

3482

## CA BEWARING ASPERGES 1991

Drs. S.P. Schouten

ato-dlo



# CA BEWARING ASPERGES 1991

Drs S.P. Schouten

## INHOUD

	pg
Samenvatting	1
1. Inleiding	2
2. Materiaal en Methoden	
2.1 Produkt	2
2.2 Inzet	2
2.3 Opslag	2
2.4 Bepalingen	3
2.5 Tijdschema	3
3. Resultaten	
3.1 Gewichtsverlies	4
3.2 Uitgedroogd uiterlijk	5
3.3 Bruinverkleuring	6
3.4 Koprot	8
3.5 Rot	9
3.6 Schimmelgroei	10
3.7 Roodverkleuring	11
3.8 Vezelgehalte	12
4. Discussie	13
5. Literatuur	14
Bijlagen	

1980648

## SAMENVATTING

In de zomer van 1991 werd bewaaronderzoek met asperges uitgevoerd. Doel is na te gaan in hoeverre seizoensverlenging voor dit produkt is te realiseren met behulp van CA condities en welke deze condities dan moeten zijn. Vers geoogste asperges van één bedrijf werden opgeslagen in een doorstroom systeem bij 0-1°C. In de bewaareenheden werden 10 verschillende luchtsamenstellingen gerealiseerd, variërend in zuurstof tussen 21 en 3% en in koolzuur tussen 0 en 20%. De asperges werden na 19 en 36 dagen beoordeeld. Bij elke uitslag werd tevens 3 dagen nabewaard bij 15°C en vervolgens opnieuw beoordeeld. Parameters waren een aantal visuele kenmerken: uitdroging, bruin- en roodverkleuring, parasitair bederf in de vorm van koprot en schimmelgroei. Verder werden gewichtsverliezen en vezeligheid vastgesteld.

Verhoging van het koolzuur gehalte in de bewaaratmosfeer had invloed op het kwaliteitsverlies, met name bruinverkleuring en parasitair bederf werden afgeremd, terwijl minder vezels in de asperges werden aangetroffen. De invloed van een verlaagd zuurstofgehalte was beperkt tot een geringe invloed op uitdroging en koprot.

De mogelijkheden tot praktische toepassing liggen meer op het gebied van transport en verpakking dan in seizoensverlenging door middel van relatief langdurige bewaring.

## INLEIDING

Asperges worden in het algemeen niet bewaard, echter zo dit noodzakelijk is wordt een temperatuur van 0-1°C aanbevolen en een zo hoog mogelijke luchtvochtigheid. Onder deze omstandigheden kan het produkt ongeveer 2 weken worden bewaard (1). Volgens buitenlandse gegevens reageert het produkt gunstig op een verhoging in het CO<sub>2</sub> gehalte (2,3,4), terwijl men met verlaging van de zuurstofspanning voorzichtig dient te zijn (2). Dit werd echter door onderzoek op het voormalige Sprenger Instituut niet bevestigd. Hier werden optimale condities van 3%CO<sub>2</sub> + 5%O<sub>2</sub> genoemd (5). Op beperkte schaal wordt enig gebruik gemaakt van de reactie op CA condities in het toepassen van folieverpakking of het gebruikmaken van CA containers. Er zijn met gesloten verpakkingen eveneens gunstige ervaringen opgedaan (6,7). Het kwaliteitsvoordeel uit zich in een geringer vochtverlies, een mindere groei van pathogenen, geringere toepening en ontwikkeling van vezeligheid.

Overschrijding van bepaalde zeer lage grenzen in het zuurstofgehalte uiten zich in vlekken en glazigheid. Ondanks de hoge ademhalingsintensiteit (1) lijkt het produkt zeer lage zuurstofconcentraties te kunnen verdragen, daar oudere literatuur (8) de mogelijkheid van stikstofbewaring niet uitsluit. Hiertegenover staat waarschuwing, dat zuurstofpercentages onder de 10% schadelijk kunnen zijn (3).

Ook overschrijding van bepaalde CO<sub>2</sub> spanning geeft afwijkingen. De grens hiervoor lijkt echter boven de 10% te liggen.(2,3).

Afzetomstandigheden kunnen in de praktijk in principe worden verbeterd. Te denken valt hierbij aan betere opslag-, verpakings- en transportcondities. Op dit moment is de zorg voor de houdbaarheid in Nederland beperkt tot het conditioneren op veilingen. Benutting van verdere mogelijkheden zouden kunnen leiden tot verlenging van de afzetperiode van asperges. Teneinde te weten te komen of CA condities als aanvulling op koeling verdere houdbaarheidsverbetering geeft, werd door ATO-DLO onderzoek verricht. In dit rapport wordt verslag gedaan van de proefnemingen in de zomer van 1991.

## MATERIAAL EN METHODEN

### Produkt

Van de veiling C.V.V. te Grubbenvorst werd het produkt verkregen. Het betrof een partij van 20 kg in de sorteringen 16-20 mm en 50 kg van 20-28 mm van een herkomst (25006-0). Het produkt was geoogst op 22/05-1991. Het werd op dezelfde dag naar de veiling gebracht en gekoeld bewaard tot de volgende dag. Op 23/05 werd het produkt naar het ATO gebracht, waar de twee sorteringen gelijkmatig werden verdeeld over de objecten.

### Inzet

De sorteringen werden tot 80 porties verdeeld van ongeveer 700 gram per portie. Per bewaarcontainer werden 4 porties in een bakje naast elkaar gelegd. Door plastic folie tussen de porties te plaatsen, werd voorkomen, dat de porties fysiek contact met elkaar zouden hebben. Na alle porties te hebben gewogen, werden ze in de bewaarcontainers geplaatst. De monsters omvatten 13-18 stengels.

### Opslag

Het produkt werd bewaard bij de volgende condities in doorstroomcontainers van ongeveer

70 liter groot. Bewaarcondities werden ingesteld op:

- temperatuur: 0-1°C
- luchtsamenstellingen:
  - 0%CO<sub>2</sub> - 21%O<sub>2</sub>
  - 5%CO<sub>2</sub> - 21%O<sub>2</sub>
  - 10%CO<sub>2</sub> - 21%O<sub>2</sub>
  - 20%CO<sub>2</sub> - 21%O<sub>2</sub>
  - 0%CO<sub>2</sub> - 1%O<sub>2</sub>
  - 0%CO<sub>2</sub> - 3%O<sub>2</sub>
  - 0%CO<sub>2</sub> - 8%O<sub>2</sub>
  - 3%CO<sub>2</sub> - 3%O<sub>2</sub>
  - 5%CO<sub>2</sub> - 3%O<sub>2</sub>
  - 10%CO<sub>2</sub> - 3%O<sub>2</sub>

- bewaarduur 19 en 36 dagen, gevolgd door periode van 3 dagen bij 15°C.

### **Bepalingen**

Na de genoemde perioden werden monsters uit de doorstroomcontainers beoordeeld. Per container werden per uitslag steeds 2 monsters genomen. 5 stengels van elk monster werden direkt in zakjes verpakt en bij -25°C in een diepvriezer geplaatst voor latere bepalingen. De monsters werden op een aantal aspecten beoordeeld:

- gewichtverlies: alle porties werden voor inslag en bij uitslag gewogen.
- uitgedroogd uiterlijk: hiertoe werden alle stengels van een monster beoordeeld (visueel) op "geen", "licht", "matig" of "sterk" ingedroogd. Deze categorieën kregen respectievelijk een 1, 2, 3 en 4.
- bruinverkleuring: op dezelfde manier als voor uitgedroogd uiterlijk werden bruine verkleuringen vastgesteld.
- roodverkleuring: idem uitgedroogd uiterlijk.
- schimmelgroei: idem uitgedroogd uiterlijk.
- koprot: idem uitgedroogd uiterlijk. Met "rot" zonder meer wordt bedoeld rotverschijnselen anders dan koprot.
- vezelgehalte: hiertoe werden stengels opgeslagen bij -20°C waarin later het vezelgehalte werd bepaald. Hiervoor werden monsters met het enzymmengsel "Rapidase" geïncubeerd, waarna de overgebleven sklerenchymatische weefsels werden gefiltreerd en gedroogd. Zie verder bijlage 1.

De gegevens werden met variantie op aantoonbare effecten geanalyseerd. Alleen bij het vezelgehalte werd ook regressie analyse toegepast. De analyses werden steeds per uitslag resp. nabewaring gedraaid.

### **Tijdschema**

Oogst: 22-05-1992.

Inzet: 23-05-1992.

Uitslag 1: 11-06-1992.

Nabewaring 1: 14-06-1992.

Uitslag 2: 28-06-1992.

Nabewaring 2: 01-07-1992.

## RESULTATEN

### Gewichtsverlies

In de bijlage 2 zijn de gedetailleerde gegevens opgenomen van de gewichtsverliezen. Hierbij valt op, dat tijdens de opslag het verlies beperkt blijft tot 1 tot 3%, terwijl tijdens de nabewaring een sterke toename in het verlies valt te bespeuren. In Tabel 1 zijn de gemiddelden per bewaarconditie weergegeven.

Tabel 1: Invloed van de luchtsamenstelling op het gewichtsverlies bij asperges na verschillende bewaartijden.

Bewaar- conditie	Gewichtsverlies (%)* na:			
	19 dagen	19+3 dagen	36 dagen	36+3 dagen
0 - 21	1.97	4.73	a 2.93	3.85
5 - 21	1.84	3.87	b 2.49	3.87
10 - 21	2.24	4.32	a 3.49	3.17
20 - 21	2.47	4.37	a 3.20	2.86
0 - 1	1.87	5.41	a 3.34	2.42
0 - 3	1.83	6.15	a 2.18	2.88
0 - 8	1.87	5.11	a 2.75	3.59
3 - 3	1.92	4.06	a 2.40	2.76
5 - 3	1.94	4.41	a 3.60	2.78
10 - 3	2.15	3.96	a 2.44	2.78

\* = gemiddelden voor eenzelfde letter zijn niet significant ( $p < 5\%$ ); vergelijking alleen binnen kolommen.

Sterke verbanden tussen de bewaarcondities en de gewichtsverliezen liggen op het eerste gezicht niet voor de hand. Uit de variantie analyses gedraaid per uitslag en per nabewaring bleek alleen een effect aanwezig na de nabewaring na 19 dagen. Hierbij bleek de conditie 5-21 zich aantoonbaar te onderscheiden van de resterende condities. Na 19, 36 en 36+3 dagen bleken geen significante invloeden van de luchtsamenstelling aantoonbaar.

### Uitgedroogd uiterlijk

Op 2 momenten , na 19+3 en na 36+3 dagen, werd het uiterlijk van de stengels visueel beoordeeld op uitdroging. De gedetailleerde gegevens van deze bepaling zijn weergegeven in de bijlage 2. Uit deze gegevens is onderstaande tabel 2 samengesteld.

Uit de statistische analyse komen de volgende zaken naar voren. Bij de bepaling na 19 dagen opslag plus 3 dagen nabewaring bleek alleen de luchtsamenstelling 20 - 21 zich in positieve zin te onderscheiden van alle andere condities.

Na de nabewaring volgend op de opslagperiode van 36 dagen bleken enkele invloeden aantoonbaar. In de koolzuurconcentratiereeks bleek 20% CO<sub>2</sub> aantoonbaar minder uitdroging te vertonen dan 0%CO<sub>2</sub>. In de zuurstofreeks waren 3% en 1% zuurstof aantoonbaar beter dan de blanco in lucht bewaarde asperges. Verdere versterking van deze CA effecten bleken bij combinatie van laag zuurstof en hoog koolzuur (3-3, 5-3 en 10-3) niet aanwezig.

Tabel 2: Invloed van de luchtsamenstelling op het uitgedroogde uiterlijk van asperges na 19 en 36 dagen bewaring bij 0-1°C gevolgd door 3 dagen bij 15°C.

Bewaarconditie %CO <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub>	Uitgedroogd uiterlijk* na:	
	19+3	36+3 dagen
0 - 21	2.269 a	2.428 a
5 - 21	2.269 a	1.755 abcd
10- 21	2.249 a	1.603 bcd
20- 21	2.203 a	1.194 d
0 - 1	2.194 a	1.530 bcd
0 - 3	2.183 a	1.742 bcd
0 - 8	2.160 a	2.117 ab
3 - 3	2.035 a	1.548 bcd
5 - 3	2.008 a	1.867 abc
10- 3	1.689 b	1.442 cd

\* gemiddelden voor eenzelfde letter zijn niet significant (p<5%). Vergelijkingen alleen in de kolommen.

### Bruinverkleuring

Deze verkleuring werd beoordeeld op alle uitslagtijdstippen met uitzondering van de eerste uitslag na 19 dagen gekoelde bewaring. Er was toen van enige kwaliteitsachteruitgang nog niets te bespeuren. De gegevens zijn in de bijlage 2 weergegeven, terwijl de samenvatting van de gemiddelden in tabel 3 staat vermeld.

Tabel 3: Invloed van de luchtsamenstelling op de bruinverkleuring van asperges na verschillende bewaartijden.

Bewaar conditie %CO <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub>	Bruinverkleuring* na:		
	19+3 dagen	36 dagen	36+3dagen
0 - 21	2.123 ab	1.651 a	2.411
5 - 21	2.242 ab	1.239 bc	2.139
10- 21	2.240 ab	1.093 c	1.952
20- 21	1.603 c	1.036 c	2.514
0 - 1	2.197 ab	1.347 abc	2.000
0 - 3	2.267 ab	1.476 ab	2.301
0 - 8	2.159 ab	1.473 ab	2.439
3 - 3	2.019 b	1.479 ab	2.275
5 - 3	2.236 ab	1.286 bc	2.253
10- 3	2.378 a	1.037 c	2.129

\* = gemiddelden voor dezelfde letter zijn niet significant (p<5%). Vergelijkingen alleen in de kolommen.

Na 19 dagen bewaring was van bruinverkleuring geen sprake. Dit illustreert, hoe snel dit kwaliteitskenmerk zich tijdens de warme nabewaring ontwikkelt, daar bij vrijwel alle condities sprake is van matig tot ernstige bruinverkleuring.

Na 19+3 dagen bleken 20%CO<sub>2</sub>+21%O<sub>2</sub> en 3%CO<sub>2</sub>+3%O<sub>2</sub> zich in positieve zin (minder bruinverkleuring) de blanco lucht te onderscheiden, terwijl 10%CO<sub>2</sub>+3%O<sub>2</sub> weer aantoonbaar verschilt van . Dit geeft mogelijk aan, dat verhoging van de koolzuurspanning in aanwezigheid van de verlaagde zuurstofspanning niet gunstig meer werkt. Dit beeld bleek echter niet consistent, daar het weersproken wordt door de beoordeling na 36 dagen bewaring. Na 36 dagen is er in de reeks 0, 5, 10 en 20%CO<sub>2</sub> sprake van een aantoonbare hoeveelheid minder bruinverkleuring en dit is tot op zekere hoogte ook het geval in de reeks CO<sub>2</sub> samen met 3%zuurstof. Na 36+3 dagen zijn geen aantoonbare verschillen meer aanwezig en is het algemene niveau van de kleur vrij laag geworden.

Als totaal kan worden geconcludeerd, dat verhoging van koolzuur gunstig werkt op de reductie van bruin verkleuring. Verlaging van de zuurstofspanning in combinatie met koolzuur verhoging lijkt dit beeld niet te versterken.



In figuur 1 is de invloed van de koolzuur spanning op bruinverkleuring weergegeven. Na 36 dagen is sprake van een regelmatige vermindering van bruin verkleuring. Na de warme nabewaring blijft dit beeld gehandhaafd met uitzondering van 20%CO<sub>2</sub>. Hier schiet de beoordeling omhoog. Wellicht is 20% koolzuur gedurende een relatief lange periode toch schadelijk geworden, hoewel de resultaten van de beoordelingen na 19+3 dagen dit weerspreken.

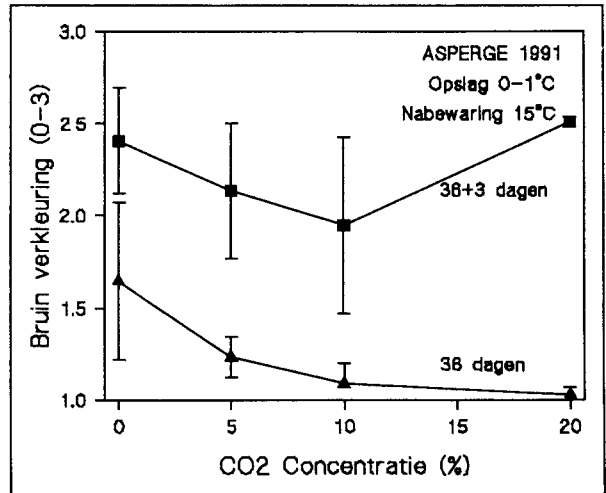


Fig 1: Invloed van de CO<sub>2</sub> spanning op bruinverkleuring van asperges.

### Koprot

Koprotbepalingen werden alleen gedaan na 36 dagen opslag en na de warme nabewaring na deze periode. De gegevens zijn vermeld in de bijlage 2, terwijl samenvattingen in de tabel 4 en in bijgaand figuur 3 zijn weergegeven.

Tabel 4: Invloed van de luchtsamenstelling op koprot bij asperges na verschillende bewaartijden.

Bewaarconditie %CO <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub>	Koprot* na:	
	36 dagen	36+3 dagen
0 - 21	0.352	1.906 a
5 - 21	0.018	0.892 ab
10- 21	0.000	0.477 b
20- 21	0.000	0.694 b
0 - 1	0.019	0.736 b
0 - 3	0.193	1.239 ab
0 - 8	0.104	0.944 ab
3 - 3	0.036	0.786 b
5 - 3	0.017	0.439 b
10- 3	0.000	0.236 b

\* = gemiddelden voor eenzelfde letter zijn niet significant ( $p < 5\%$ ).

Bij de beoordeling na 36 dagen gekoelde opslag blijkt volgens de variantieanalyse geen significant effect. Dit is wel het geval na de warme nabewaring. De blanco (=luchtbewaring) vertoont dan aantoonbaar meer koprot dan de in 10% of 20%CO<sub>2</sub> bewaarde asperges. In figuur 3 is deze tendens weergegeven.

Ook verlaging van de zuurstofspanning blijkt gunstig voor de reductie van koprot. De condities 0%CO<sub>2</sub>+1%O<sub>2</sub>, 3%CO<sub>2</sub>+3%O<sub>2</sub>, 5%CO<sub>2</sub>+3%O<sub>2</sub> en 10%-CO<sub>2</sub>+3%O<sub>2</sub> vertonen minder koprot dan de in lucht bewaarde asperges.

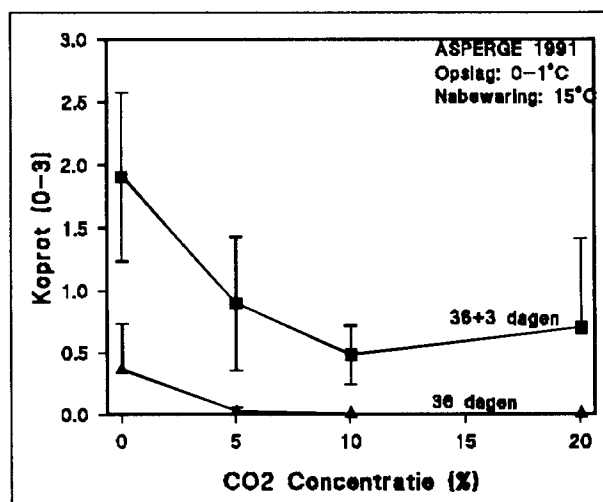


Fig 3: Invloed van de koolzuurconcentratie op koprot bij asperges na verschillende opslagtijden.

### Rot

Deze bepaling betreft rotbepalingen anders dan koprot. De waarnemingen zijn samengevat in bijlage 2 en de gemiddelden staan in tabel 5.

Het voorkomen van ander rot dan koprot kwam tot 36 dagen bewaring feitelijk niet voor en na de langste bewaarduur in zeer beperkte mate. Statistische analyse op dit kenmerk voor de langste bewaarduur leverde geen aantoonbare verschillen. Er is alleen een zekere toename in rot te constateren met het toenemen van de bewaarduur.

Tabel 5: Invloed van de luchtsamenstelling op rotontwikkeling bij asperges.

Bewaarconditie %CO <sub>2</sub> + %O <sub>2</sub>	Rot na		
	19+3 dagen	36 dagen	36+3 dagen
0 - 21	0.03	0.04	0.25
5 - 21	0.00	0.02	0.25
10- 21	0.00	0.00	0.18
20- 21	0.00	0.02	0.28
0 - 1	0.00	0.00	0.13
0 - 3	0.00	0.00	0.22
0 - 8	0.00	0.02	0.13
3 - 3	0.00	0.04	0.27
5 - 3	0.00	0.00	0.10
10- 3	0.00	0.00	0.00

### Schimmelgroei

De gegevens omtrent de beoordelingen zijn opgenomen in de bijlage 2. In Tabel 6 wordt een overzicht van de gemiddelden gegeven.

Tabel 6: Invloed van CA condities op schimmelgroei bij asperges na verschillende bewaartijden bij 0-1°C.

Bewaarcondities %CO <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub>	Schimmelgroei* na		
	19+3 dagen	36 dagen	36+3 dagen
0 - 21	0.28	0.41 a	1.82 ab
5 - 21	0.11	0.11 cd	1.48 bc
10- 21	0.16	0.02 d	1.12 c
20- 21	0.05	0.04 d	1.00 c
0 - 1	0.10	0.20 abcd	1.39 bc
0 - 3	0.20	0.39 ab	1.71 ab
0 - 8	0.06	0.38 ab	1.80 ab
3 - 3	0.11	0.32 abc	2.12 a
5 - 3	0.14	0.22 abcd	1.35 bc
10- 3	0.07	0.15 bcd	1.14 c

\* gemiddelden voor eenzelfde letter zijn niet significant verschillend; vergelijking alleen binnen de kolommen.

De bepaling na 19 dagen opslag bij lage temperatuur gevolgd door 3 dagen bij hogere temperatuur leverde geen verschillen op. Er was toen sprake van een geringe hoeveelheid stengels met schimmelgroei. Bepalingen na 36 dagen en na 36 dagen plus 3 dagen warme nabewaring leverden een aantal aantoonbare verschillen, die voornamelijk als een effect van koolzuur moeten worden gezien, zie fig 4.

In de reeks 0 tot en met 20 % CO<sub>2</sub> is steeds een afname van schimmelgroei waar te nemen. In mindere mate is dit ook het geval in de reeks 3 tot en met 10%CO<sub>2</sub> bij 3%O<sub>2</sub>. Alleen bij de langste bewaarduur is dit effect significant. De zuurstofreeks 1 tot en met 8% levert geen aantoonbare verschillen.

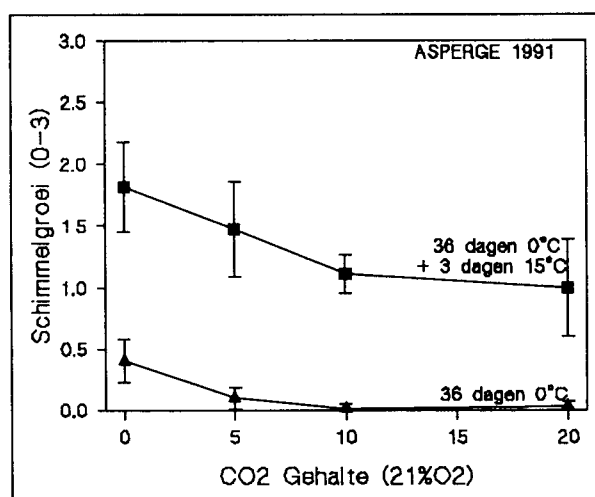


Fig 4: Invloed van het koolzuur gehalte op schimmelgroei bij asperges.

### Roodverkleuring

In de bijlage 2 zijn de details van deze beoordeling opgenomen. In tabel 7 zijn de gemiddelden weergegeven.

Tabel 7: Invloed van CA condities op roodverkleuring bij asperges bewaard gedurende verschillende perioden.

Bewaarcondities %CO <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub>	Rood na:		
	19+3 dagen	36 dagen	36+3 dagen
0 - 21	0.56	0.24	0.09
5 - 21	0.51	0.13	0.11
10- 21	0.32	0.11	0.09
20- 21	0.22	0.11	0.11
0 - 1	0.30	0.17	0.19
0 - 3	0.50	0.51	0.26
0 - 8	0.38	0.45	0.24
3 - 3	0.14	0.26	0.05
5 - 3	0.29	0.29	0.13
10- 3	0.46	0.30	0.21

Roodverkleuring was zeer moeilijk te beoordelen doordat in de loop van de bewaring koprot, rot en bruinverkleuring toenemen. Deze verkleuringen worden overheersend en maskeren eventuele roodverkleuring. Op deze manier is het verklaarbaar, dat roodverkleuring in de tijd lager wordt. Na de nabewaring na 19 dagen opslag is feitelijk de roodverkleuring het meest ernstig. Echter ook dan is het nivo niet hoog en verschillen veroorzaakt door CA condities lijken niet aanwezig. Om bovenstaande redenen van mogelijke verwarring met andere verkleuringen werd geen statistische analyse op dit cijfermateriaal uitgevoerd.

### Vezelgehalte

In de bijlage 2 zijn de gegevens omtrent het vezelgehalte opgenomen. In tabel 8 is de invloed van de CA condities op deze parameter weergegeven.

Tabel 8: Invloed van CA condities op het vezelgehalte van asperges bewaard gedurende resp. 19 en 36 dagen bij 0-1°C.

Bewaarcondities %CO <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub>	Bewaarduur	
	19 dagen	36 dagen
0 - 21	0.68	0.73
5 - 21	0.70	0.63
10- 21	0.52	0.54
20- 21	0.57	0.46
0 - 1	0.59	0.72
0 - 3	0.52	0.70
0 - 8	0.66	0.73
3 - 3	0.66	0.77
5 - 3	0.59	0.74
10- 3	0.56	0.65

Uit de variantie analyses kwamen geen significante invloeden naar voren. Toch lijkt er met name uit de dalende vezelgehalten bij oplopende koolzuur concentraties een effect op de vezels aanwezig te zijn. Dit lijkt ook het geval met de oplopende koolzuur concentratie bij 3% zuurstof.

Regressie analyse leerde, dat dit effect inderdaad aanwezig is. Bij de laatste uitslag was er een aantoonbaar effect van koolzuur, echter niet van zuurstof op het vezelgehalte. De oplopende koolzuur zorgt dus voor een aantoonbare afname van het vezelgehalte.

In figuur 4 is de invloed van het koolzuur-gehalte op op het vezelgehalte in asperges weergegeven.

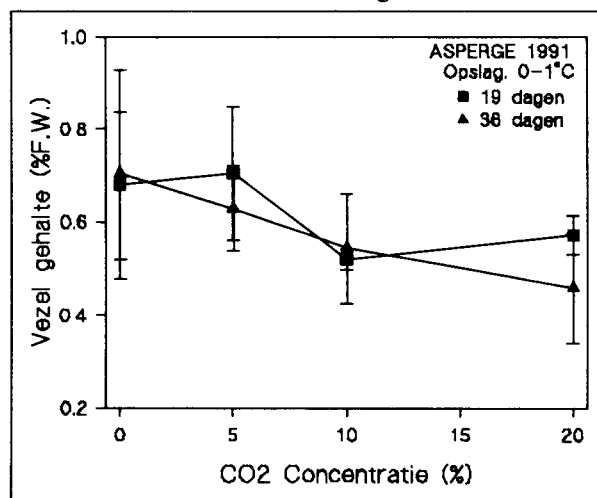


Fig 4: Invloed van de koolzuur concentratie tijdens bewaren op het vezelgehalte van asperges.

## DISCUSSIE

De in de literatuur (2,3,4) vermelde effecten van CA condities op de kwaliteit van asperges konden in dit onderzoek worden bevestigd. Duidelijk werd een vermindering van bruinverkleuring waargenomen door relatief hoge koolzuur gehalten. Ook de parasitaire aantastingen, met name koprot werd door koolzuur verhoging tegengegaan en schimmelgroei bleek eveneens te worden gereduceerd. Er bleek ook, dat de vezeligheid hier bepaald door een kwantitatieve meting van de totale hoeveelheid vezels door koolzuur verhoging te worden gereduceerd. Tenslotte werd in dit onderzoek vooral onder invloed van koolzuur verhoging een minder uitgedroogd uiterlijk waargenomen. In tegenstelling tot de vermelding (3) van gevaren van zuurstofverlaging beneden de 10% werden hier geen nadelen van verlagingen tot 3% zuurstof gevonden. Voordelen van een laag zuurstof gehalte kwamen vooral tot uitdrukking in een reductie van koprot; op de andere kenmerken was vrijwel geen invloed te bespeuren.

Is het nu mogelijk tot een verlenging van de afzetperiode te komen door toepassing van CA condities als aanvulling op koeling ? De bewaring heeft uiteraard alleen zin, wanneer dit wordt gedaan na afloop van het seizoen. Tijdens het seizoen heeft opslag geen zin, doordat voortdurend verse asperges worden aangeboden. De mogelijkheden van bewaring zijn beperkt. Met koeling kan maximaal 2 weken worden bewaard (1). Uit ons onderzoek blijkt echter reeds na 19 dagen plus een nabewaarperiode van 3 dagen bij 15°C een aanzienlijke bruinverkleuring van de asperges. Door koolzuur verhoging wordt dit afgeremd, echter zeker niet volledig. Tevens is er na 19+3 dagen reeds sprake van een begin van schimmelgroei, die eveneens door koolzuur verhoging wordt beperkt.

Samengevat moet worden gesteld, dat door toepassing van CA condities het product in een betere conditie blijft. Zo men dit wil vertalen in een langere (t.o.v. koeling) bewaarduur, dan zijn hiertoe de mogelijkheden zodanig beperkt, dat investeringen alleen voor de opslag van asperges niet verantwoord lijken.

Bedacht moet verder worden, dat na bewaring de asperges met gebreken moeten worden verwijderd. In een verpakking eenheid mogen geen verkleurde of door schimmelgroei aangetaste exemplaren voorkomen. Zo verwijdering al mogelijk is, zal dit met flinke kosten (productverlies en werk) gepaard gaan.

CA bewaring aan het einde van het asperge seizoen lijken dus zeer beperkt. Er zijn echter ook andere toepassingsmogelijkheden. De kwaliteit van het product is in een koolzuur rijke omgeving beter gegarandeerd dan in lucht. Hiervan kan worden gebruik gemaakt op twee manieren. Op de eerste plaats kan worden gedacht aan toepassing van deze techniek bij (langdurige) transporten. Door het afremmen van verkleuringen en parasitair bederf worden risico's van kwaliteitsproblemen verminderd. Op de tweede plaats kan worden gepleit voor toepassing van gasdichte folies, die in staat zijn de koolzuurspanning aanzienlijk te verhogen. Ook in dit geval zal de kans op verkleuring en bederf minder zijn. Verder is ook niet uitgesloten, dat door reductie van de hoeveelheid vezels de sensorische kwaliteit beter wordt behouden. Er bestaat dus een kans, dat toepassing van CA condities een minder vezelig product bij de consument wordt gebracht. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

De conclusie uit dit onderzoek is, dat CA condities kwaliteitverlies van asperges tegengaan. Toepassing van dit gegeven moet meer gezocht worden in verpakking en transport dan in een verlenging van de afzetperiode.

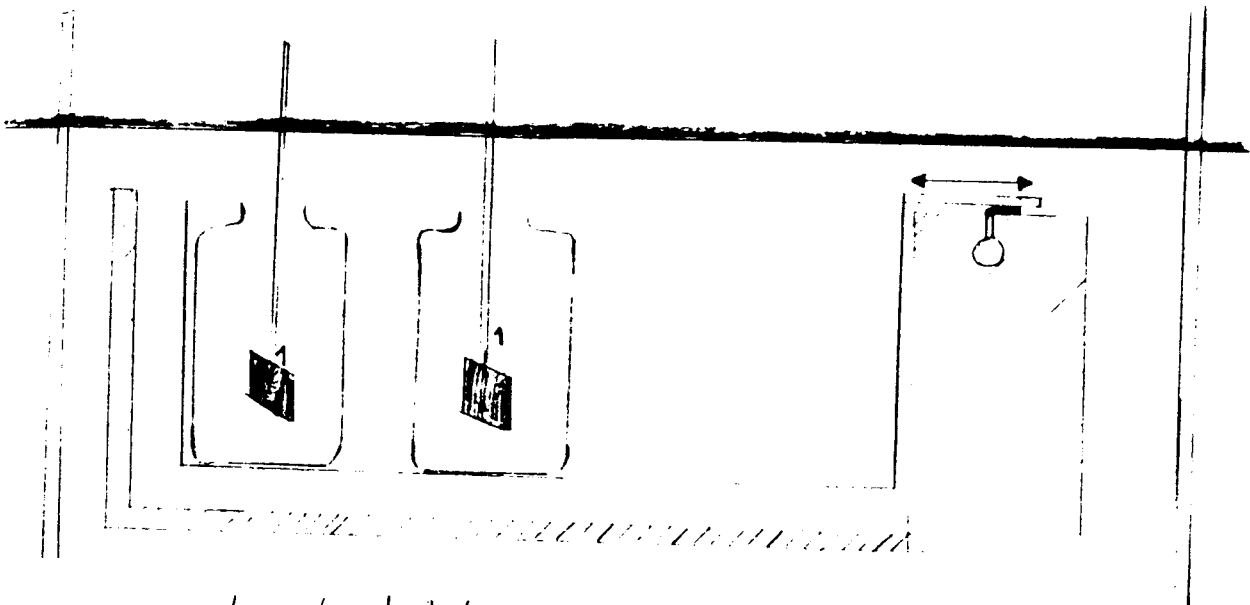
## LITERATUUR

1. Anon produktgegevens groente en fruit. Mededeling Nr 30 Sprenger Instituut Wageningen. ASPERGE
2. Saltveit M.E. Jr. A summary of requirements and recommendations for the controlled and modified atmosphere storage of harvested vegetables. In: Int. Contr. Atm. Res. Conf. 5th Proc. Vol 2, Other Commodities and Storage Recommendations, 329-352 (1989).
3. Lipton W.J. Post-Harvest Responses of Asparagus Spears to High Carbon Dioxide and Low Oxygen Atmospheres. Proc. A. Soc. Hort. Sci. 86, 347-356 (1965).
4. Lougheed E.C. and D.H. Dewey Factors affecting the Tenderizing Effect of Modified Atmospheres on Asparagus Spears During Storage Proc. A. Soc. Hort. Sci. 89, 336-345 (1966).
5. Stenvers N. en P. Herchel CA-bewaring van groente en zacht fruit. Rapport No 1750 Sprenger Instituut Wageningen (1971).
6. Sonneveld-van Buchem H. Kleinverpakking van asperges. Rapport NO 2318 Sprenger Instituut, Wageningen (1985).
7. Tomkins R.B. and B.A. Cumming Effect of Pre-Packaging on Asparagus Quality after Simulated Transportation and Marketing. Scientia Hort. 36, 25-35 (1988).



## Bylage 1

- De asperges in stukken van ca. twee cm. snijden; bij ongeschilde asperges de dikkere in de lengte nog eens in vieren delen. Vervolgens de stukken in 720 ml. potten doen.
- Aspergesstukken met 200 ml. water gedurende 2 uur koken. Hierna afgieten en de asperges afzeven over een draadzeef van 0,25 mm. en de tegen gehouden deeltjes terug doen in de pot.
- De 720 ml. potten vullen met citraat bufferoplossing pH 3,75 (7,5 gram tri-Na-citraat per liter, op pH 3,75 gebracht met 4 n HCl), tot ca. 600 ml. totale inhoud.
- Toevoegen 1,0 gram rapidase C-600 (fabrikant Gøst-Brocades) per pot: dit komt overeen met ca. 0,3 à 0,4%, berekend op het vers produkt.
- Filterpapier uitspoelen en 16 uur drogen in een droogstoof bij 70°C.
- Potten in een schudbad met een constante temperatuur van 45°C plaatsen. (zie figuur 5).
- Na 20 uur schudden, de inhoud van de potten uitgieten op draadzeef van 0,25 mm..
- Met een krachtige platte waterstraal de losse cellen door de zeef spuiten. Vooral de zogenaamde klusters en vezels in dunne laag goed bespuiten tot er geen visuele verandering meer optreedt.
- Vezels overbrengen op getarreeerd (en gespoeld en gedroogd) filtreerpapier. Schildelen kunnen op een apart filtreerpapier gebracht worden.
- Deze vezels en schildelen gedurende 16-20 uur drogen in een droogstoof bij 70°C en daarna terugwegen.
- Bereken droge vezelgehalte ten opzichte van gewicht verse produkt.



doorsnede schudbad: Potten met beweegbare kokers schudden  
de kokers (v. lijk) stil staan

Bijlage 2.1

Cel Container en conditie	Gewichtsverliezen (%)					
	Na ... dagen					
	19	Nabew	19+3	36	Nabew	36+3
1 25 0-21	1.347	6.147	7.495	2.642	5.428	8.071130
	2.406	3.081	5.487	3.682		8.682719
1 26 5-21	1.253	4.513	5.766	0.733	4.135	4.869031
	1.830	3.730	5.561	4.366	5.327	9.694057
1 27 10-2	1.666	4.661	6.327	2.805	3.607	6.412552
	2.225	3.413	5.639	3.829	3.982	7.812088
1 28 20-2	2.683	3.047	5.731	3.667	2.489	6.156155
	3.034	5.067	8.101	3.360	3.755	7.115430
1 34 0-1	1.971	3.017	4.989	6.805	2.086	8.891993
	2.130	9.251	11.38		3.589	6.089743
1 33 0-3	1.733	5.156	6.889	1.884	2.954	4.838267
	1.733	9.226	10.95	2.338	3.661	6.000348
1 29 0-8	1.457	5.325	6.783	3.168	3.840	7.008726
	1.697	4.172	5.869	2.540	4.663	7.204030
1 30 3-3	2.077	2.970	5.047	2.645	2.989	5.634633
	1.974	3.021	4.996	2.575	3.377	5.952493
1 31 5-3	1.641	3.616	5.257	2.200	2.672	4.873117
	2.115	3.314	5.429	2.269	4.208	6.478502
1 32 10-3	2.109	2.298	4.408	2.722	3.534	6.256672
	2.482	4.101	6.584	2.828	2.328	5.157820
2 37 0-21	2.092	6.125	8.217	2.367	1.711	4.079528
	2.021	3.576	5.597	3.013	3.248	6.162286
2 38 5-21	1.879	3.419	5.299	1.969	3.443	5.412386
	2.384	3.799	6.183	2.892	2.553	5.445753
2 39 10-2	2.234	5.285	7.520	3.137	3.380	6.518071
	2.845	3.905	6.750	4.177	1.687	5.865661
2 40 20-2	1.907	3	5.657	2.528	1.440	3.969012
	2.266	5.593	7.860	3.225	3.768	6.993922
2 46 0-1	1.608	4.495	6.104	1.549	1.430	2.979910
	1.771	4.854	6.625	2.516	2.581	5.098078
2 45 0-3	1.793	5.898	7.691	2.203	2.957	5.161603
	2.038	4.299	6.337	2.297	1.936	4.233673
2 41 0-8	2.063	6.882	8.945	2.374	2.432	4.806347
	2.257	4.076	6.333	2.908	3.423	6.332267
3 42 3-3	1.775	5.146	6.921	2.010	1.367	3.378712
	1.849	5.114	6.963	2.377	3.295	5.672751
2 43 5-3	1.876	5.874	7.750	6.657	2.474	9.132135
	2.108	4.645	6.953	3.289	1.768	5.058181
2 44 10-3	1.958	4.992	6.950	1.986	2.837	4.824592
	2.049	4.463	6.512	2.234	2.428	4.663208

Cont/cond	Beoordeling uitdroging 14/06						01/07					
	beoordeling		aantGem		cijf		beoordeling		aantGem		cijf	
	geenlich	matister	asp				geenlich	matister	asp			
25 0-21	0	1	5	3	9	2.22	0	0	0	8	8	3
	0	0	5	5	10	2.5	0	0	0	6	6	3
37 0-21	0	2	4	2	8	2	0	5	4	1	10	1.6
	0	3	4	4	11	2.09	0	1	6	2	9	2.11
26 5-21	0	0	4	5	9	2.55	0	4	3	1	8	1.62
	0	2	4	3	9	2.11	0	5	3	3	11	1.81
38 5-21	0	2	4	3	9	2.11	0	3	3	2	8	1.87
	0	2	6	2	10	2	0	5	3	2	10	1.7
27 10-21	0	1	5	3	9	2.22	0	4	3	1	8	1.62
	0	2	4	3	9	2.11	0	3	3	3	9	2
39 10-21	0	1	6	1	8	2	0	6	0	1	7	1.28
	0	4	5	1	10	1.7	0	7	1	2	10	1.5
28 20-21	0	4	4	2	10	1.8	0	9	0	0	9	1
	0	2	4	2	8	2	0	7	2	0	9	1.22
40 20-21	0	6	3	1	10	1.5	0	7	1	1	9	1.33
	0	7	3	1	11	1.45	0	7	2	0	9	1.22
34 0-1	0	2	3	4	9	2.22	0	5	2	1	8	1.5
	0	6	2	3	11	1.72	0	4	5	2	11	1.81
46 0-1	0	0	7	3	10	2.3	0	8	1	1	10	1.3
	0	4	2	3	9	1.88	0	5	2	1	8	1.5
33 0-3	0	2	4	4	10	2.2	0	4	4	3	11	1.90
	0	2	4	4	10	2.2	0	4	2	1	7	1.57
45 0-3	0	1	5	3	9	2.22	0	1	5	5	11	2.36
	0	2	4	3	9	2.11	0	7	1	0	8	1.12
29 0-8	0	1	4	3	8	2.25	0	1	1	7	9	2.66
	0	0	3	5	8	2.62	0	2	5	3	10	2.1
41 0-8	0	2	4	4	10	2.2	0	4	3	3	10	1.9
	0	2	4	2	8	2	0	4	4	2	10	1.8
30 3-3	0	1	3	5	9	2.44	0	6	3	0	9	1.33
	0	2	4	2	8	2	0	2	5	0	7	1.71
42 3-3	0	1	5	4	10	2.3	0	6	2	1	9	1.44
	0	1	4	4	9	2.33	0	6	1	3	10	1.7
31 5-3	0	3	5	2	10	1.9	0	6	2	2	10	1.6
	0	0	6	4	10	2.4	0	3	3	4	10	2.1
43 5-3	0	2	2	3	7	2.14	0	3	3	4	10	2.1
	0	2	4	4	10	2.2	0	4	4	1	9	1.66
32 10-3	0	1	7	2	10	2.1	0	5	2	0	7	1.28
	0	1	2	5	8	2.5	0	5	2	3	10	1.8
44 10-3	0	2	4	5	11	2.27	0	9	2	0	11	1.18
	0	2	3	3	8	2.12	0	6	3	1	10	1.5

Bru14/06						Bru28/06						Bruin 01/07						
Cont/cond	Aantallen		aan		Gem	Aantallen		aan		Gem	Aantallen		aan		Gem			
	geel	licmat	ste	as	cijf	geel	licmat	ster	asp	cijfr	geel	licmat	ste	as	cijf			
25 0-21	0	0	6	3	9	2.33	0	4	4	5	13	2.07	0	1	2	5	8	2.5
	0	3	4	3	10	2	0	4	5	2	11	1.81	0	1	3	2	6	2.16
26 5-21	0	1	6	2	9	2.11	0	9	5	0	14	1.35	0	0	7	2	9	2.22
	0	0	7	2	9	2.22	0	11	5	0	16	1.31	0	3	6	2	11	1.90
27 10-2	0	3	5	2	10	1.9	0	10	3	0	13	1.23	0	0	6	2	8	2.25
	0	2	2	5	9	2.33	0	12	2	0	14	1.14	0	1	3	5	9	2.44
28 20-2	0	2	7	1	10	1.9	0	14	0	0	14	1	0	0	4	5	9	2.55
	0	2	6	0	8	1.75	0	13	1	0	14	1.07	0	0	6	6	12	2.5
34 0-1	0	0	5	4	9	2.44	0	8	5	0	13	1.38	0	3	3	2	6	1.87
	0	3	6	2	11	1.90	0	12	3	1	16	1.31	0	2	7	2	11	2
33 0-3	0	0	7	3	10	2.3	0	8	6	2	16	1.62	0	1	7	3	11	2.18
	0	2	5	3	10	2.1	0	5	5	2	12	1.75	0	0	2	5	7	2.71
29 0-8	0	2	5	1	8	1.87	0	9	5	0	14	1.35	0	1	6	2	9	2.11
	0	2	4	3	9	2.11	0	7	5	3	15	1.73	0	0	3	7	10	2.7
30 3-3	0	3	4	2	9	1.88	0	4	5	5	14	2.07	0	0	5	4	9	2.44
	0	0	8	0	8	2	0	9	4	1	14	1.42	0	1	1	7	9	2.66
31 5-3	0	1	7	2	10	2.1	0	10	5	0	15	1.33	0	0	6	4	10	2.4
	0	0	6	4	10	2.4	0	9	6	0	15	1.4	0	1	7	2	10	2.1
32 10-3	0	0	6	4	10	2.4	0	14	1	0	15	1.06	0	1	4	2	7	2.14
	0	0	4	4	8	2.5	0	11	1	0	12	1.08	0	3	4	3	10	2
37 0-21	0	0	6	2	8	2.25	0	14	1	0	15	1.06	0	0	8	2	10	2.2
	0	2	8	1	11	1.90	0	8	3	3	14	1.64	0	0	2	7	9	2.77
38 5-21	0	0	6	3	9	2.33	0	11	2	0	13	1.15	0	0	3	5	8	2.62
	0	1	5	4	10	2.3	0	13	2	0	15	1.13	0	3	6	1	10	1.8
39 10-2	0	0	7	1	8	2.12	0	12	0	0	12	1	0	2	5	0	7	1.71
	0	0	4	6	10	2.6	0	15	0	0	15	1	0	6	4	0	10	1.4
40 20-2	0	6	4	0	10	1.4	0	14	0	0	14	1						*** 2.5
	0	7	4	0	11	1.36	0	13	1	0	14	1.07						*** 2.5
46 0-1	0	2	5	3	10	2.1	0	8	5	0	13	1.38	0	2	4	2	9	2
	0	1	4	4	9	2.33	0	9	4	0	13	1.30	0	1	5	2	8	2.12
45 0-3	0	2	2	5	9	2.33	0	10	6	0	16	1.37	0	1	7	3	11	2.18
	0	0	6	3	9	2.33	0	11	2	0	13	1.15	0	2	3	3	8	2.12
41 0-8	0	0	6	4	10	2.4	0	12	3	0	15	1.2	0	0	5	5	10	2.5
	0	0	6	2	8	2.25	0	7	7	1	15	1.6	0	0	5	4	9	2.44
42 3-3	0	0	7	3	10	2.3	0	11	3	0	14	1.21	0	2	6	1	9	1.88
	0	2	6	1	9	1.88	0	12	3	0	15	1.2	0	1	7	2	10	2.1
43 5-3	0	1	4	2	7	2.14	0	12	2	0	14	1.14	0	1	4	5	10	2.4
	0	0	7	3	10	2.3	0	11	4	0	15	1.26	0	1	6	2	9	2.11
44 10-3	0	0	7	4	11	2.36	0	16	0	0	16	1	0	1	6	4	11	2.27
	0	0	6	2	8	2.25	0	15	0	0	15	1	0	1	7	2	10	2.1

Koprotbeoordeling 1 ,22/06

Cont/cond	Gem aancijf						aantGem asp cijf						01/07 aanGem geelicmatsteasp cijf					
	geelicmatsteasp						geelicmatsterk						geelicmatsteasp cijf					
25 0-21	9	0	0	0	9	0	9	1	2	1	13	0.61	0	0	3	5	8	2.62
	10	0	0	0	10	0	7	1	2	1	11	0.72	0	2	2	2	6	2
26 5-21	9	0	0	0	9	0	13	1	0	0	14	0.07	2	1	5	1	9	1.55
	9	0	0	0	9	0	16	0	0	0	16	0	2	6	3	0	11	1.09
27 10-21	0	0	0	0	10	0	13	0	0	0	13	0	5	2	1	0	8	0.5
	9	0	0	0	9	0	14	0	0	0	14	0	4	3	2	0	9	0.77
28 20-21	0	0	0	0	10	0	14	0	0	0	14	0	8	0	1	0	9	0.22
	8	0	0	0	8	0	14	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0
34 0-1	9	0	0	0	9	0	12	1	0	0	13	0.07	3	3	1	1	8	1
	11	0	0	0	11	0	15	0	0	0	15	0	6	2	2	1	11	0.81
33 0-3	10	0	0	0	10	0	11	4	1	0	16	0.37	2	3	2	4	11	1.72
	10	0	0	0	10	0	8	4	0	0	12	0.33	1	1	2	3	7	2
29 0-8	8	0	0	0	8	0	13	0	0	1	14	0.21	4	3	2	0	9	0.77
	9	0	0	0	9	0	14	1	0	0	15	0.06	0	7	2	1	10	1.4
30-3-3	9	0	0	0	9	0	13	1	0	0	14	0.07	2	6	0	1	9	1
	8	0	0	0	8	0	13	1	0	0	14	0.07	1	3	3	1	8	1.5
31 5-3	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	7	2	1	0	10	0.4
	10	0	0	0	10	0	14	1	0	0	15	0.06	5	3	1	1	10	0.8
32 10-31	0	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	6	1	0	0	7	0.14
	8	0	0	0	8	0	12	0	0	0	12	0	7	1	1	1	10	0.6
37 0-21	8	0	0	0	8	0	14	1	0	0	15	0.06	6	0	2	2	10	1
	11	0	0	0	11	0	14	0	0	0	14	0	2	0	3	4	9	2
38 5-21	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	6	1	1	0	8	0.37
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	8	1	1	1	11	0.54
39 10-2	8	0	0	0	8	0	12	0	0	0	12	0	5	1	1	0	7	0.42
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	8	2	0	0	10	0.2
40 20-21	0	0	0	0	10	0	14	0	0	0	14	0	5	0	3	1	9	1
	11	0	0	0	11	0	14	0	0	0	14	0	3	2	0	4	9	1.55
46 0-1	10	0	0	0	10	0	13	0	0	0	13	0	5	0	3	0	8	0.75
	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	6	1	1	0	8	0.37
45 0-3	9	0	0	0	9	0	15	1	0	0	16	0.06	7	0	4	0	11	0.72
	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	5	2	1	0	8	0.5
41 0-8	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	6	3	1	0	10	0.5
	8	0	0	0	8	0	14	0	1	0	15	0.15	4	2	3	1	10	1.1
42 3-3	10	0	0	0	10	0	14	0	0	0	14	0	5	4	0	0	9	0.44
	9	0	0	0	9	0	15	0	0	0	15	0	8	2	0	0	10	0.2
43 5-3	7	0	0	0	7	0	14	0	0	0	14	0	10	0	0	0	10	0
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	6	2	0	1	9	0.55
44 10-3	8	0	0	0	8	0	16	0	0	0	16	0	11	0	0	0	11	0
	8	0	0	0	8	0	15	0	0	0	15	0	8	2	0	0	10	0.2

Rotbeoordeling 14/06 28/06

01/07

Cont/Cond	aanGem					aanGem					aanGem							
	geelicmatsteaspcijf					geelicmatsteaspcijf					geelicmatsteaspcijf							
25 0-21	9	0	0	0	9	0	12	0	1	0	13	0.15	5	1	0	2	8	0.87
	10	0	0	0	10	0	11	0	0	0	11	0	6	0	0	0	6	0
37 0-21	7	1	0	0	8	0.12	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0
	11	0	0	0	11	0	14	0	0	0	14	0	8	1	0	0	9	0.11
26 5-21	9	0	0	0	9	0	14	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0
	9	0	0	0	9	0	15	1	0	0	16	0.06	10	0	0	1	11	0.27
38 5-21	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	5	1	2	0	8	0.62
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	10	1	0	0	11	0.09
27 10-21	10	0	0	0	10	0	13	0	0	0	13	0	8	0	0	0	8	0
	9	0	0	0	9	0	14	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0
39 10-21	8	0	0	0	8	0	12	0	0	0	12	0	7	0	0	0	7	0
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	6	2	1	1	10	0.7
28 20-21	10	0	0	0	10	0	14	0	0	0	14	0	7	0	1	1	9	0.55
	8	0	0	0	8	0	14	0	0	0	14	0	7	0	1	1	9	0.55
40 20-21	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0
	11	0	0	0	11	0	13	1	0	0	14	0.07	9	0	0	0	9	0
34 0-1	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	7	1	0	0	8	0.12
	11	0	0	0	11	0	16	0	0	0	16	0	9	1	0	1	11	0.36
46 0-1	10	0	0	0	10	0	13	0	0	0	13	0	8	0	0	0	8	0
	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	8	0	0	0	8	0
33 0-3	10	0	0	0	10	0	16	0	0	0	16	0	9	0	1	1	11	0.45
	10	0	0	0	10	0	12	0	0	0	12	0	5	1	1	0	7	0.42
45 0-3	9	0	0	0	9	0	16	0	0	0	16	0	11	0	0	0	11	0
	9	0	0	0	9	0	13	0	0	0	13	0	8	0	0	0	8	0
29 0-8	8	0	0	0	8	0	13	1	0	0	14	0.07	9	0	0	0	9	0
	9	0	0	0	9	0	15	0	0	0	15	0	8	0	1	1	10	0.5
41 0-8	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0
	8	0	0	0	8	0	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0
30 3-3	9	0	0	0	9	0	13	1	0	0	14	0.07	8	0	1	0	9	0.22
	8	0	0	0	8	0	13	1	0	0	14	0.07	5	0	2	1	8	0.87
42 3-3	10	0	0	0	10	0	14	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0
	9	0	0	0	9	0	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0
31 5-3	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	9	0	1	0	10	0.2
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	9	1	0	0	10	0.1
43 5-3	7	0	0	0	7	0	14	0	0	0	14	0	10	0	0	0	10	0
	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	8	1	0	0	9	0.11
32 10-3	10	0	0	0	10	0	15	0	0	0	15	0	7	0	0	0	7	0
	8	0	0	0	8	0	12	0	0	0	12	0	10	0	0	0	10	0
44 10-3	11	0	0	0	11	0	16	0	0	0	16	0	11	0	0	0	11	0
	8	0	0	0	8	0	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0

Schimmelgroei  
beoordeling 14/06

26/06

Bijlage 2.6

01/07

Cont/Cond	aanGem					Gem					aantGem							
	geelicmatsteasp	cijf	geelicmatsteasp	aancijf	geelicmatsteasp	cijf	geelicmatsteasp	aancijf	geelicmatsteasp	cijf	geelicmatsteasp	aancijf	geelicmatsteasp	cijf				
35 0-21	7	2	0	0	9	0.22	10	3	0	0	13	0.23	0	2	4	2	8	2
	7	2	1	0	10	0.4	6	5	0	0	11	0.45	0	3	2	1	6	1.66
37 0-21	4	4	0	0	8	0.5	12	3	0	0	15	0.2	0	6	4	0	10	1.4
	11	0	0	0	11	0	9	5	0	0	14	0.35	0	0	7	2	9	2.22
26 5-21	8	1	0	0	9	0.11	13	1	0	0	14	0.07	0	6	3	0	9	1.33
	8	1	0	0	9	0.11	16	0	0	0	16	0	0	3	7	1	11	1.81
38 5-21	8	1	0	0	9	0.11	11	2	0	0	13	0.15	0	2	6	0	8	1.75
	9	1	0	0	10	0.1	13	1	1	0	15	0.2	0	11	0	0	11	1
27 10-21	8	2	0	0	10	0.2	13	0	0	0	13	0	0	7	1	0	8	1.12
	7	2	0	0	9	0.22	13	1	0	0	14	0.07	1	4	4	0	9	1.33
39 10-21	7	1	0	0	8	0.12	12	0	0	0	12	0	1	5	1	0	7	1
	9	1	0	0	10	0.1	15	0	0	0	15	0	2	6	2	0	10	1
28 20-21	10	0	0	0	10	0	13	1	0	0	14	0.07	0	7	1	1	9	1.33
	8	0	0	0	8	0	13	1	0	0	14	0.07	0	7	2	0	9	1.22
40 20-21	9	1	0	0	10	0.1	14	0	0	0	14	0	5	4	0	0	9	0.44
	10	1	0	0	11	0.09	14	0	0	0	14	0	0	9	0	0	9	1
34 0-1	8	1	0	0	9	0.11	12	1	0	0	13	0.07	0	6	2	0	8	1.25
	9	2	0	0	11	0.18	12	4	0	0	16	0.25	0	6	4	1	11	1.54
46 0-1	10	0	0	0	10	0	12	1	0	0	13	0.07	0	3	5	0	8	1.62
	8	1	0	0	9	0.11	8	5	0	0	13	0.38	0	7	1	0	8	1.12
33 0-3	8	2	0	0	10	0.2	9	7	0	0	16	0.43	0	1	9	1	11	2
	6	3	1	0	10	0.5	8	3	1	0	12	0.41	0	1	5	1	7	2
45 0-3	9	0	0	0	9	0	11	5	0	0	16	0.31	0	6	5	0	11	1.45
	8	1	0	0	9	0.11	8	5	0	0	13	0.38	1	3	4	0	8	1.37
29 0-8	8	0	0	0	8	0	7	7	0	0	14	0.5	0	2	6	1	9	1.88
	8	1	0	0	9	0.11	10	5	0	0	15	0.33	0	1	5	4	10	2.3
41 0-8	10	0	0	0	10	0	9	6	0	0	15	0.4	0	5	4	1	10	1.6
	7	1	0	0	8	0.12	11	4	0	0	15	0.26	1	4	5	0	10	1.4
30 3-3	8	1	0	0	9	0.11	4	10	0	0	14	0.71	0	0	9	0	9	2
	8	0	0	0	8	0	11	3	0	0	14	0.21	0	3	5	1	9	1.77
42 3-3	9	1	0	0	10	0.1	13	1	0	0	14	0.07	0	1	7	1	9	2
	7	2	0	0	9	0.22	11	4	0	0	15	0.26	0	1	1	8	10	2.7
31 5-3	8	2	0	0	10	0.2	11	4	0	0	15	0.26	0	2	7	1	10	1.9
	9	1	0	0	10	0.1	13	2	0	0	15	0.13	0	6	4	0	10	1.4
43 5-3	6	1	0	0	7	0.14	11	3	0	0	14	0.21	0	10	0	0	10	1
	9	1	0	0	10	0.1	11	4	0	0	15	0.26	0	8	1	0	9	1.11
32 10-3	8	2	0	0	10	0.2	14	1	0	0	15	0.06	0	5	2	0	7	1.28
	8	0	0	0	8	0	11	1	0	0	12	0.08	0	9	0	1	10	1.2
44 10-3	10	1	0	0	11	0.09	11	5	0	0	16	0.31	0	11	0	0	11	1
	8	0	0	0	8	0	13	2	0	0	15	0.13	0	10	1	0	11	1.09

Roodbeoordeling 14/06

28/06

01/07

Cont/cog	aanGem						geelicmatsteaspcijf	aanGem						geelicmatsteaspcijf	aanGem						geelicmatsteaspcijf
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	
25 0-21	6	3	0	0	9	0.33	9	2	2	0	13	0.46	8	0	0	0	8	0			
	7	1	2	0	10	0.5	9	2	0	0	11	0.18	5	1	0	0	6	0.16			
37 0-21	5	2	1	0	8	0.5	10	5	0	0	15	0.33	8	2	0	0	10	0.2			
	4	4	3	0	11	0.90	14	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0			
26 5-21	5	4	0	0	9	0.44	10	3	1	0	14	0.35	7	2	0	0	9	0.22			
	7	1	1	0	9	0.33	16	0	0	0	16	0	11	0	0	0	11	0			
38 5-21	6	3	0	0	9	0.33	12	1	0	0	13	0.07	7	1	0	0	8	0.12			
	6	1	3	1	11	0.90	14	1	0	0	15	0.06	10	1	0	0	11	0.09			
27 10-2	8	2	0	0	10	0.2	11	2	0	0	13	0.15	6	2	0	0	8	0.25			
	8	1	0	0	9	0.11	12	0	2	0	14	0.28	8	1	0	0	9	0.11			
39 10-2	4	2	2	0	8	0.75	12	0	0	0	12	0	7	0	0	0	7	0			
	9	0	1	0	10	0.2	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0			
28 20-2	7	3	0	0	10	0.3	13	1	0	0	14	0.07	7	1	1	0	9	0.33			
	7	1	0	0	8	0.12	11	2	1	0	14	0.28	8	1	0	0	9	0.11			
40 20-210	0	0	0	0	10	0	13	1	0	0	14	0.07	9	0	0	0	9	0			
	8	2	0	1	11	0.45	14	0	0	0	14	0	9	0	0	0	9	0			
34 0-1	7	2	0	0	9	0.22	11	2	0	0	13	0.15	6	2	0	0	8	0.25			
	8	3	0	0	11	0.27	12	2	2	0	16	0.37	8	2	1	0	11	0.36			
46 0-1	6	3	0	1	10	0.6	13	0	0	0	13	0	8	0	0	0	8	0			
	8	1	0	0	9	0.11	11	2	0	0	13	0.15	7	1	0	0	8	0.12			
33 0-3	7	1	1	1	10	0.6	12	3	1	0	16	0.31	9	0	1	1	11	0.45			
	7	3	0	0	10	0.3	8	3	0	1	12	0.5	7	0	0	0	7	0			
45 0-3	6	2	0	1	9	0.55	13	1	2	0	16	0.31	10	1	0	0	11	0.09			
	6	1	2	0	9	0.55	7	0	6	0	13	0.92	5	2	1	0	8	0.5			
29 0-8	4	3	0	1	8	0.75	5	6	3	0	14	0.85	7	0	2	0	9	0.44			
	9	0	0	0	9	0	8	5	2	0	15	0.6	7	2	1	0	10	0.4			
41 0-8	8	1	0	1	10	0.4	12	1	2	0	15	0.33	9	1	0	0	10	0.1			
	6	1	1	0	8	0.37	15	0	0	0	15	0	10	0	0	0	10	0			
30 3-3	9	0	0	0	9	0	10	4	0	0	14	0.28	9	0	0	0	9	0			
	8	0	0	0	8	0	13	1	0	0	14	0.07	8	0	0	0	8	0			
42 3-3	9	1	0	0	10	0.1	11	1	2	0	14	0.35	8	1	0	0	9	0.11			
	6	2	1	0	9	0.44	11	3	1	0	15	0.33	9	1	0	0	10	0.1			
31 5-3	5	3	2	0	10	0.7	9	4	1	1	15	0.6	9	1	0	0	10	0.1			
	8	2	0	0	10	0.2	11	3	0	1	15	0.4	8	1	1	0	10	0.3			
43 5-3	6	1	0	0	7	0.14	12	2	0	0	14	0.14	10	0	0	0	10	0			
	9	1	0	0	10	0.1	15	0	0	0	15	0	8	1	0	0	9	0.11			
32 10-3	4	4	1	1	10	0.9	10	5	0	0	15	0.33	3	4	0	0	7	0.57			
	4	3	1	0	8	0.62	6	5	0	1	12	0.66	9	1	0	0	10	0.1			
44 10-3	9	2	0	0	11	0.18	15	1	0	0	16	0.06	11	0	0	0	11	0			
	7	1	0	0	8	0.12	13	2	0	0	15	0.13	9	0	1	0	10	0.2			



Bijlage 2.2

Contai	Conditio	19 dagen				36 dagen			
		Monster	Droogg	Vezeli	Gen.	Monster	Droogg	Vezeligheid	
%CO2-	%ODiepvrie	Vezels	(in %)			Diepvrie	Vezels	(in %)	
25	0-21	267	2.07	0.78	0.68	265	2.73	1.03	0.73
		244	2.06	0.85		297	1.93	0.65	
37	0-21	250	1.33	0.53		237			---
		220	1.23	0.56		252	1.28	0.51	
26	5-21	270	1.39	0.51	0.70	222	1.16	0.53	0.63
		269	2.28	0.85		224	1.36	0.61	
38	5-21	259	1.80	0.70		244	1.53	0.63	
		269	2.04	0.76		280	2.09	0.75	
27	10-21	250	1.23	0.49	0.52	268	1.75	0.65	0.54
		234	1.27	0.54		248	0.96	0.39	
39	10-21	290			---	281	1.46	0.52	
		287	1.53	0.53		277	1.71	0.62	
28	20-21	257	1.44	0.56	0.57	295	0.86	0.29	0.46
		236	1.49	0.63		268	1.34	0.50	
40	20-21	286	1.50	0.53		280	1.36	0.49	
		??	1.43	ERR		289	1.62	0.56	
29	0-8	259	1.75	0.68	0.66	248	1.49	0.60	0.73
		243	1.59	0.66		248	2.16	0.87	
41	0-8	288	1.86	0.65		211	1.33	0.63	
		282	1.83	0.65		206	1.67	0.81	
30	3-3	258	2.03	0.79	0.66	268	1.51	0.67	0.77
		235	1.39	0.59		260	2.06	0.79	
42	3-3	269	1.25	0.46		250	1.85	0.74	
		283	2.26	0.80		264	2.35	0.89	
31	5-3	267	1.39	0.52	0.59	309	2.11	0.68	0.74
		238	1.79	0.75		225	1.87	0.83	
43	5-3	280	1.61	0.57		324	2.72	0.84	
		274	1.37	0.50		315	1.90	0.60	
32	10-3	257			---	262	1.37	0.52	0.65
		264	1.37	0.52		290	2.14	0.74	
44	10-3	239	1.54	0.64		209	1.29	0.62	
		293	1.54	0.53		252	1.78	0.71	
33	0-3	247	1.27	0.51	0.52	194	1.62	0.84	0.70
		227	1.49	0.66		313	2.19	0.70	
45	0-3	268	1.07	0.40		257	1.99	0.78	
		305				256	1.23	0.48	
34	0-1	292	1.94	0.66	0.59	282	1.50	0.53	0.72
		250	1.43	0.57		198	2.16	1.09	
46	0-1	242	1.30	0.54		288	1.33	0.46	
		265	1.60	ERR		288	2.31	0.80	