

A
og
J
23

Stamboeknr.: 4047

0906 + 6405 + 71 : 50

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS NAALDWIJK

Invloed van energiebesparende maatregelen op de houdbaarheid
van komkommers (onderzoek 1982)

J. Janse (Proefstation Naaldwijk)
G. Goedknecht (Stagiair R.H.Tu.S. Utrecht)

Naaldwijk, december 1983

Intern verslag nr. 56

2217464

I N H O U D

Blz.

1. Inleiding	1
2. Materiaal en methoden	1
2.1 Energieschermen	1
2.2 Dubbel glas	2
3. Resultaten en bespreking	3
3.1 Vast scherm	3
3.2 Beweegbaar scherm	4
3.3 Dubbel glas	6
3.3.1 Praktijkbedrijven	6
3.3.2 Proeftuinen stookteelt	8
3.3.3 Proeftuinen herfstteelt	10
3.3.4 Denar herfstteelt	12
4. Discussie en conclusies	15
5. Samenvatting	16
Literatuur	16

1. Inleiding

Door de stijging van energiekosten ziet de komkommerteler zich genoodzaakt tot het nemen van energiebesparende maatregelen.

Zowel op praktijkbedrijven als op proeftuinen worden energieschermen en, in mindere mate, dubbel glas toegepast.

Het nemen van energiebesparende maatregelen gaat meestal gepaard met een klimaatsverandering, wat weer effect kan hebben op de kwaliteit en houdbaarheid van komkommers. Bij bewaarproeven in 1981 met produkt afkomstig van een proeftuin en een praktijkbedrijf met enkel en dubbel glas, bleek dubbel glas een negatief effect te hebben op de houdbaarheid (Janse, 1981a). In een herfstteelt van 1981 bleek de meest energiebesparende acrylplatenkas van het Denar-project beduidend korter houdbare komkommers te geven dan de overige kastypen (Janse, 1981b). Deze eerste proefresultaten gaven aan dat de houdbaarheid van komkommers uit energiezuinige kassen kritisch gevolgd moest worden.

In 1982 zijn derhalve op grote schaal bewaarproeven uitgevoerd om de invloed van energiebesparende maatregelen op de kwaliteit na te gaan.

2. Materiaal en methoden

Bij alle bewaarproeven is de volgende werkwijze gevolgd.

Voor de proeven zijn vruchten genomen met een kwaliteit (kleur) die representatief was voor de onderzochte objecten.

Wanneer bij één herkomst de objecten in tweevoud stonden, werden per inzetdatum veelal 10 vruchten per herhaling bewaard. Wanneer er geen herhalingen aanwezig waren, zijn meestal 20 vruchten per object genomen.

De vruchtsortering was vrijwel steeds 410-510 gram. Alle vruchten zijn bewaard bij 20° C en ± 90% RV.

De inzet, na 1 en 2 weken bewaring, werd beoordeeld op kleur volgens kleurschaal 1 tot 9, waarbij

9 = zeer donker groen	4 = 50% geel
6 = nog net exportwaardig	1 = volkomen geel

In de bewaarproeven waren de volgende objecten opgenomen:
vast scherm, beweegbaar scherm en dubbel glas.

2.1 Energieschermen

In de volgende tabel worden de herkomsten met een vergelijking tussen enkel glas en enkel glas plus energiescherm samen met enige aanvullende gegevens vermeld.

Tabel 1 Herkomsten met een vast of beweegbaar scherm in de stookteelt.

herkomst	soort scherm	aantal inzetdata
Proefstation Naaldwijk	vast (PE) 1)	3
W.S.W. bedrijf	vast (PE) scherm tot half maart	2
v.d. Meer	beweegbaar (PE)	5
Proeftuin Venlo	beweegbaar (Tyvek)	5
Proeftuin Breda	1. beweegbaar (Terylene) 2. dubbel glas	5

1) Proef bestond uit 4 afdelingen:

- afd. 1 : zonder scherm
- afd. 2 : vast scherm tot 29 jan. (gaten getrokken op 25 maart)
- afd. 3 : vast scherm tot 19 febr. (gaten getrokken op 15 maart)
- afd. 4 : vast scherm tot 12 maart (gaten getrokken op 8 maart)

Bij deze herkomst is op de laatste 2 inzetdata het droge-stofgehalte van de vruchten bepaald.

2.2 Dubbel glas

De herkomsten met dubbel glas zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Enige gegevens betreffende de bewaarproeven met komkommers, geteeld onder een dubbel dek.

herkomst	teeltwijze	aantal inzetdata	opmerkingen
proeftuin Breda	stookteelt	5	zie ook tabel 1
proeftuin Breda	herfstteelt	3	-
proeftuin Vleuten	stookteelt	3	vergelijking 2 soorten beweegbare schermen (Terylene en PE) bij enkel glas met dubbel glas
proeftuin Sappemeer	stookteelt	5	vergelijking enkel glas + beweegbaar scherm (PE)
(dubbel glas)	herfstteelt	3	met dubbel glas
proeftuin Sappemeer	stookteelt	5	zie 1)
(Melinex)	herfstteelt	3	

praktijkbedrijven			
1. Vollerling	stookteelt	10	bij deze herkomst is tevens het % ds bepaald
2. Ravenek	stookteelt	10	
3. v.d. Lans	stook- en herfstteelt	10	
4. Westmaas	stook- en herfstteelt	11	
5. Haket	stookteelt	11	
Denar	herfstteelt	8	- 3 kastypen: - acrylplatenkas - futuristische kas - glazen kas + beweegbaar Tyvec scherm - teelt in steenwol en grond - % ds bepaald

- 1) Op de proeftuin Sappemeer was in één afdeling een doorzichtig folie, genaamd Melinex, tegen de houten roeden in het dek bevestigd, zodanig dat de luchtramen normaal gebruikt konden worden. Hierdoor was in feite een kas met een dubbel dek ontstaan.

3. Resultaten en bespreking

3.1 Vast scherm

De resultaten van bewaarproeven bij 2 herkomsten met een vast scherm, zijn weergegeven in de volgende tabellen.

Tabel 3 Invloed van een vast scherm op de vruchtkleur bij inzet (0), na 7 en 14 dagen en op het droge-stofgehalte (% ds) op 3 inzetdata bij drie tijdstippen van gaten trekken* en scherm verwijderen** en bij een ongeschermd object.
Herkomst: Proefstation Naaldwijk.

Inzetdatum	22 febr.				8 maart				22 maart			
	0	7	14	%ds	0	7	14	%ds	0	7	14	%ds
Ongeschermd	6.7	6.6	5.6	-	7.8	7.0	5.7	3.17	7.6	7.3	6.3	3.23
25* -29 jan.**	7.0	6.6	5.4	-	7.7	7.3	5.8	3.27	8.1	7.9	6.4	3.36
15* -19 febr.**	6.6	6.2	4.6	-	7.3	6.9	5.4	3.02	7.7	7.2	6.3	3.08
8* -12 maart**	6.4	5.8	4.4	-	6.6	5.8	4.5	2.85	7.8	7.3	6.2	3.05

- Op de eerste inzetdatum hebben de vruchten van de twee langst geschermden objecten een kortere houdbaarheid. Twee weken later geeft tot in maart schermen een duidelijk mindere kleur.
Op de laatste inzetdatum blijken de komkommers van alle objecten evenlang houdbaar te zijn.
Uit groei van de vruchten onder een continue gesloten scherm blijkt in deze proef dus een korter houdbaar produkt te geven.
- De hoogte van het droge-stofgehalte lijkt in deze proef ongeveer parallel met de kleurwaardering te lopen.
Langdurig schermen blijkt tot een lager % ds in de vruchten te leiden.

Tabel 4 Invloed van een vast scherm (tot half maart) op de vruchtkleur bij inzet (0), na 7 en 14 dagen bewaring.
Herkomst: W.S.W. bedrijf Klazienaveen.

	inzetdatum			11 maart			25 maart		
+ of - scherm	0	7	14	0	7	14	0	7	14
- scherm	7.5	7.5	6.6	7.9	7.1	5.9			
+ scherm	7.6	7.4	6.0	8.0	7.6	6.2			

- Door een groter kleurverlies tijdens de bewaring lijkt uitgroei onder een vast scherm (1e inzetdatum) ook bij deze herkomst een wat kortere houdbaarheid te geven.
- Op de 2e inzetdatum, waar de geoogste vruchten grotendeels uitgegroeid zijn zonder scherm, is deze lagere kleurwaardering niet meer terug te vinden.

3.2 Beweegbaar scherm

Op één praktijkbedrijf en op enkele proeftuinen was een vergelijking mogelijk tussen een beweegbaar scherm en niet-schermen, soms in combinatie met dubbel glas (proeftuin Breda).

Tabel 5 Invloed van een beweegbaar scherm op de kleur bij inzet en na 7 en 14 dagen bewaring op 5 inzetdata.
Herkomst: Van der Meer.

Inzetdatum	aantal dagen bewaring	- scherm			+ scherm		
		0	7	14	0	7	14
24/2		6.0	4.8	3.1	6.0	5.1	3.5
10/3		6.5	5.6	3.7	6.6	6.1	4.3
23/3		6.8	6.2	5.0	6.9	6.1	5.0
6/4		7.3	6.9	5.2	7.4	6.4	4.9
21/4		7.6	7.3	5.7	7.8	7.1	5.5
gem.		6.8	6.2	4.5	6.9	6.2	4.6

- Gemiddeld had het beweegbare scherm géén negatief effect op de kwaliteit; op de eerste twee inzetdata leek deze zelfs wat positief te zijn.
- De kleur bij inzet en na bewaring werd in de loop van het seizoen beter. Met name op de eerste inzetdata was de houdbaarheid zeer zwak.

Tabel 6 Kleurwaardering voor de komkommers bij inzet, na 7 en 14 dagen bewaring bij het gebruik van een beweegbaar scherm op proeftuin Venlo.

Inzetdatum	aantal dagen bewaring	- scherm			+ scherm		
		0	7	14	0	7	14
24/2		6.9	6.4	5.5	6.4	6.2	5.0
25/3		7.7	7.0	4.8	7.7	7.3	5.3
16/4		7.8	7.2	5.7	7.7	7.0	5.4
29/4		7.1	6.7	5.5	7.0	6.6	5.4
27/5		7.4	6.9	4.1	7.2	6.6	4.3
gem.		7.4	6.8	5.1	7.2	6.7	5.1

- Gemiddeld was er geen verschil in houdbaarheid tussen wel en niet schermen.

3.3 Dubbel glas

3.3.1 Praktijkbedrijven

De resultaten van het uitgebreide bewaaronderzoek, waarin gekeken is naar de houdbaarheid bij teelt onder enkel en dubbel glas op vijf praktijkbedrijven in De Kring, staan vermeld in de volgende tabellen.

Tabel 7 Gemiddelde kleur bij inzet (0), na 7 en 14 dagen bewaring van de komkommers geteeld onder enkel en dubbel glas op vijf praktijkbedrijven per inzetdatum weergegeven.

Inzetdatum	aantal dagen bewaring	Enkel glas			Dubbel glas		
		0	7	14	0	7	14
10/ 3		7.3	7.0	5.4	6.7	6.2	4.7
30/ 3		7.4	6.7	5.5	7.3	6.5	5.2
21/ 4		8.0	7.7	6.1	7.8	7.4	5.6
11/ 5		7.6	7.0	5.0	7.4	6.5	4.2
2/ 6		8.4	7.4	5.3	8.4	7.4	5.3
22/ 6		7.7	7.4	5.8	7.5	7.0	5.2
13/ 7 ¹⁾		7.7	7.1	5.3	7.4	6.7	4.8
4/ 8		7.3	7.0	4.7	7.4	7.0	4.7
24/ 8 ¹⁾		7.3	7.0	6.2	7.1	6.7	5.7
12/ 9 ¹⁾		7.9	7.3	5.8	7.7	7.3	5.8
4/10 ²⁾		7.4	6.6	5.8	6.8	6.0	5.3
25/10 ³⁾		7.7	7.3	6.4	7.3	7.0	6.0
gem.		7.6	7.1	5.6	7.4	6.8	5.2

- 1) gemiddelde van 4 bedrijven
- 2) gemiddelde van 3 bedrijven
- 3) gemiddelde van 2 bedrijven

- De kleur bij inzet en na bewaring was bij teelt onder dubbel glas zeer betrouwbaar lager dan bij telen onder enkel glas ($p < 0.01$).
- De kleur en het kleurverlies van de komkommers varieerde per inzetdatum ($p < 0.01$).
- Er was géén betrouwbare interactie tussen kastype en datum: op vrijwel alle data was ongeveer dezelfde lijn waar te nemen.
- De kortere houdbaarheid onder dubbel glas werd gedeeltelijk veroorzaakt door een betrouwbaar groter kleurverlies gedurende de bewaring ($p < 0.01$). Het kleurverlies bij enkel glas na 1 en 2 weken bewaring was resp. 0.5 en 2.0, bij dubbel glas resp. 0.6 en 2.2 punten.
- Er zijn geen duidelijke verschillen in rotaantasting na bewaring geconstateerd tussen de komkommers geteeld onder enkel en dubbel glas.
- De vruchten zijn in de 2e week van de bewaring meer in kleur achteruitgegaan dan in de eerste week.

Tabel 8 Kleur bij inzet en na bewaring plus het droge-stofgehalte van de komkommers geteeld onder enkel en dubbel glas, gemiddeld over 12 inzetdata per bedrijf weergegeven

Bedrijf	aantal dagen bewaring	Enkel glas				Dubbel glas			
		0	7	14	%ds	0	7	14	%ds
1. Vollerling		7.6	7.0	5.5	-	7.6	7.0	5.3	-
2. Ravenek		7.6	7.2	5.7	-	7.4	6.9	5.4	-
3. v.d. Lans		7.7	7.2	5.7	3.31	7.4	6.8	5.4	3.15
4. Westmaas		7.8	7.4	5.8	-	7.3	6.5	4.8	-
5. Haket		7.5	6.8	5.1	-	7.5	6.8	4.9	-
gem.		7.6	7.1	5.6		7.4	6.8	5.2	

- Op alle bedrijven is min of meer dezelfde lijn waar te nemen, namelijk een korter houdbaar produkt bij telen onder dubbel glas.
- De grootte van het kleurverschil tussen komkommers uit de enkel en dubbel glazen kassen varieerde echter per bedrijf ($p < 0.01$). Het grootste kleurverschil na 14 dagen bewaring was 1 pnt. (bedrijf 4), het kleinste verschil 0.2 pnt. (bedrijf 1 en 5) ten nadele van dubbel glas.

- Het % ds op bedrijf no. 3 is bij enkel glas op 8 van de 10 bepalingsdata hoger dan bij dubbel glas. Relatief gezien bedraagt het verschil $\pm 5\%$.

Tabel 9 Overzicht van de effecten van datum, bedrijf, kastype en interacties op kleur bij inzet, kleur na bewaring en het kleurverlies ¹⁾

	kleur bij inzet	kleur na 7 dagen	kleur na 14 dagen	kleurverlies na 7 dagen	kleurverlies na 14 dagen
datum	**	**	**	**	**
bedrijf	NS	NS	**	**	**
kastype	**	**	**	**	**
datum x bedrijf	NS	NS	**	**	**
datum x kastype	NS	NS	NS	NS	NS
bedrijf x kastype	**	**	**	**	*

- 1) betrouwbaarheid: NS : $p > 0.05$
 * : $p \leq 0.05$
 ** : $p \leq 0.01$

3.3.2 Proeftuinen stookteelt

Op de proeftuinen Breda, Vleuten en Sappemeer stond een vergelijking tussen dubbel glas en enkel glas en/of enkel glas met een beweegbaar scherm. De bewaarresultaten staan hieronder weergegeven.

Tabel 10 Invloed van een beweegbaar scherm en dubbel glas op de kleur bij inzet (0), na 7 en 14 dagen bewaring van de komkommers afkomstig van Proeftuin Breda.

Inzet	enkel glas			enkel glas + scherm			dubbel glas		
	0	7	14	0	7	14	0	7	14
15/3	6.5	6.2	5.4	6.4	6.2	4.8	6.2	5.9	4.7
1/4	7.2	6.9	6.6	7.2	6.9	6.3	6.9	6.4	5.9
16/4	7.2	6.9	5.8	7.3	7.2	6.4	6.9	6.6	5.9
29/4	6.6	6.1	5.1	6.7	6.1	5.0	7.0	6.5	5.4
27/4	8.1	7.6	5.6	7.5	7.1	5.1	7.8	6.8	4.8
gem.	7.1	6.7	5.7	7.0	6.7	5.5	7.0	6.4	5.3

- Er is een tendens dat de komkommers, gegroeid onder dubbel glas, wat korter houdbaar zijn dan de vruchten geteeld onder enkel glas.
- Het beweegbare scherm lijkt de kleur na twee weken bewaring enigszins negatief te beïnvloeden.

Tabel 11 Kleur bij inzet en na bewaring van komkommers gegroeid onder enkel glas met 2 soorten beweegbare schermen en onder dubbel glas op de Proeftuin Vleuten

	Enkel glas + PE-schermb			Enkel glas + Terylene-schermb			Dubbel glas		
	0	7	14	0	7	14	0	7	14
Inzet	0	7	14	0	7	14	0	7	14
12/3	7.0	6.4	5.2	7.3	6.8	5.4	6.6	5.9	4.3
1/4	7.6	7.4	5.8	7.7	7.4	5.8	7.5	7.2	5.3
29/4	7.2	6.9	5.6	7.2	6.9	5.6	6.9	6.2	4.4
gem.	7.3	6.9	5.5	7.4	7.0	5.6	7.0	6.4	4.7

- Tussen de komkommers uit de beide afdelingen met verschillende schermmaterialen blijkt weinig verschil in kwaliteit te zijn.
- Dubbel glas heeft beduidend korter houdbare komkommers gegeven.

Tabel 12 Invloed van dubbel glas op de kleur bij inzet en na bewaring (vergelijking met enkel glas + beweegbaar scherm)
Herkomst: Proeftuin Sappemeer

	Enkel glas + beweegbaar scherm			Dubbel glas		
	bewaarduur in dagen					
Inzet	0	7	14	0	7	14
11/3	7.4	7.0	5.7	7.2	6.7	5.3
26/3	6.7	6.3	4.7	6.8	6.3	4.9
16/4	7.9	7.6	6.2	8.4	7.8	6.5
7/5	7.5	6.9	5.7	7.6	6.8	6.0
28/5	7.5	6.4	4.7	7.6	6.6	4.4
gem.	7.4	6.8	5.4	7.5	6.8	5.4

- Er is geen verschil in houdbaarheid tussen de 2 objecten.

Tabel 13 Kleurwaardering bij inzet, na 1 en 2 weken bewaring van de komkommers uit een kas gedekt met enkel glas en een kas met enkel glas + Melinex op Proeftuin Sappemeer

	Enkel glas			Melinex		
	bewaarduur in dagen					
Inzet	0	7	14	0	7	14
11/3	6.3	5.8	4.4	6.3	6.0	4.6
26/3	6.6	6.0	4.1	6.2	5.3	2.8
16/4	7.9	7.5	6.2	6.8	5.9	3.9
7/5	7.4	6.8	5.1	6.8	5.9	4.5
28/5	7.2	5.9	3.7	7.3	6.1	4.7
gem.	7.1	6.4	4.7	6.7	5.8	4.1

- Gemiddeld zijn de komkommers uit de kas met een Melinex-dek duidelijk korter houdbaar. Dit wordt veroorzaakt door een mindere kleur bij inzet én een groter kleurverlies tijdens de bewaarperiode, vooral op 26 maart en 16 april.
- De vruchten van deze 2 objecten waren beduidend korter houdbaar dan de vruchten geteeld onder enkel glas + scherm en dubbel glas, van dezelfde herkomst (zie tabel 11).

3.3.3 Proeftuinen herfstteelt

Van twee proeftuinen met een enkel- en dubbeldek zijn in het najaar van 1982 bewaarproeven met komkommers uitgevoerd.

Tabel 14 Kleurwaardering bij inzet en na bewaring van komkommers, geteeld onder enkel en dubbel glas in een herfstteelt op Proeftuin Breda

	Enkel glas			Dubbel glas		
	bewaarduur in dagen					
Inzet	0	7	14	0	7	14
14/ 9	7.6	6.3	4.6	7.2	6.2	4.7
30/ 9	7.2	6.2	5.0	7.1	6.0	4.7
27/10	6.8	6.5	5.3	6.7	6.2	5.2
gem.	7.2	6.3	5.0	7.0	6.1	4.8

- Er zijn slechts geringe verschillen in kwaliteit tussen de komkommers geteeld onder enkel en dubbel glas.

Tabel 15 Kleur bij inzet, na 1 en 2 weken bewaring van komkommers, geteeld onder enkel glas plus beweegbaar scherm en dubbel glas
Herkomst: Proeftuin Sappemeer

	Enkel glas + beweegbaar scherm			Dubbel glas		
	bewaarduur in dagen					
Inzet	0	7	14	0	7	14
14/ 9	7.6	7.2	6.2	7.9	7.2	6.3
12/10	6.8	5.9	3.6	6.7	6.1	4.2
2/11	7.1	5.9	4.0	6.7	5.6	3.7
gem.	7.2	6.3	4.6	7.1	6.4	4.7

- Gemiddeld geen betrouwbaar verschil tussen de objecten.
- Grote verschillen in kleur (houdbaarheid) tussen de inzetdata.

Tabel 16 Kleur bij inzet, na 7 en 14 dagen bewaring van de komkommers uit de kas zonder en met Melinex

	zonder Melinex			met Melinex		
	0	7	14	0	7	14
14/ 9	6.5	5.2	2.5	6.7	5.6	2.9
12/10	6.5	5.8	3.9	5.9	5.0	3.5
2/11	6.7	5.6	3.6	6.2	4.6	2.4
gem.	6.5	5.5	3.3	6.2	5.0	2.9

- Met name later in het seizoen wederom een kortere houdbaarheid voor de komkommers uit de Melinex-kas. Alleen op de laatste inzetdatum was het kleurverlies onder Melinex groter.

3.3.4 Denar herfstteelt

De bewaargegevens van de Denar-kas zijn, evenals die van de praktijk-bedrijven, statistisch verwerkt. In de onderstaande tabel worden de gemiddelde resultaten weergegeven.

Tabel 17 Kleur bij inzet, na 7 en 14 dagen bewaring en het droge-stof-gehalte van de komkommers uit de drie kastypen van het Denar-project bij teelt in steenwol en grond, gemiddeld over 8 inzet data (15 sept. t/m 4 nov.)

	kleur bij inzet	kleur na 7 dagen	kleur na 14 dagen	% ds
acrylplatenkas grond	7.0	6.2	3.8	3.08
acrylplatenkas steenwol	6.8	6.0	3.8	2.72
futuristische kas grond	7.5	6.9	4.8	3.13
futuristische kas steenwol	7.0	6.2	4.1	2.79
glazen kas + scherm grond	7.2	6.4	4.1	3.01
glazen kas + scherm steenwol	7.0	6.2	4.0	2.75
gemiddeld acrylplatenkas	6.9	6.1	3.8	2.90
gemiddeld futur. kas	7.2	6.6	4.5	2.96
gemiddeld glazen kas	7.1	6.3	4.0	2.88
gemiddeld grondteelt	7.2	6.5	4.2	3.07
gemiddeld steenwolteelt	6.9	6.1	4.0	2.75

Kleur bij inzet

- Gemiddeld over de drie kastypen waren er geringe verschillen voor wat betreft de vruchtkleur ($p = 0.04$).
- Er was een betrouwbare interactie tussen het teeltmedium en inzetdatum ($p = 0.02$).
Bij teelt in grond bleef de kleur bij inzet ongeveer constant, terwijl de kleur bij teelt op steenwol de eerste 2 inzetdata iets beter was, doch daarna duidelijk minder in vergelijking met grondteelt. (zie grafiek 1).

Kleur na één week

- De kleurverschillen tussen de energiebesparende objecten, die reeds bij inzet bestonden, zijn na één week globaal genomen gelijk gebleven.

- Het kastype had een betrouwbaar effect op de kleur na één week bewaring ($p = 0.02$). De vruchten uit de acrylplatenkas vertoonden na één week de slechtste kleur, de vruchten uit de futuristische kas de beste, met name veroorzaakt door een betere kleur van de in grond geteelde vruchten in dit kastype.
- Bij de teelt in grond en steenwol was er wederom een betrouwbare interactie met de inzetdatum ($p = 0.03$).

Kleur na twee weken

- De invloed van het kastype op de houdbaarheid was zeer betrouwbaar ($p < 0.01$). De acrylplatenkas gaf vruchten met een betrouwbaar mindere kleur ($p < 0.05$) dan de futuristische kas. Eveneens was er de tendens van een kleurverschil tussen de komkommers uit de glazen kas en futuristische kas, ten nadele van de glazen kas.
- De lange houdbaarheid van de komkommers uit de futuristische kas wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de goede vruchtkleur bij inzet van de komkommers uit de grondafdeling van dit kastype.
- Het kastype had een zeer betrouwbaar effect op het kleurverlies ($p < 0.01$). Het kleurverlies van de vruchten uit de futuristische kas leek wat kleiner te zijn dan bij de overige kastypen ($p < 0.1$). Het kleurverlies bij de acrylplatenkas, de futuristische kas en de glazen kas was resp. 3.1, 2.8 en 3.0 punten.
- Interactie tussen teeltmedium en datum ($p < 0.01$). Op de eerste twee inzetdata hebben de steenwolvruchten een beduidend betere houdbaarheid, terwijl later in het seizoen de komkommers geteeld in grond juist langer houdbaar zijn (zie grafiek 1).

Droge-stofgehalte

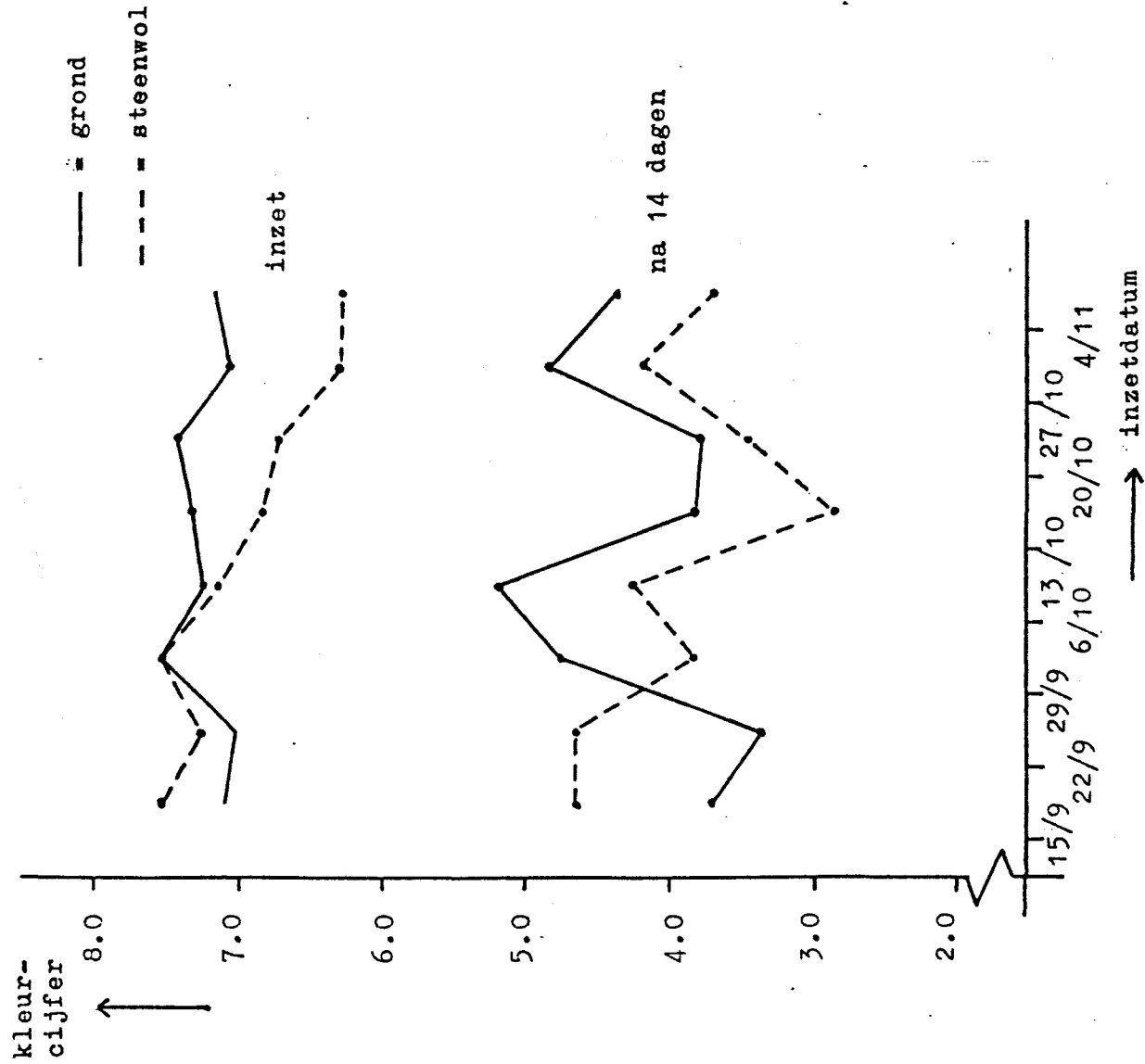
- Het % ds bij de futuristische kas was gemiddeld betrouwbaar hoger dan bij de overige kastypen ($p < 0.05$), die onderling niet betrouwbaar verschilden.
- De steenwolvruchten bevatten een zeer betrouwbaar ($p < 0.01$) lager % ds, hoewel de grootte van het verschil sterk afhankelijk was van de datum (zie grafiek 2). Het grootste verschil tussen steenwol en grond was 0.6 % ! Opvallend is eveneens dat de eerste stamvruchten bij de grondteelt een duidelijk lager % ds hebben dan de later in het seizoen geogste vruchten. Dit was bij de geogste steenwolvruchten zeer zeker niet het geval (zie grafiek 2). Mogelijk dat hierbij de voedingstoestand in de eerste fase van de teelt een rol gespeeld heeft.

% ds en houdbaarheid

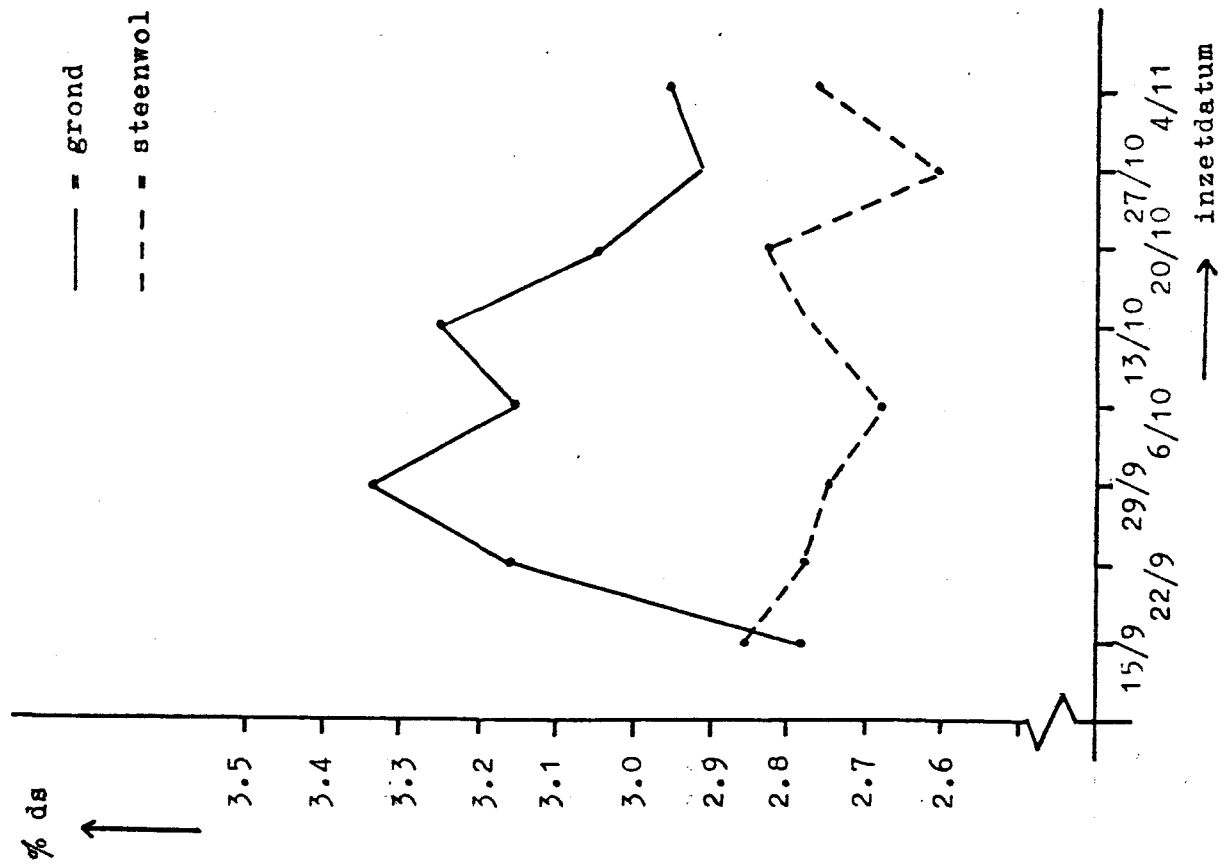
Wanneer men de droge-stofgehalten en de vruchtkleur na twee weken bewaring met elkaar vergelijkt, dan blijkt dat een hoog % ds niet automatisch tot een betere houdbaarheid behoeft te leiden.

Soms is er slechts een gering verschil in % ds, doch is het kleurverschil na bewaring erg groot (vergelijk de grondteelt acrylplatenkas en futuristische kas).

grafiek 1: KLEUR BIJ INZET EN NA TWEE WEKEN
BEWARING BIJ TEELT IN GROND EN OP
STEENWOL (DENARKAS).



grafiek 2: HET DROEGSTOFGEHALTE PER INZET-
DATUM BIJ TEELT OP STEENWOL EN
IN GROND (DENARKAS).



Tabel 18 Overzicht van de effecten van datum, bedrijf, kastype en interacties op kleur bij inzet, kleur na bewaring, kleurverlies en droge-stofgehalte ¹⁾

	kleur bij inzet	kleur na 7 dagen	kleur na 14 dagen	kleurverlies na 7 dagen	kleurverlies na 14 dagen	% ds
datum	**	*	**	**	**	**
kastype	*	*	**	*	**	*
grond/ steenwol	**	**	*	NS	NS	**
datum x kastype	NS	NS	NS	NS	NS	NS
datum x grond/ steenwol	*	*	**	*	**	**
grond/steenwol x kastype	NS	NS	NS	*	NS	NS

1) betrouwbaarheid:

NS : $p > 0.05$

* : $0.05 \leq p < 0.01$

** : $p \leq 0.01$

4. Discussie en conclusies

In 1982 zijn een groot aantal bewaarproeven verricht, waarvan de resultaten wel min of meer in dezelfde richting wijzen.

Het lang handhaven van een vast scherm bleek de houdbaarheid en het drogestofgehalte negatief te beïnvloeden.

Het gebruik van een beweegbaar scherm bleek niet tot duidelijk korter houdbare komkommers te leiden.

In de vele bewaarproeven die genomen zijn op praktijkbedrijven met enkel en dubbel glas, bleek dubbel glas een betrouwbaar korter houdbaar produkt te leveren. Dit lijkt ondersteund te worden door de proeven op de verschillende proeftuinen.

Uitgroei van de vruchten onder een vast scherm bleek dus de houdbaarheid te verkorten. Het scherm tot 7 weken na het planten handhaven, bleek op het proefstation de produktie echter niet te beïnvloeden (van Uffelen, 1982). Mogelijk heeft het lichtverlies als gevolg van het scherm in een lagere produktie aan droge-stof geresulteerd, welke niet de totale produktie beïnvloedde, doch een verdunningseffekt in de vruchten veroorzaakte. Het lagere % ds leek in deze proef de kwaliteit niet ten goede te komen. Naast het lichtverlies kunnen de over het algemeen hogere R.V. en temperatuur onder het scherm eveneens een belangrijke invloed hebben gehad op het kwaliteitsniveau. Misschien hebben er nog andere factoren een rol gespeeld (voeding, CO₂-gehalte).

Een beweegbaar scherm had nauwelijks effect op de kwaliteit.

In geopende toestand wordt de temperatuur en R.V. niet beïnvloed, terwijl het lichtverlies als gevolg van het scherm pakket gering kan zijn t.o.v. een niet geschermd kas. Mogelijk zijn hierdoor weinig verschillen in houdbaarheid tussen schermen en niet schermen geconstateerd.

De verklaring voor het feit dat dubbel glas veelal korter houdbare komkommers heeft gegeven, moet waarschijnlijk wederom in de gewijzigde klimaatsomstandigheden gezocht worden. In hoeverre het CO₂-gehalte hierbij een rol speelt, is nog onvoldoende bekend.

Houdbaarheidsproeven in het voorjaar van 1983 zullen hierover meer uitsluitel moeten geven.

Evenals bij de tomaat zal meer fundamenteel onderzoek nodig zijn om de effecten van de verschillende klimaatsfactoren op de kwaliteit nader te kwantificeren.

De verschillen in houdbaarheid of kwaliteit tussen de komkommers uit de drie kastypen van de Denar-kas waren duidelijk minder groot als in 1981 (Janse, 1981 b.). De tendens was wel aanwezig dat de vruchten uit de meest energiebesparende acrylplatenkas het zwakst van kleur waren.

Met name als gevolg van de goede houdbaarheid van de komkommers uit de grondafdeling van de futuristische kas, waren de vruchten uit dit kastype gemiddeld het beste houdbaar.

Evenals in voorgaande proeven bleek het droge-stofgehalte van de komkommers bij teelt op steenwol beduidend lager te zijn dan bij teelt in grond. Bij de Denar-kas wat dit verschil 10 %. Bij deze herkomst bleek echter dat dit verschil in % ds niet tot beduidend korter houdbare steenwolkomkommers behoeft te leiden. De nodige voorzichtigheid is dus geboden met het gebruiken van het droge-stofgehalte als maat voor de houdbaarheid.

Uit kwaliteitsoogpunt zal men in de praktijk zoveel mogelijk moeten trachten om de veelal geconstateerde teruggang in kwaliteit bij telen onder een vast scherm en dubbel glas tegen te gaan. Deze kwaliteitsvermindering kan misschien voorkomen worden door het aanhouden van een hoger voedingsniveau. De invloed van de EC op houdbaarheid en produktie zal in 1983 nader worden onderzocht.

5. Samenvatting

In verschillende bewaarproeven is de invloed van energiebesparende maatregelen op de houdbaarheid van komkommers in zowel de stook- als herfstteelt nagegaan.

Hiertoe zijn proeven uitgevoerd met komkommers afkomstig van verschillende praktijkbedrijven, Proefstation, proeftuinen en Denar, waar schermen of dubbel glas kon worden vergeleken met enkel glas.

Wanneer wordt geschermd is een negatieve invloed op de houdbaarheid en het droge-stofgehalte geconstateerd in de periode dat vruchtgroei plaatsvindt onder dag en nacht gesloten schermen. Bij een beweegbaar scherm zijn geen duidelijke nadelen voor de houdbaarheid naar voren gekomen.

Een uitgebreid bewaaronderzoek met produkt afkomstig van praktijkbedrijven met zowel enkel als dubbel glas, heeft aangetoond dat vruchten geteeld onder een dubbel dek korter houdbaar zijn. Dit lijkt ondersteund te worden door de bewaarresultaten van de proeftuinen.

Literatuur

Janse, J., 1981 Houdbaarheid komkommer bij teelt onder dubbel glas.
Intern verslag nr. 35

Janse, J., 1981 Bewaaronderzoek Denar-kas herfstteelt komkommer 1981.
Intern verslag

Uffelen, J.A.M. van, 1982
Een vast scherm boven komkommers.
Groenten en Fruit 37 (43) : 27-29