

14483 + 1531 : 50

Stamboeknr.: 2936

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

HOUDBAARHEID VAN KOMKOMMERS GETEELD OP STEENWOL EN IN GROND

J.Janse

Naaldwijk, december 1981

Intern verslag nr. 34

2216800

A  
1  
J  
23

## INHOUD

BLZ.

1.	Inleiding	1
2.	Onderzoek praktijkbedrijf	1
	2.1 materiaal en methoden	1
	2.2 resultaten en bespreking	2
	2.3 discussie	4
	2.4 conclusies	4
3.	Veilingonderzoek	5
	3.1 materiaal en methoden	5
	3.2 resultaten en bespreking	5
	3.3 discussie	7
	3.4 conclusies	7
4.	Bewortelingsmedium en drogestofgehalte	7
5.	Uitgroeiduur en drogestofgehalte	8
6.	Slotdiscussie	9
7.	Samenvatting	10
	literatuurlijst.	11

## 1. Inleiding

De laatste jaren komen er vanuit de handelskanalen steeds meer klachten over de slechte houdbaarheid van de Nederlandse komkommers, met name gedurende de zomerperiode.

De klachten betreffen voornamelijk een snelle vergeling en rotting van sommige partijen. In 1979 en 1980 is op een aantal veilingen een kwaliteitsonderzoek uitgevoerd. Hierbij is getracht de oorzaken van de grote herkomstverschillen t.a.v. de houdbaarheid te vinden (v. Uffelen, 1980).

In 1980 leek het bewortelingsmedium hierbij een rol te spelen. Komkommers geteeld op steenwol hadden veelal een lagere kleur bij inzet, een groter kleurverlies maar minder rot dan komkommers geteeld op broeiveur of grondverwarming. Het aantal goed vergelijkbare bedrijven met steenwol was echter gering. Uit eerder onderzoek is gebleken dat er een relatie is tussen uitgroei-duur en houdbaarheid (v. Esch, 1979). Eventuele verschillen in houdbaarheid zouden mogelijk verklaard kunnen worden uit een verschil in uitgroei-duur. Het droge-stofgehalte van de vruchten is eveneens van invloed op de kwaliteit (Sonneveld, 1972).

Met het oog op een grote uitbreiding van de steenwolteelt, was het van belang onderzoek te verrichten naar de kwaliteit van op steenwol geteelde komkommers. In 1981 is op één bedrijf een uitgebreide proef genomen, waarbij de houdbaarheid van komkommers geteeld op steenwol werd vergeleken met komkommers geteeld in grond.

Ter ondersteuning van dit onderzoek zijn regelmatig op de veiling van 10 bedrijven met teelt van komkommers op steenwol en 10 met komkommers geteeld in grond komkommers bewaard en beoordeeld.

## 2. Onderzoek praktijkbedrijf

### 2.1 Materiaal en methoden

Het onderzoek is in de periode april- begin augustus verricht op het bedrijf van G. Ammerlaan te Pijnacker. Op dit bedrijf was een goede vergelijking van komkommers geteeld in grond (broeiveur) en steenwol ("gootje-broodje systeem") aanwezig. De 2 bewortelingssystemen lagen in dezelfde kas; de plantdatum was + gelijk.

De waarnemingen zijn zowel bij steenwol als grond verricht aan 4 veldjes met 8 planten.

Door alle bloeiende vruchtjes 3 x per week te merken, kon de uitgroei-duur worden bepaald. Vanaf half april zijn de komkommers 2 maal per week geoogst en is het gewicht per vrucht genoteerd.

Bewaring van de komkommers vond plaats bij 20 °C en 80- 90% RV. Bij inzet, na 4, 7 en 10 dagen bewaring is beoordeeld op vruchtkleur en rot.

De kleurwaardering is gedaan volgens de schaal 1-9. Hierbij is 9 zeer donkergroen 6 nog net geschikt voor export, 4 voor 50% geel en 1 is voor 100% geel.

Vruchtrot werd geregistreerd als puntrot, nekrot of rotte plekken.

Over de gehele periode zijn van steenwol + 1.000 en van grond eveneens + 1.000 vruchten geoogst en bewaard. In totaal dus + 2.000 vruchten.

Van elke vrucht was de bloeidatum, oogstdatum, het vruchtgewicht, de kleur bij inzet, na 4, 7 en 10 dagen bewaring en aantasting van rot bekend.

Uit bloeidatum en oogstdatum was de uitgroei-duur te bepalen.

## 2.2 Resultaten en bespreking

In tabel 1 worden de resultaten per bewortelingsmedium weergegeven.

Tabel 1: De kleur bij inzet en na 10 dagen bewaring, het kleurverlies de uitgroeiduur, het vruchtgewicht en het % rot gemiddeld over de gehele proefperiode bij de teelt in steenwol en grond (gemiddeld van 1.000 vruchten).

	kleur bij inzet	kleur na na 10 dagen	kleurverlies	uitgroeiduur in dagen	vruchtgewicht in gram	% rot na 10 dagen
Steenwol	7.2	5.65	1.55	16.8	495	8.6%
grond	7.2	5.6	1.6	16.9	532	9.6%

Uit de tabel blijkt dat de verschillen in kleur en kleurachteruitgang over de gehele periode minimaal zijn. Dit geldt eveneens voor de uitgroeiduur en het percentage rot na bewaring.

In dit onderzoek wordt bevestigd dat komkommersgeogst van steenwol wat achterblijven in vruchtgewicht; bij een gelijke uitgroeiduur betekent dit een tragere groei per dag.

De gewichtstoename per dag bij steenwol en grond bedraagt resp. 29.5 en 31.5 gram; een verschil van 2 gram/per dag.

In tabel 2 is de kwaliteit van de vruchten bij steenwol en grond nagegaan uitgaande van een gelijk vruchtgewicht.

Tabel 2: Kleur bij inzet, kleur na bewaring en kleurverlies per gewichtsortering bij teelt in steenwol en grond gemiddeld over de gehele periode.

sortering	Steenwol			grond		
	inzet	na bewaring	kleurverlies	inzet	na bewaring	kleurverlies
310 - 360	6.98	5.37	1.61	6.96	5.78	1.18
360 - 410	7.07	5.61	1.46	6.94	5.61	1.33
410 - 510	7.18	5.75	1.43	6.92	5.58	1.34
510 - 610	7.23	5.66	1.57	7.24	5.52	1.72
610 - 760	7.53	5.77	1.76	7.36	5.50	1.86
760 - 910	7.52	5.52	2.00	7.14	5.03	2.11

Bij steenwol neemt de kleur bij inzet toe naarmate het vruchtgewicht hoger wordt. Bij grond neemt tijdens bewaring het kleurverlies toe en daardoor de kleur na bewaring af naarmate de vruchten zwaarder worden.

De kleinere sorteringen geven bij steenwol een groter kleurverlies t.o.v. grond, bij vruchtgewichten hoger dan 500 gram is dit beeld juist tegengesteld. Met uitzondering van de laagste sortering is de kleur na bewaring bij steenwol hoger dan bij grond.

Per oogstdatum zijn de verschillen in kleur bij inzet en na bewaring tussen de vruchten afkomstig van steenwol en grond echter gering, zie fig. 1. Voor half mei lijken de steenwolkommers qua kleur wat minder te worden gewaardeerd. Zowel bij steenwol als grond is het kleurverlies na half mei groter dan in de voorafgaande periode.

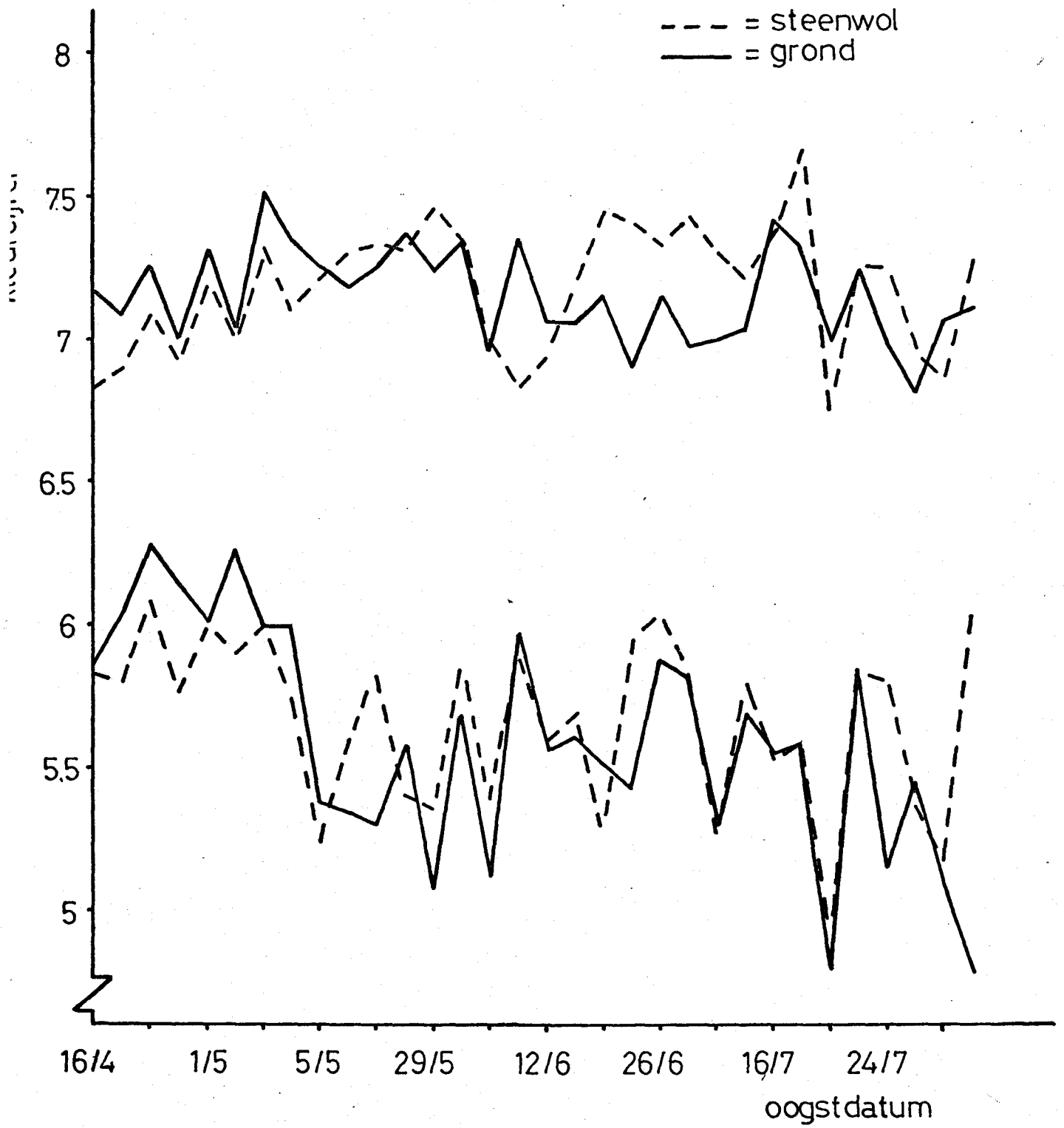


Fig. 1: kleur bij inzet en na 10 dagen bewaring van komkommers geteeld op steenwol en in grond

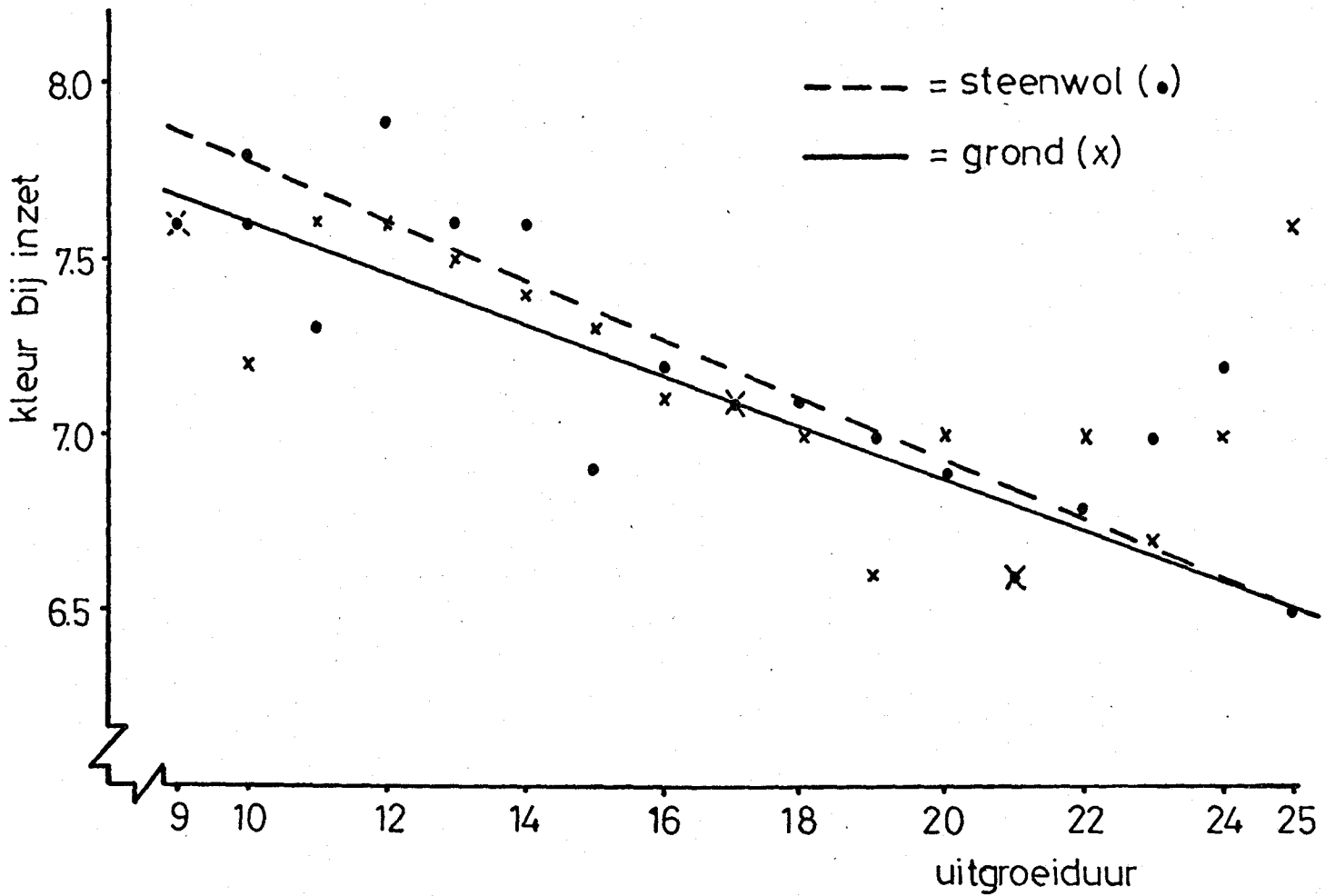
fig 2: gemiddeldde uitgroeiduur per oogstdatum bij steenwol en grond



fig 3: gemiddeld vruchtgewicht per oogstdatum bij steenwol en grond.



fig 4: relatie kleur bij inzet en uitgroeiduur bij komkommers geteeld op steenwol en in grond



In fig. 2 is de gemiddelde uitgroeiduur per oogstdatum gegeven. Deze varieert van + max. 21 dagen rond 10 mei tot ruim 13 dagen half juni. Later in het seizoen neemt de uitgroeiduur weer toe. De verschillen tussen steenwol en grond zijn wederom gering. Zowel bij steenwol als grond werden in de loop van het seizoen steeds zwaardere vruchten geoogst (zie fig. 3). Met name in mei was het vruchtgewicht bij steenwol lager dan grond.

In fig. 4 is het verband aangegeven tussen uitgroeiduur en kleur bij inzet. Deze grafiek is samengesteld uit alle geoogste vruchten over de gehele periode. Uit fig. 4 blijkt dat de kleur bij inzet hoger is, naarmate de uitgroeiduur korter wordt.

De 2 lijnen kunnen door de volgende formules worden beschreven:

steenwol	$K = - 0.084 U + 8.60$	$r = - 0.82$
grond	$K = - 0.068 U + 8.27$	$r = - 0.80$

K = kleur bij inzet      U = uitgroeiduur.

Voor deze grafiek geldt eveneens dat de lijnen bij steenwol en grond niet significant verschillend lopen.

Het aantal vruchten met een bepaalde uitgroeiduur was bij steenwol en grond ongeveer gelijk.

Bij een uitgroeiduur langer dan 20 dagen lijkt de variatie in kleur bij inzet wat groter te worden. Het aantal komkommers met een lange uitgroeiduur was echter gering. Zeer donkere vruchten met een slechte inwendige vrucht kwaliteit en een lange uitgroeiduur kunnen ook het beeld enigzins verstoren.

In tabel 3 is het kleurverlies tijdens bewaring uitgesplitst per kleurcijfer bij inzet.

Tabel 3: Kleurverlies naar kleur bij inzet bij de 2 bewortelingsmedia.

kleur bij inzet	Steenwol			grond		
	na 4 dagen	na 7 dagen	na 10 dagen	na 4 dagen	na 7 dagen	na 10 dagen
5	0.11	0.78	1.50	0.18	0.72	1.51
6	0.40	0.91	1.59	0.33	0.87	1.51
7	0.20	0.75	1.41	0.23	0.80	1.56
8	0.34	0.88	1.69	0.25	0.77	1.66
9	0.30	0.90	1.85	0.35	0.90	1.93

- Na 4 en 7 dagen bewaring is er geen duidelijke lijn waar te nemen in het kleurverlies per kleur bij inzet.
- Na 10 dagen lijkt het kleurverlies iets groter te worden naarmate de kleur bij inzet hoger is ( $P < 0.01$ )
- De vergelijking is in deze proef niet geheel lineair verlopen met de bewaartijd. De gemiddelde kleurachteruitgang na 4, 7 en 10 dagen bewaring is resp. 0.3, 0.8 en 1.6 punten.
- De kleur bij inzet blijft in hoge mate bepalend voor de kleur na bewaring. De vruchten met een beginwaardering van een 9 kregen na 10 dagen een kleurcijfer van 7.1, de vruchten met een beginwaardering van een 5 : 3.5.



Op de cijfers van het gemiddeld kleurverlies per oogstdatum is een multiple regressie-analyse toegepast. Hierdoor kan de relatieve bijdrage aan de variatie in kleurverlies tussen de oogstdata worden bepaald.

De belangrijkste verklarende faktor bij steenwol was de kleur bij inzet (30.1%), daarna volgde de oogstdatum (5.7%).

De invloed van het vruchtgewicht (0.1%) en de uitgroei duur (0%) was hierbij nihil.

Bij grond was de belangrijkste faktor het vruchtgewicht (29.3%) (zwaardere vrucht, groter kleurverlies), kleur bij inzet 3.3%, oogstdatum 3.4% en de uitgroei duur 1.5%.

Van de variatie in kleurverlies tussen de oogstdata was bij grond maximaal 37.5% te verklaren, bij steenwol 35.9%.

### 2.3 Discussie

In dit onderzoek zijn geen verschillen t.a.v. de kleur en het kleurverlies tussen de 2 bewortelingsmedia naar voren gekomen.

De verwachting was dat een langere uitgroei duur eventueel een kortere houdbaarheid bij de teelt op steenwol zou veroorzaken. De uitgroei duur op steenwol en broeiveur was echter gelijk.

Opvallend is het snellere kleurverlies van de lichte sorteringen bij steenwol, met name van de sortering 310-360 gram. Binnen deze sortering bevinden zich echter een groot aantal vruchten van slechte kwaliteit; bij steenwol mogelijk meer dan bij grond. Het kleurverlies van steenwolkomkommers zwaarder dan 500 gram was juist geringer dan vergelijkbare vruchten bij de teelt in grond.

Ondanks een duidelijk voller gewas bij de teelt op broeiveur, is hier niet meer rot opgetreden. Aangezien de beide teelten plaatsvonden in één kas, kan naast voorzichtig oogsten, eenzelfde relatieve luchtvochtigheid hierbij een rol gespeeld hebben.

Een uiterlijk kenmerk van in grond geteelde komkommers is het voorkomen van een bepaalde dauwlaag op de vruchten. Deze ontbreekt geheel bij steenwolkomkommers, wat de vruchten een glanzend aanzien geeft.

Evenals uit eerder uitgevoerd onderzoek (v. Esch 1979, Wesseling 1979) is uit deze proef gebleken dat de houdbaarheid of kleur na bewaring sterk afhankelijk is van de kleur bij de oogst. Alleen na 10 dagen bewaring leek een hogere kleur bij inzet samen te gaan met een iets snellere vergeling. Het optreden van zg. "ouderdomsvlekjes" aan het eind van de bewaarperiode kan hiervan een mogelijke oorzaak zijn.

### 2.4 Conclusie

Bij de vergelijking steenwol- grond waren de kleur bij inzet, het kleurverlies, het % vruchtot en de uitgroei duur niet betrouwbaar verschillend. Telen op broeiveur gaf gemiddeld ongeveer 40 gram zwaardere vruchten.

De kleur bij inzet is in hoge mate bepalend voor de kleur na bewaring. Het kleurverlies van de vruchten nam in dit onderzoek meer toe dan evenredig met de bewaartijd. Naarmate de uitgroeiduur toeneemt, wordt de kleur bij de oogst minder.

### 3. Veiling onderzoek

#### 3.1. Materiaal en methoden

Vanaf eind april tot begin augustus is elke 14 dagen van 20 bedrijven 1 doos met komkommers bewaard.

Het betrof 10 bedrijven waar op steenwol geteeld werd en 10 bedrijven waar de teelt plaatsvond op broeiveur of grondverwarming.

Op vrijwel alle bedrijven was het ras Corona; op 2 bedrijven zowel Corona als Stereo. De vruchten werden verzameld op veiling Pijnacker op de volgende inzetdata: 28-4, 12-5, 26-5, 12-6, 23-6, 7-7, 21-7 en 4-8.

De monstergrootte bedroeg steeds 12 vruchten in de sortering 410-510 gram per herkomst. De komkommers zijn in een bewaarcel gezet bij 20 °C en 80 - 90% RV. Beoordeling op kleur en rot op de volgende tijdstippen: bij inzet, na 3, 7 en 10 dagen bewaring.

#### 3.2. Resultaten en bespreking

In tabel 4 is een overzicht gegeven van de bewaarresultaten per inzetdatum.

Tabel 4: Begin- en eindwaardering, kleurverlies en % rot van de komkommers geteeld op steenwol en grond per inzetdatum. (gemiddelde van 10 steenwol- en 10 bedrijven met teelt in grond).

inzet datum	Grond				steenwol			
	kleur bij inzet	kleur na 10 dagen	kleurverlies	% rot	kleur bij inzet	kleur na 10 dagen	kleurverlies	% rot
3 - 4	7.0	6.2	0.8	9 %	7.2	6.0	1.2	4 %
2 - 5	7.1	5.8	1.3	18 %	7.2	5.4	1.8	6 %
5 - 5	7.1	5.3	1.8	25 %	7.2	5.3	1.9	11 %
2 - 6	7.1	5.5	1.6	24 %	7.3	5.5	1.8	8 %
3 - 6	7.1	5.7	1.4	33 %	7.2	5.5	1.7	17 %
7 - 7	7.3	5.7	1.6	24 %	7.2	5.4	1.8	8 %
1 - 7	7.3	5.5	1.8	28 %	7.2	5.3	1.9	8 %
1 - 8	7.0	5.4	1.6	25 %	7.0	5.3	1.7	25 %
gem.	7.1	5.6	1.5	23 %	7.2	5.5	1.7	11 %

Uit deze tabel blijkt dat de komkommers geteeld op steenwol bij het inzetten van de bewaarproeven over het algemeen niet lager in kleur zijn gewaardeerd dan komkommers geteeld in grond.

Na een bewaarperiode van 10 dagen gaan steenwolvruchten sneller in kleur achteruit ( $p = 0.05$ ). Dit is echter voornamelijk het gevolg van een betrouwbaar ( $p \leq 0.05$ ) groter kleurverlies op 28 april, 12 mei en 23 juni

van de steenwolkomkommers. Op de overige data zijn de verschillen niet significant.

Telen in grond gaf duidelijk meer rot tijdens de bewaring dan telen op steenwol. Op enkele data is het percentage rot bij grond zelfs 3 maal zo hoog.

De bewaarresultaten per bedrijf zijn opgenomen in tabel 5.

Tabel 5: Kleurwaardering bij inzet en na 10 dagen bewaring, het kleurverlies en het % rotte vruchten na 10 dagen bewaring gemiddeld over de gehele periode per bedrijf.

GROND					STEENWOL				
drijf	kleur bij inzet	kleur na bewaring	Δ	% rot	bedrijf	kleur bij inzet	kleur na bewaring	Δ	% rot
1	7.0	5.5	1.5	18 %	11	7.4	5.8	1.6	7 %
2	7.1	6.0	1.1	6 %	12	7.2	5.6	1.6	10 %
3	7.0	5.6	1.4	10 %	13	7.0	5.1	1.9	16 %
4	7.4	6.0	1.4	42 %	14	6.9	5.3	1.6	5 %
5	7.3	6.0	1.3	13 %	15	7.2	5.7	1.5	10 %
6	7.4	5.8	1.6	16 %	16	7.1	5.0	2.1	8 %
7	7.0	5.2	1.8	40 %	17	7.4	5.7	1.7	5 %
8	7.2	5.3	1.9	44 %	18	7.2	5.7	1.5	11 %
9	6.9	5.5	1.4	15 %	19	7.3	5.5	1.8	31 %
10	7.0	5.5	1.5	26 %	20	7.0	5.1	1.9	11 %
em.	7.1	5.6	1.5	23 %	gem.	7.2	5.5	1.7	11 %

Gemiddeld over 8 inzetdata varieert de kleur bij inzet per bedrijf van 6.9 tot 7.4. Dit geldt zowel voor de bedrijven die op steenwol als in grond telen.

Na 10 dagen bewaring was de variatie in kleur bij grond 5.2 (1 bedrijf) - 6.0 (3 bedrijven), bij steenwol 5.0 (1 bedrijf) - 5.8 (1 bedrijf).

Het kleurverlies blijkt bij de bedrijven die in grond telen te variëren van 1.1 - 1.9, bij steenwolbedrijven van 1.5 - 2.1.

Met name het percentage vruchten met rot is sterk herkomst gebonden. Het % rotte vruchten varieerde bij de teelt in grond van 6 - 44 %. Drie bedrijven liggen na 10 dagen bewaring qua % rot op 40 % of hoger. Bij deze herkomsten blijkt op vrijwel alle inzetdata veel vruchtrot voor te komen. Bij de bedrijven die op steenwol telen is slechts 1 bedrijf met 31 % vruchtrot.

Het aantal herkomsten met een laag % rot is bij steenwol beduidend hoger dan bij grond.

Dit is voornamelijk veroorzaakt door het voorkomen van relatief minder puntrot bij steenwolvruchten.

De procentuele verdeling van vruchtrot in puntrot, nekrot en rotplekken was bij steenwol resp. 25, 37 en 38 %, bij grond resp. 30, 36 en 34 %.

### 3.3 Discussie

De resultaten van deze bewaarproef vormen in feite een bevestiging van het geen in een voorgaand veilingonderzoek werd gevonden.

Steenwolvruchten lijken een snellere kleurachteruitgang te bezitten en een iets mindere kleurwaardering te krijgen na bewaring.

Telen in grond heeft echter beduidend meer rotte vruchten gegeven.

Vooraf wat het % rot betreft zijn de herkomstverschillen groot.

Mogelijk spelen naast het klimaat de oogst- en sorteerhandelingen hierbij een grote rol. Deze aspecten verdienen derhalve nog veel aandacht.

### 3.4. Conclusies

Het kleurverlies bij komkommers geteeld op steenwol leek sneller te verlopen en de kleur na 10 dagen bewaring minder te zijn dan bij komkommers geteeld in grond.

Telen op steenwol had een duidelijk gunstige invloed op het % rot na bewaring.

Met name t.a.v. het aantal rotte vruchten waren de herkomstverschillen groot.

## 4. Droge- stof gehalte en bewortelingsmedium

Uit voorgaand onderzoek (Sonneveld, 1972) is gebleken dat vruchten van een goede kwaliteit een hoger % ds bezitten dan vruchten van slechte kwaliteit. Om een indruk te verkrijgen van het droge-stof gehalte van de vruchten bij de teelt in steenwol en grond is op 4 augustus een drogestofbepaling uitgevoerd.

Hierbij zijn van vrijwel alle 10 steenwol- en 10 grondbedrijven 12 gehele vruchten gedroogd. Daarnaast is op dezelfde datum 1 doos vruchten voor bewaring weggezet, zodat eventuele interacties tussen % ds en houdbaarheid konden worden vastgesteld. Wat betreft de kleur zijn de vruchten zo goed mogelijk over de 2 dozen verdeeld.

Begin augustus heeft eveneens een bepaling van het drogestof gehalte plaatsgevonden op het bedrijf van G. Ammerlaan, waar de 2 teeltwijzen met elkaar werden vergeleken. De monstergrootte op dit bedrijf was 24 vruchten per teeltmedium.

De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Het % droge- stof, de kleur bij inzet en het kleurverlies na 10 dagen bewaring per bedrijf op 4 augustus.

Steenwol				Grond			
bedrijf	% ds	kleur bij inzet	kleur- verlies	bedrijf	% ds	kleur bij inzet	kleur- verlies
Amm.	2.88	7.1	1.9	Amm.	3.15	6.6	1.7
2	2.97	6.8	1.0	2	3.18	7.0	0.5
3	2.77	6.8	2.2	3	3.29	6.6	2.0
4	2.82	6.2	1.9	4	3.41	8.1	1.3
5	- *	- *	- *	5	3.22	7.1	1.5
6	3.06	6.8	1.6	6	3.27	7.8	1.9
7	3.02	7.5	1.3	7	2.97	6.8	1.7
8	2.89	7.4	1.6	8	3.12	6.3	1.9
9	3.04	7.6	1.6	9	3.15	6.7	2.0
10	2.94	6.8	2.4	10	3.12	7.4	2.1
gem.	2.9 %	7.0	1.7	gem.	3.2 %	7.0	1.7

\*) bij bedrijf 5 is geen % ds bepaling uitgevoerd.

Op het bedrijf van Ammerlaan (vergelijking 2 teeltwijzen) heeft steenwol een zeer significant lager % ds gegeven dan grond ( $p < 0.01$ ). Bij de overige bedrijven is het verschil in droge stof gehalte tussen komkommers geteeld op steenwol en in grond eveneens zeer betrouwbaar ( $p < 0.01$ ). De steenwolvruchten bevatten begin augustus bijna 10 % minder d.s. dan komkommers geteeld op broeiveur of grondverwarming.

Er is geen duidelijk verband tussen het droge-stofgehalte en de kleur bij inzet of het kleurverlies.

Wel lijkt bij grond het % d.s. hoger te zijn naarmate de kleur bij inzet hoger is ( $0.05 < p < 0.10$ ).

Bij steenwol is de tendens aanwezig dat een laag % d.s. samengaat met een groter kleurverlies ( $0.05 < p < 0.10$ ).

Mogelijk heeft het met precies gelijk zijn van de bewaarde en gedroogde monsters hierbij een rol gespeeld.

##### 5. Uitgroei duur en droge-stof gehalte

In een klein proefje is de invloed van de uitgroei duur op het % d.s. nagegaan. Aangezien er in voorgaand onderzoek een duidelijk verband is gelegd tussen de uitgroei duur en houdbaarheid, was de verwachting dat een lange uitgroei duur samen zou gaan met een laag % d.s..

De vruchten zijn geoogst op 11 augustus op het bedrijf waar de teelt in steenwol en grond plaatsvond. Omdat op deze datum reeds enige weken met het merken van de bloemetjes gestopt was, konden geen vruchten met een uitgroei duur korter dan 20 dagen worden geoogst.

Daarom zijn zowel bij steenwol als grond 5 komkommers gesneden die nog niet volledig waren uitgegroeid, maar waarvan de uitgroei duur onbekend was.

Deze staan in de tabel aangegeven als "jong geoogst".

Van de 2 bewortelingsmedia zijn ongeveer 25 vruchten geoogst met bekende uitgroeiduur. De vruchten zijn bij de oogst op kleur gewaardeerd en gewogen. Voor de droge-stof bepaling werden de gehele vruchten gedroogd.

In tabel 7 staan de resultaten weergegeven.

Tabel 7: Droge-stof gehalte en vruchtkleur bij verschillende uitgroeiduur bij steenwol en grond.

Uitgroeiduur	Steenwol			Grond		
	aantal vruchten	% ds	kleur	aantal vruchten	% ds	kleur
32	3	2.89	8.3	2	3.15	6.0
29	4	2.83	7.8	2	2.94	6.0
27	1	2.70	5.0	5	3.03	7.4
25	2	2.38	5.0	3	2.92	5.3
24	4	2.67	6.8	1	2.76	8.0
22	7	2.50	6.5	7	2.69	6.7
20	4	2.58	7.3	7	2.65	7.6
"jong geoogst"	5	2.90		5	2.97	

Uit de tabel blijkt dat zowel bij steenwol als grond het % ds hoger wordt naarmate de uitgroeiduur langer is (betrouwbaarheid 99%).

De onvolledig uitgegroeide vruchten bevatten eveneens een hoog droge-stof gehalte.

Het droge-stof gehalte bij steenwol is ook in dit onderzoek lager dan bij grond. Bij de vruchten geteeld op steenwol blijkt er een betrouwbare ( $p < 0.05$ ) correlatie te zijn tussen de kleurwaardering en het % ds; een hoger % ds geeft een betere kleur. Bij grond is deze relatie niet aanwezig.

In deze proef is er geen verband gevonden tussen het vruchtgewicht en het % ds.

Gezien de kleinschaligheid van dit onderzoek zal de nodige voorzichtigheid betracht moeten worden bij de interpretatie van de resultaten.

Op grond van dit onderzoek zal men zeker niet kunnen stellen dat een korte uitgroeiduur gepaard gaat met een lange houdbaarheid en een hoog droge-stof gehalte.

## 6. Discussie

De resultaten van de proef op één praktijkbedrijf met een teelt in steenwol en grond en de veilingproeven komen niet geheel met elkaar overeen.

In tegenstelling tot hetgeen in de praktijkproef werd gevonden, vertoonden de monsters van de steenwolbedrijven veelal een groter kleurverlies. Op 3 van de in totaal 8 inzetdata was er sprake van een duidelijk verschil ten nadele van steenwol.

Worden de vruchten van de 2 bewortelingsmedia uit de praktijkproef uitgespitst per sortering, dan blijken de steenwolvruchten in de sortering 410-510 wel een iets groter kleurverlies te vertonen. Aangezien deze sortering overeenkomt met de gewichtsklasse in het veilingonderzoek, kan dit gedeeltelijk een verklaring zijn voor de resultaten uit dit onderzoek.

Hoewel slechts op 1 datum een droge-stof bepaling van de vruchten heeft plaatsgevonden, kan het gevonden lagere % ds bij steenwol mogelijk het snellere kleurverlies bij dit teeltmedium verklaren. Een verhoging van de E C in de voeding zou het % ds in de vruchten kunnen verhogen en kan een positieve invloed hebben op de kwaliteit. Dit zal echter door nader onderzoek moeten worden aangetoond.

Opvallend is het toenemend droge-stof gehalte bij langere uitgroei duur. Omdat de gehele vruchten gebruikt zijn voor deze bepaling, kon hier geen relatie met de houdbaarheid worden gelegd.

## 7. Samenvatting

Uit een kwaliteitsonderzoek gehouden op de veiling en in 1980 leek naar voren te komen dat komkommers gegroeid op steenwol een kortere houdbaarheid bezitten dan komkommers geteeld op grondverwarming of broeiveur.

Met het oog op een sterke uitbreiding van de steenwolteelt is in 1981 in het onderzoek aan dit aspect uitgebreid aandacht besteed.

In de periode half april tot begin augustus zijn van één herkomst, waar de teelt op steenwol en broeiveur plaatsvond, komkommers geoogst en bewaard bij 20 °C en 80-90 % RV. Bij inzet, na 4, 7 en 10 dagen bewaring is beoordeeld op kleur en vruchtrot. Van elke vrucht was de uitgroei duur en het vruchtgewicht bekend.

Daarnaast zijn in dezelfde periode van 10 steenwolbedrijven en 10 bedrijven waar de teelt plaatsvond in grond, 8 maal komkommers bewaard.

In het onderzoek op het bedrijf met teelt in grond en steenwol kon geen effect van het bewortelingsmedium op de kleur, het kleurverlies, de uitgroei duur en het percentage rot worden aangetoond. Telen in grond gaf wat zwaardere vruchten. Steenwolvruchten lichter dan 500 gram bleken een wat sneller kleurverlies te geven; bij een hoger vruchtgewicht was het beeld juist tegengesteld.

Bij de diverse herkomsten leken steenwolvruchten een iets sneller kleurverlies, maar duidelijk minder rot te vertonen dan komkommers geteeld op broeiveur of grondverwarming. Met name wat betreft het % rotte vruchten waren de herkomstverschillen groot.

Bij een eenmalig onderzoek begin augustus naar het droge-stof gehalte van de vruchten gaf steenwol een duidelijk lager % ds dan grond. De gehalten bij steenwol en grond waren resp. 2.9 en 3.2 %.

Het droge-stof gehalte leek hoger te zijn, naarmate de uitgroei duur toenam.

LITERATUURLIJST

Esch, H. G.A. van, Uffelen J.A.M. 1979 Effekt van bewaartemperatuur op vergeling bij komkommer  
Intern verslag nr. 46

Sonneveld C 1972. De chemische samenstelling en de kwaliteit van komkommer-  
vruchten (onderzoek 1971)  
Verslag nr. 475 / 1972.

Uffelen, J.A.M. van, Hendriks, A.G.M.. Houdbaarheidsonderzoek bij komkommers,  
uitgevoerd op een aantal veilingen in de zomer van 1980.  
Intern verslag Proefstation.

Wesseling, M.A.M. 1979. Invloed van oogstfrequentie op produktie en houdbaarheid  
bij komkommers.  
Intern verslag nr. 33.