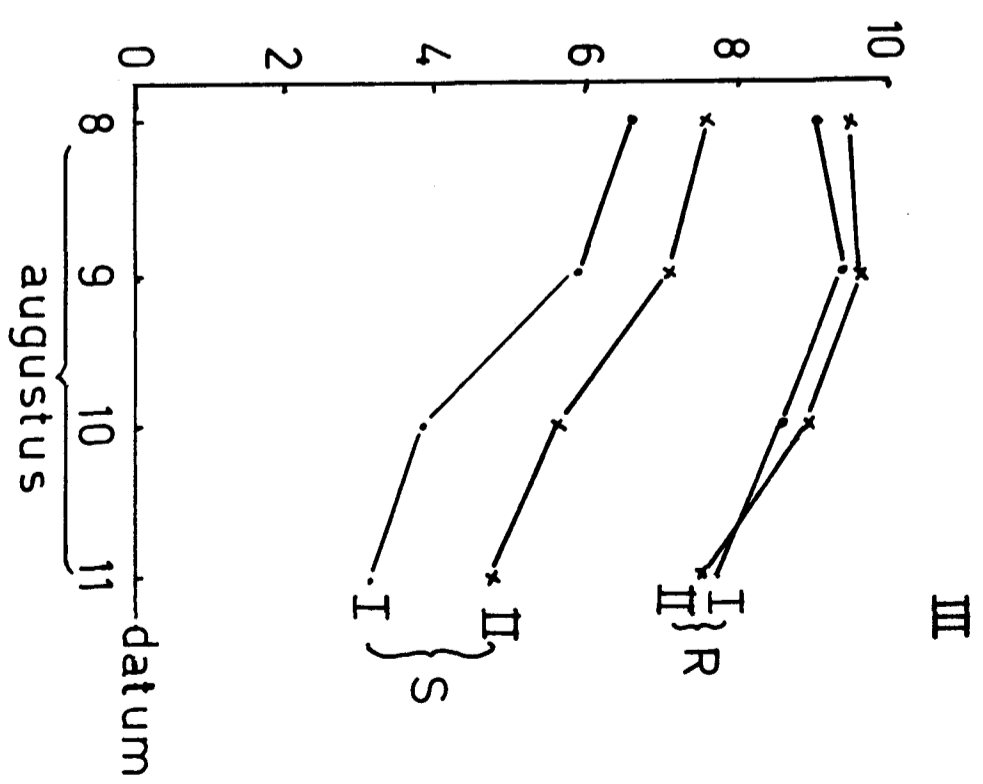
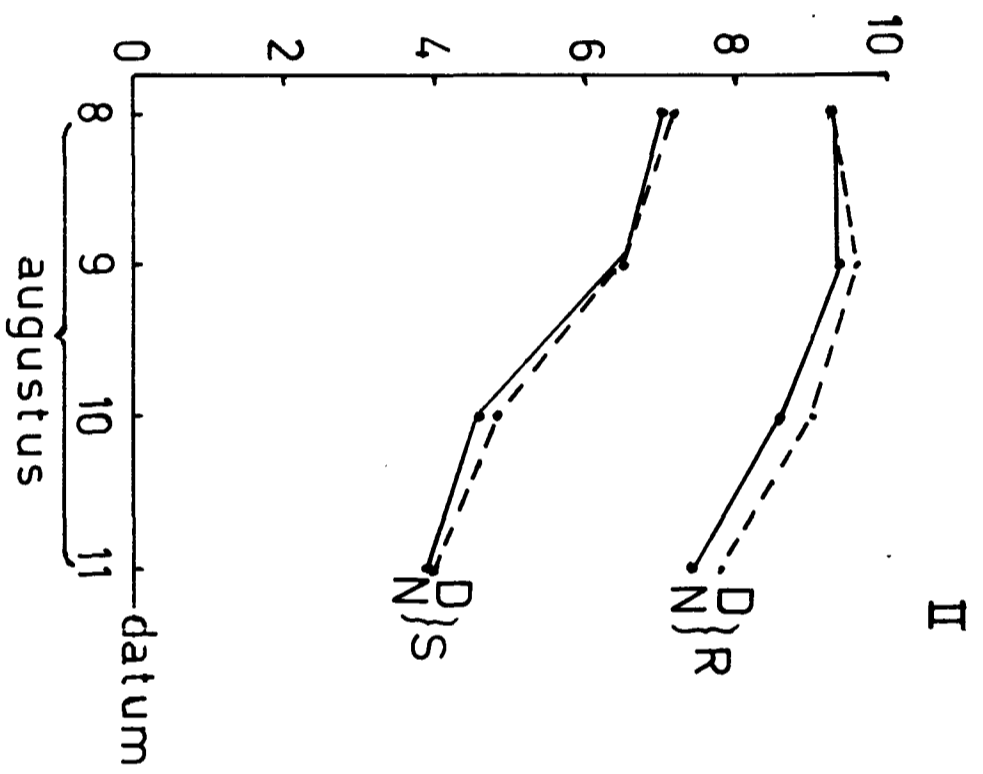
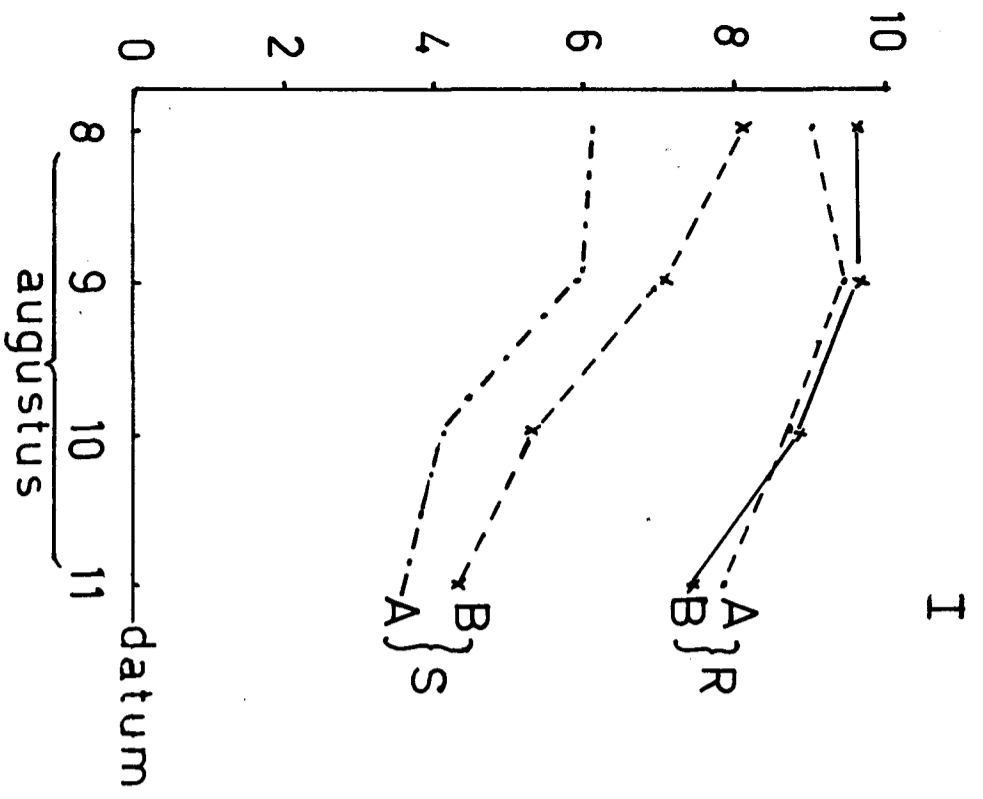
Grafiek II, lijnen S. Verloop verkleuring snijvlak bij droog geteelde (D) en nat geteelde (N) sla.

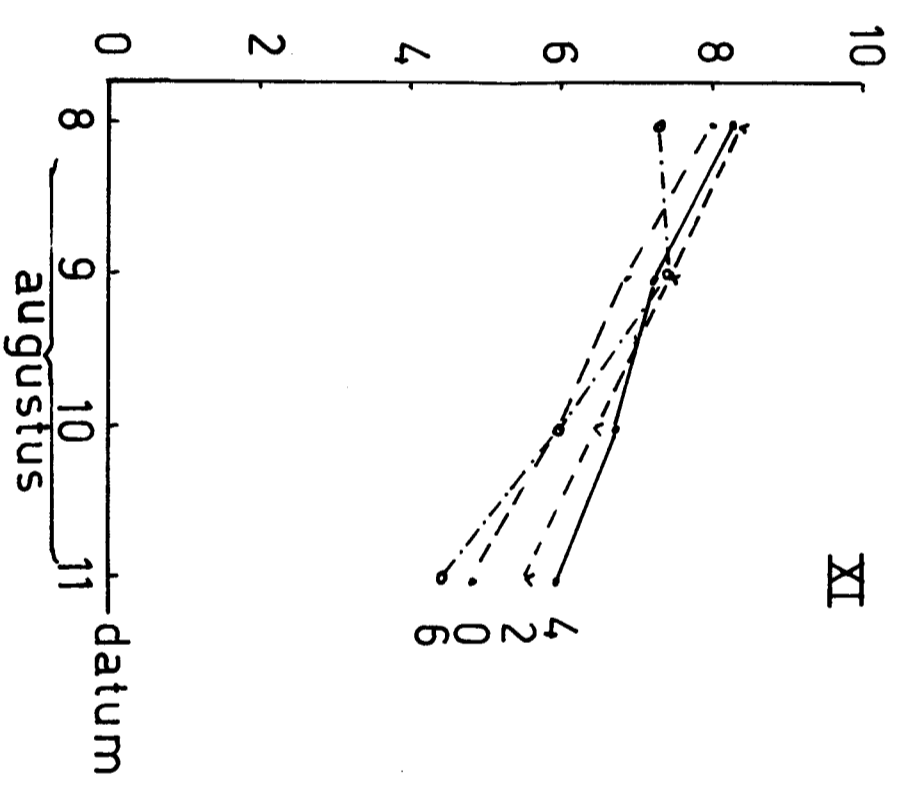
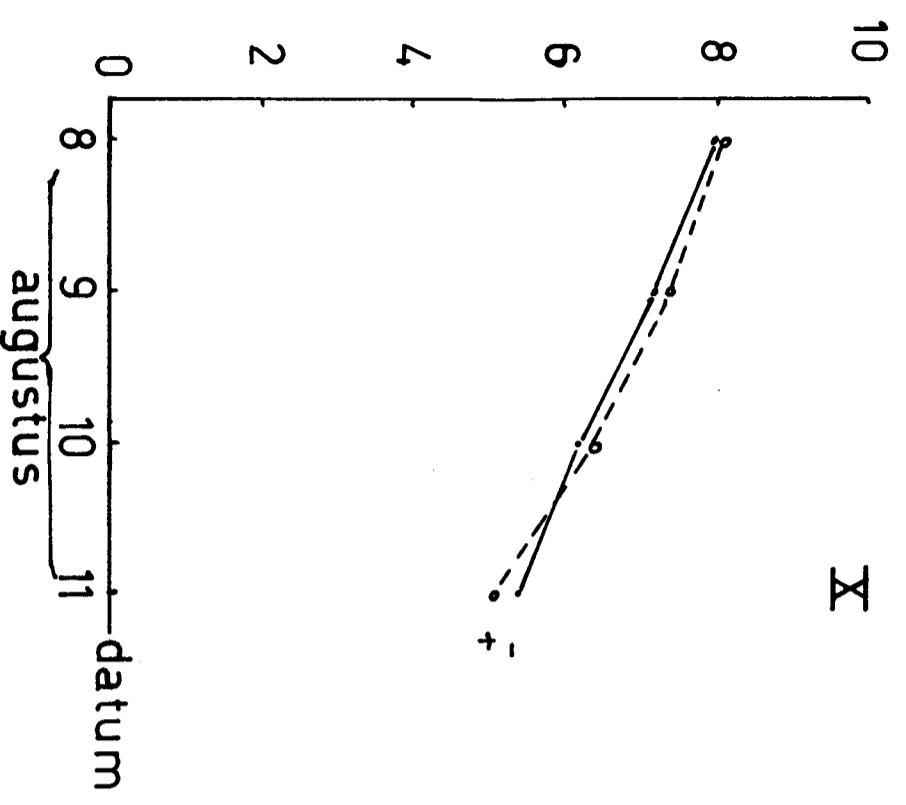
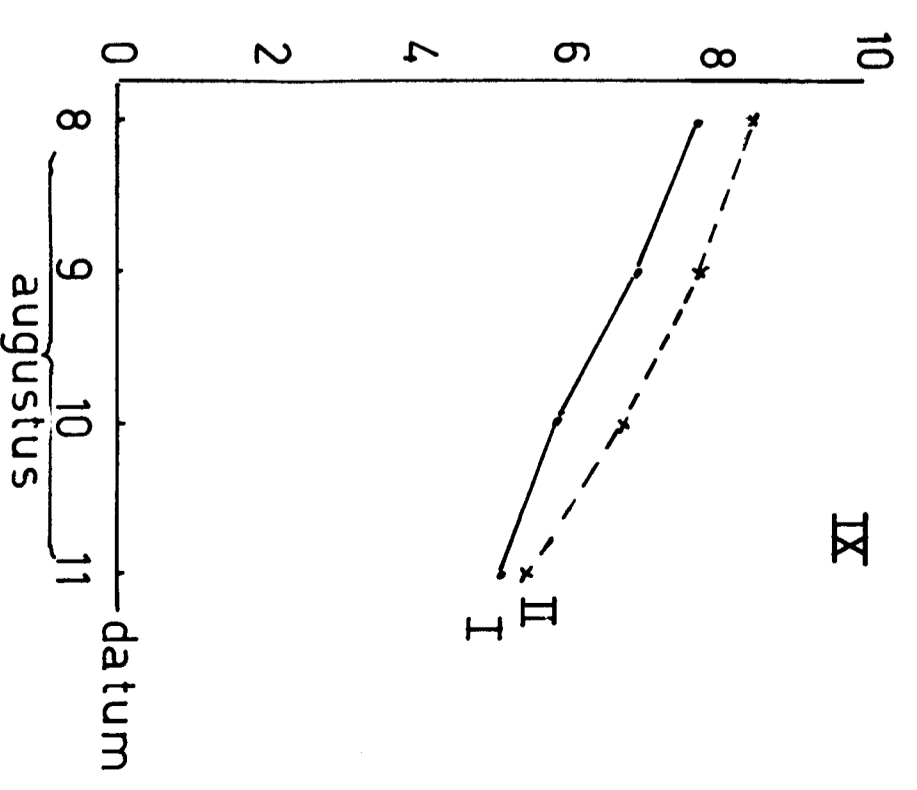
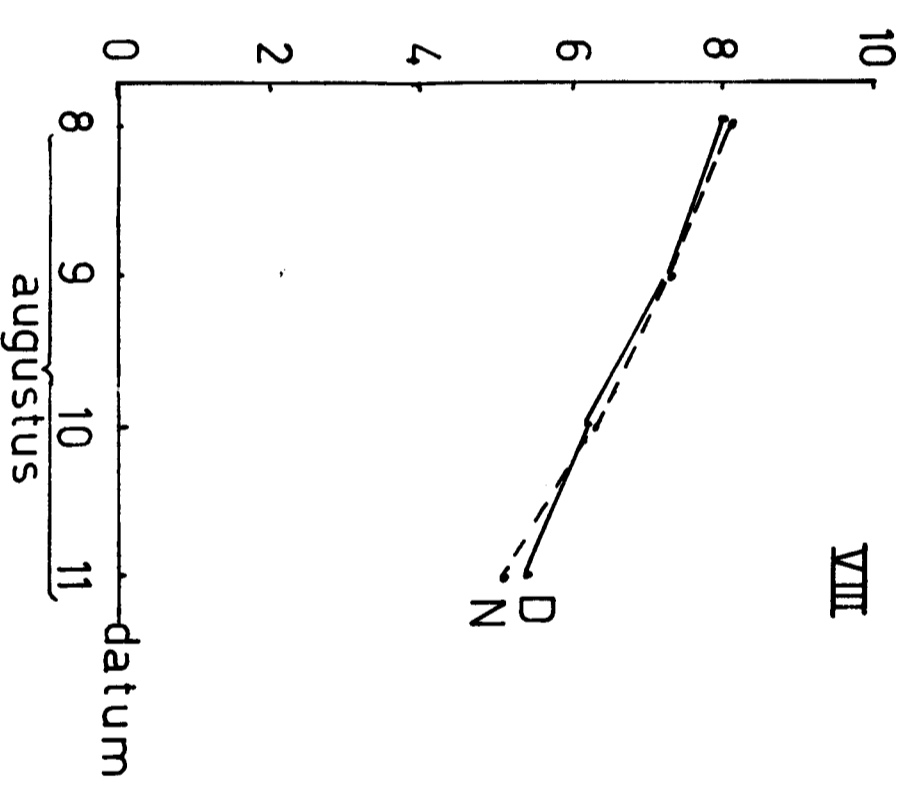
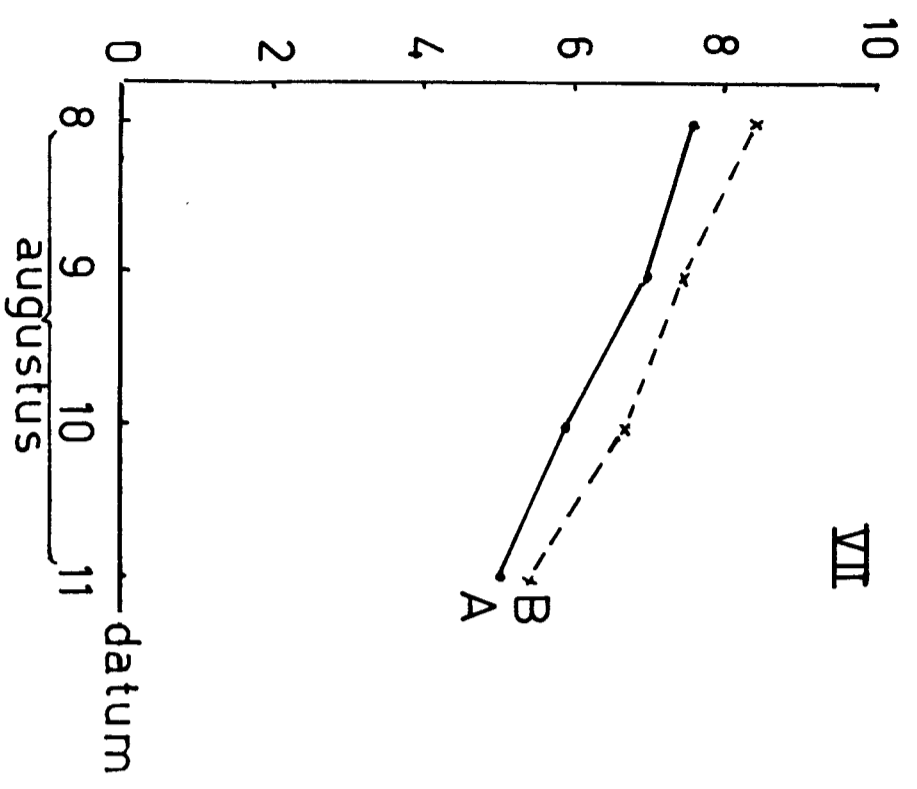
idem , lijnen R. Zelfde effecten op het optreden van rot.

Grafiek III, lijnen S. Verloop verkleuring snijvlak bij niet (I) en wel broezen van sla (II) in de kist, direct na de oogst.

idem , lijnen R. Zelfde effecten op het optreden van rot.

- Grafiek IV, lijnen S. Verloop verkleuring snijvlak in afhankelijkheid van het wel (+) en niet (-) in plastic verpakken.
idem , lijnen R. Zelfde effecten op het optreden van rot.
- Grafiek V, lijnen S. Invloed van niet koelen (niet) en twee (2), vier (4) en zes (6) uur na het oogsten koelen op de verkleuring van het snijvlak.
idem , lijnen R. Zelfde effecten op het optreden van rot.
- Grafiek VI, Invloed op de verkleuring van het snijvlak van niet koelen (1) en twee uur na het oogsten koelen (2) bij niet (I) en wel (II) in de kist gebroesde sla.
- Grafiek VII t/m XI. Overeenkomstige grafieken als I t/m V voor de algemene indruk.
- Grafiek XI. 0 niet koelen.





grafiek 7 t/m 11
Algemene indruk