

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)

RAPPORT NO. 2318

Mw. H. Sonneveld-Van Buchem

KLEINVERPAKKING VAN ASPERGES

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 244
November 1985

I N H O U D

	blz.
SAMENVATTING/SUMMARY	2
1. Inleiding	3
2. Materiaal en methoden	3
2.1. Opslag en bewaarduur	3
2.2. Hoeveelheid produkt, verpakking	3
2.3. Bepalingen	4
3. Resultaten	5
3.1. Percentage gewichtsverlies	5
3.2. Percentage rood	6
3.3. Percentage koprot	7
3.4. Percentage schimmel	9
3.5. Indroging	10
3.6. Bruinoordeel	11
3.7. Percentage CO ₂ en O ₂	12
3.8. Verzuring in gesloten verpakking	12
4. Discussie	13
Literatuur	15
Bijlage 1: Verzuring asperges	16
Bijlage 2: Tabellen uit variantie-analyse	22

SAMENVATTING

De invloed van 3 kleinverpakkingsmogelijkheden (open verpakking, mouwverpakking en gesloten wikkelverpakking) op de kwaliteit van asperges werd onderzocht. Hiertoe werden verpakte asperges van 3 tuinders bewaard bij 5°C, 10°C en 20°C. Op diverse tijdstippen werd het percentage gewichtsverlies, het percentage rood, het percentage koprot, het percentage schimmel en het percentage CO₂ en O₂ bepaald. Tevens werd beoordeeld op indroging, bruinverkleuring en zuur.

Het onderzoek gaf de volgende resultaten:

1. De verschillen in gewichtsverlies werden beïnvloed door de bewaarduur, ^{90% r.v.} temperatuur en verpakking. Interacties konden niet worden aangetoond. Het grootste verlies trad op bij de open verpakking, het kleinste bij de gesloten verpakking.
2. Het percentage rood was herkomstafhankelijk.
3. Het meeste koprot werd aangetroffen bij 20°C. Geen significante verschillen werden aangetoond tussen 5°C en 10°C. Er was een tendens dat in de gesloten verpakking meer koprot aanwezig was dan in de andere verpakkingsoorten.
4. Bij 20°C werd bij iedere bewaarduur meer schimmel aangetoond dan bij 5°C en 10°C die onderling niet significant verschilden.
5. De indroging nam toe in de tijd bij een hogere temperatuur en was herkomstafhankelijk. 5°C en 10°C verschilden onderling niet significant.
6. De open verpakking en de mouwverpakking bevatten aantoonbaar minder bruin dan de gesloten verpakking bij 5°C; terwijl bij 10°C geen significante verschillen optraden.
7. Er was een tendens dat het O₂-percentage lager was bij een hogere temperatuur, terwijl het CO₂-percentage iets hoger was.
8. Asperges in gesloten verpakking verzuurden in de bewaring niet. De conclusie is dat de in de gesloten verpakking gecreëerde MA-condities niet leiden tot extra kwaliteitsbehoud bij asperges. Het advies luidt dan ook: asperges verpakken in open doosjes en koelen met een bovengrens van 10°C. Asperges bewaren in mouwverpakking is alleen mogelijk bij een temperatuur van 5°C.

SUMMARY ^{90% r.v.}

Research was done on the influence of 3 pre-packing possibilities (wrapped, partly wrapped and open boxes) on the quality of asparagus. For this purpose prepacked asparagus was stored for a few days at 5°C, 10°C and 20°C. After several storage times weight loss, discoloration (red) and decay was determined as well as the percentage CO₂ and O₂ within the packages. Also a judgement was given for wilting, brown coloring and sauer.

The results showed that asparagus prepacked in partly wrapped and open boxes stored at 5°C showed a better quality than asparagus prepacked in wrapped boxes. For storage at 10°C asparagus in open boxes give the best results.

1. Inleiding

In 1984 is door De Maaker onderzoek gedaan naar vier kleinverpakkingsmogelijkheden voor vollegrondsasperges. De kartonnen bakjes, inhoud 1 kg, werden omwikkeld met PE-rekfolie of PVC-rekfolie. De andere verpakkingen waren mouwverpakking en open bakjes. Dit onderzoek leek aan te tonen dat de PVC-mouwverpakking of de geheel omwikkelde aspergedoosjes met PVC-rekfolie het minst lijden tot kwaliteitsverlies van asperges.

Om meer zekerheid te krijgen omtrent de juiste verpakking is dit onderzoek uitgevoerd.

Bij het beoordelen van de kwaliteit is het gewichtsverlies, het percentage rood, het percentage koprot, de indroging en het bruin genoteerd. Tevens wordt bij uitslag binnen de gesloten verpakking de percentages CO₂ en O₂ bepaald. Na het hoofdstuk materiaal en methoden, waarin opslag, hoeveelheid produkt, verpakking en bepalingen worden behandeld volgen de resultaten en de discussie. De resultaten behandelen gewichtsverlies, rood, koprot, schimmel, indroging, CO₂ en O₂-gehalte en zuur.

2. Materiaal en methoden

2.1. Opslag en bewaarduur

3 Herkomsten asperges werden in mei betrokken van de CVV te Grubbenvorst en verpakt.

Voor de bewaring waren 3 koelcellen nodig waarin de volgende condities werden aangehouden:

- 5°C, r.v. 90%
- 10°C, r.v. 95%
- 20°C, r.v. 95-100%

De thermohygrograaf noteerde voortdurend de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid.

Volgens onderstaand schema worden voor 5°C, 10°C en 20°C respectievelijk 5, 4 en 3 uitslagen gehanteerd.

Bewaarduur in dagen

temp. (°C)	bewaarduur (dgn)				
	2	4	6	8	10
5	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	
20	x	x	x		

2.2. Hoeveelheid produkt, verpakking

De koelcellen bevatten in verband met het aantal uitslagdagen een verschillende hoeveelheid produkt:

- 5°C: 3 herkomsten x 3 verpakkingen x 5 uitslagen x 2 herhalingen = 90 doosjes à 1 kg

- 10°C: 3 herkomsten x 3 verpakkingen x 4 uitslagen x 2 herhalingen = 72 doosjes à 1 kg
- 20°C: 3 herkomsten x 3 verpakkingen x 3 uitslagen x 2 herhalingen = 54 doosjes à 1 kg.

Dit leverde een totaal aantal van 216 kg.

Bij de fabriek Coldenhove B.V. te Eerbeek werden 250 duplex kartonnen bakjes besteld, waarvan er 216 gevuld werden met asperges.

De bakken met asperges werden als volgt verpakg:

1. open verpakking;
 2. mouwverpakking; de bakjes worden gedeeltelijk gewikkeld met PVC-rekfolie, waardoor de doosjes nog aan 2 zijden open zijn;
 3. gesloten wikkelverpakking; de bakjes worden geheel omhuld met PVC-rekfolie.
- Als type folie werd gebruik gemaakt van Resinite RMF/UHY.

2.3. Bepalingen

Bepaald worden:

- Relatieve luchtvochtigheid in de ruimte met een thermohygrograaf.
- Percentage gewichtsverliezen, waarbij 5% gewichtsverlies nog acceptabel was.
- Percentage CO₂ en O₂ binnen de wikkelverpakking bij uitslag met respectievelijk een ADC CO₂-meter en een Oxygen analyzer van Teledyne analytical instruments.

De kwaliteitsbeoordeling per bakje vond plaats aan de hand van vijf kwaliteitscriteria:

- Percentage rode asperges; bepaald bij de eerste 3 uitslagen;
- percentage asperges met koprot;
- percentage asperges met schimmel;
- indroging: beoordeling volgens een glijdende schaal (10 = geen indroging);
- bruin: beoordeling volgens een glijdende schaal (10 = geen bruin).

Asperges met zowel koprot als schimmel werden dubbel geteld.

De uitslag na 8 en 10 dagen werden niet bij de variantie-analyse betrokken.

3. Resultaten

3.1. Percentage gewichtsverlies

Voor het percentage gewichtsverlies zijn geen herkomstverschillen aangetoond. Tabel 1 geeft het percentage gewichtsverlies per verpakking in de tijd voor 3 temperaturen.

Tabel 1. Gemiddelde gewichtsverliezen (%) per verpakking, per temperatuur (°C) in de tijd (dagen)

bewaarduur (dgn)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	3,81	2,95	2,90
	mouw	1,90	2,08	2,45
	gesloten	1,42	1,50	1,44
4	open	3,34	3,29	3,73
	mouw	2,12	2,65	2,95
	gesloten	1,50	1,49	1,61
6	open	6,00	3,32	6,22
	mouw	2,63	2,68	4,69
	gesloten	1,65	1,86	3,00
8	open	3,73	4,64	.
	mouw	2,73	3,05	.
	gesloten	1,77	1,80	.
10	open	5,31	.	.
	mouw	3,57	.	.
	gesloten	1,72	.	.

De variantie-analyse wees uit dat met een betrouwbaarheid van 99% voor het percentage gewichtsverlies geen interacties aantoonbaar waren. Wel was er een temperatuursinvloed en verpakkingsinvloed zoals blijkt uit respectievelijk tabel 2 en 3. Tevens nam het gewichtsverlies toe in de tijd.

Tabel 2*. Gemiddelde gewichtsverliezen (%) per temperatuur (°C) over 3 herkomsten, 3 verpakkingen en 3 bewaarduren

temperatuur	gewichtsverlies
5°C	2,71 a
10°C	2,43 a
20°C	3,22 b

LSD-waarde = 0,49

* gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ($p < 5\%$)

Bij 20°C verloren de asperges aantoonbaar meer vocht dan bij 5°C en 10°C. 5°C en 10°C verschilden onderling niet significant.

Tabel 3*. Gemiddelde gewichtsverliezen (%)
per verpakking over 3 herkomsten,
3 temperaturen en 3 bewaarduren

verpakking	gewichtsverlies
open	3,95 a
mouw	2,69 b
gesloten	1,72 c

LSD-waarde = 0,49

* gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ($p < 5\%$)

Het grootste gewichtsverlies trad op bij de open verpakking; asperges in de gesloten verpakking vertoonden het minste gewichtsverlies.

3.2. Percentage rood

Tijdens de vierde en vijfde uitslag, respectievelijk na 8 en 10 dagen werden rode asperges niet meer geteld. De herkomstinvloed was duidelijk. Een uitspraak over het percentage rood was niet te doen, aangezien de variatie-coëfficiënten te hoog waren.

De variatie in het uitgangsmateriaal was te groot. Ook was geen tendens aan te geven zoals blijkt uit tabel 4.

Tabel 4. Gemiddelde percentage rood per verpakking, per temperatuur
in de tijd (dagen)

bewaarduur	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	6,8	1,2	6,7
	mouw	10,3	18,4	2,3
	gesloten	58,4	2,4	2,6
4	open	10,7	43,1	4,8
	mouw	4,1	14,6	19,3
	gesloten	9,0	21,5	4,4
6	open	-	11,9	-
	mouw	-	1,2	-
	gesloten	-	6,2	-

3.3. Percentage koprot

Tabel 5 geeft het gemiddelde weer van het percentage koprot per herkomst in de tijd voor 3 temperaturen. Tevens worden de gemiddelden over de 3 herkomsten bekeken.

Tabel 5*. Gemiddelde percentage koprot per herkomst, per temperatuur in de tijd (dagen)

bewaarduur (dgn)	herkomst/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	1	-	1,19	6,90
	2	1,25	-	5,28
	3	-	-	-
	gemiddelde	0,42 a	0,41 a	4,06 a
4	1	1,11	1,11	36,47
	2	-	-	3,41
	3	-	2,38	2,56
	gemiddelde	0,37 a	1,16 a	14,15 b
6	1	-	3,83	44,96
	2	9,03	0,18	34,06
	3	-	0,13	10,12
	gemiddelde	3,01 a	1,29 a	29,71 c
8	1	-	-	.
	2	9,43	5,72	.
	3	-	1,19	.
	gemiddelde	3,14	2,30	.
10	1	-	.	.
	2	12,36	.	.
	3	-	.	.
	gemiddelde	4,12	.	.

LSD-waarde voor de gemiddelden = 8,32

* gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend (p < 5%)

De variantie-analyse wees uit dat met een betrouwbaarheid van 99% voor het percentage koprot de interactie bewaarduur * temperatuur aanwezig was.

Significante verschillen werden gevonden:

- na 4 bewaardagen bij 20°C t.o.v. 5°C en 10°C

- na 6 bewaardagen bij 20°C t.o.v. 5°C en 10°C
 Bij 20°C trad aantoonbaar meer koprot op.

Tabel 6 toont het gemiddelde percentage koprot voor de interactie bewaarduur * verpakking * temperatuur (B * V * T).

Tabel 6. Gemiddeld percentage koprot voor de interactie B * V * T

bewaarduur (dagen)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	-	-	3,33
	mouw	0,06	-	1,19
	gesloten	1,19	1,19	7,66
4	open	-	-	5,59
	mouw	-	3,49	12,47
	gesloten	1,11	-	24,39
6	open	1,19	1,11	6,73
	mouw	1,22	2,65	-
	gesloten	43,67	23,37	22,09
8	open	3,35	3,33	.
	mouw	4,88	1,99	.
	gesloten	1,99	2,39	.
10	open	3,93	.	.
	mouw	8,43	.	.
	gesloten	-	.	.

De variantie-analyse wees uit dat de interactie B * V * T niet aantoonbaar was. Wel is er een tendens dat bij de eerste 3 uitslagen meer koprot aanwezig was in de gesloten verpakking dan in de open- en mouwverpakking. Een uitzondering vormde echter de tweede uitslag bij 10°C. Hier leek in de mouwverpakking meer koprot aangetoond te zijn dan in de gesloten verpakking.

In tabel 7 staat het percentage koprot per verpakking weergegeven over 6 bewaardagen.

Tabel 7*. Gemiddelde percentage koprot per verpakkingsoort per temperatuur

verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
open	0,39	0,37	5,21
mouw	0,42	2,71	4,55
gesloten	15,32	8,18	18,04

* bewaarduur: 6 dagen

3.4. Percentage schimmel

Het percentage schimmel was herkomstafhankelijk, onafhankelijk van de verpakking (zie tabel 9) en nam toe in de tijd.

Tabel 8 geeft een overzicht van het gemiddelde percentage schimmelasperges per herkomst per cel in de tijd. Tevens is de interactie bewaarduur * temperatuur aangetoond.

Tabel 8*. Gemiddeld percentage beschimmelde asperges per herkomst, per temperatuur in de tijd (dagen)

bewaarduur (dgn)	herkomst/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	1	-	-	11,3
	2	1,0	1,5	3,6
	3	-	-	2,8
	gemiddelde	0,3 a	0,5 a	5,9 a
4	1	-	-	6,4
	2	-	-	2,4
	3	1,3	5,5	7,9
	gemiddelde	0,4 a	1,8 a	5,6 a
6	1	3,8	58,3	231,7
	2	-	2,7	80,1
	3	-	4,0	20,3
	gemiddelde	1,3 a	21,7 a	110,7 b
8	1	-	8,23	.
	2	0,36	4,93	.
	3	1,26	7,20	.
	gemiddelde	0,54	6,78	.
10	1	2,2	.	.
	2	5,2	.	.
	3	2,6	.	.
	gemiddelde	3,33	.	.

LSD-waarde = 43,8

* gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ($p < 5\%$)

De interactie bewaarduur * temperatuur voor schimmel was alleen aantoonbaar bij

de derde uitslag bij 20°C. Daarnaast is aangetoond dat bij 20°C bij iedere uitslag meer schimmel aanwezig was dan bij 5°C en 10°C.

Tabel 9 toont het percentage asperges, besmet met schimmel per verpakking.

Tabel 9*. Gemiddelde percentage beschimmelde asperges per verpakking per temperatuur

verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
open	-	18,7	1,7
mouw	0,3	1,9	3,4
gesloten	1,7	26,7	43,0

* gemiddelden over de eerste 3 uitslagen; na 2, 4 en 6 dagen

Er is een tendens dat bij 10°C en 20°C meer schimmel aanwezig was in de gesloten verpakking dan bij de overige temperaturen in de open en mouwverpakking.

3.5. Indroging

Bij het beoordelen van de indroging werd volgens een glijdende schaal een cijfer gegeven voor de mate van indroging van het snijvlak. De verpakking was niet van invloed op de indroging zoals blijkt uit tabel 10.

Tabel 10*. Gemiddelde indrogingsoordeel per verpakking, per temperatuur

verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
open	6,67	6,55	5,17
mouw	6,50	6,00	5,44
gesloten	6,56	6,33	5,29

* - gemiddelden over de eerste 3 uitslagen; na 2, 4 en 6 dagen
 - indrogingsoordeel: schaal 1-10 waarbij 10 = geen indroging

De indroging nam toe in de tijd en naarmate de temperatuur hoger werd. Tevens was de mate van indroging herkomstafhankelijk.

In tabel 11-I, 11-II en 11-III staat respectievelijk het gemiddelde indrogingsoordeel per temperatuur, per uitslag en per herkomst vermeld.

Tabel 11-I*. gemiddelde indrogingsoordeel per temperatuur

temperatuur	5°C	10°C	20°C
indrogingsoordeel	6,57 a	6,29 a	5,30 c

Tabel 11-II*. gemiddelde indrogingsoordeel in de tijd (dgn)

bewaarduur	2	4	6
indrogingsoordeel	6,33 a	6,28 a	5,55 c

Tabel 11-III*. gemiddelde indrogingsoordeel per herkomst

herkomst	1	2	3
indrogingsoordeel	4,78 a	6,39 b	7,00 c

*- LSD-waarde = 0,30

- gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ($p < 5\%$)
- indrogingsoordeel: schaal 1-10, waarbij 10 = geen indroging

Significante interacties ($p < 5\%$) konden niet worden aangetoond.

3.6. Bruinoordeel

Een relatie tussen het bruinoordeel en het percentage koprot kon niet worden aangetoond.

Tabel 12 toont het bruinoordeel voor de interactie verpakking * temperatuur. De beoordeling geschiedde volgens een glijdende schaal, waarbij het cijfer 10 aangaf dat de asperges niet bruin waren.

Tabel 12*. Bruinoordeel voor de interactie verpakking * temperatuur

verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
open	5,78 a	5,22 b	4,11 c
mouw	5,83 a	4,89 b	4,67 b
gesloten	5,00 b	5,22 b	4,11 c

LSD-waarde = 0,48

- * - gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ($p < 5\%$)
- bruinoordeel: schaal 1 tot 10, waarbij 10 = geen bruin

De open verpakking en de mouwverpakking waren bij 5°C aantoonbaar beter dan de gesloten verpakking. Bij 10°C traden geen significante verschillen op, terwijl bij 20°C de mouwverpakking het beste was.

Het bruin nam toe naarmate de temperatuur hoger werd. De mouwverpakking bij 10°C en 20°C en de gesloten verpakking bij 5°C en 10°C bleken niet verschillend.

Een indruk van de interactie herkomst * temperatuur wordt verkregen in tabel 13.

Tabel 13*. Bruinoordeel voor de interactie herkomst * temperatuur

temperatuur/herkomst	1	2	3
5°C	5,33 c	5,11 bc	6,17 d
10°C	4,89 bc	5,22 bc	5,22 bc
20°C	3,83 a	4,83 b	4,22 a

LSD-waarde = 0,48

- * - gemiddelden voorzien van eenzelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ($p < 5\%$)
 - bruinoordeel: schaal 1 tot 10, waarbij 10 = geen bruin

Bij 5°C had herkomst 3 aantoonbaar minder bruin dan de andere herkomsten; bij 20°C was dit het geval bij herkomst 2. Herkomstverschillen konden niet worden aangetoond bij 10°C. Ook konden geen interacties worden aangetoond.

3.7. Percentage CO₂ en percentage O₂

Vlak voor de diverse uitslagen werd binnen 6 gesloten verpakkingen tot percentage O₂ en CO₂ gemeten. De mediaan van de O₂-percentages en CO₂-percentages per temperatuur en per uitslag zijn weergegeven in tabel 14.

Tabel 14. Mediaan van de percentages O₂ en CO₂ per temperatuur, per uitslag

temperatuur	na 2 bewaardagen		na 6 bewaardagen		na 8 bewaardagen	
	% O ₂	% CO ₂	% O ₂	% CO ₂	% O ₂	% CO ₂
5°C	13,6	2,6	15,4	2,1	14,4	2,3
10°C	9,4	3,7	14,3	3,4	12,4	3,7
20°C	8,0	4,0	5,8	4,2	-	-

Het leek alsof de percentages O₂ en CO₂ in de tijd niet toenamen of daalden. Er was een tendens dat het O₂-percentage lager was bij een hogere temperatuur, terwijl het CO₂-percentage iets hoger was. Hetzelfde is aangetoond bij kleinverpakte prei (Bons, 1982) en kleinverpakte suikermaïs (De Maaker, 1984). Dezelfde tendens was aanwezig bij kleinverpakte witlof (Sonneveld, 1985).

3.8. Verzuring in gesloten verpakking

Bij de sensorische beoordeling is voornamelijk gelet op de verzuring van asperges in de gesloten verpakking. Men vreest namelijk een melkzuurvergisting in een gasverpakking waardoor de asperges verzuren. In bijlage I is het volledige sensorische onderzoek weergegeven. Hieronder volgt een korte samenvatting.

Bij geen enkele uitslag en bewaartemperatuur trad verzuring op. Waarschijnlijk was het O₂-percentage te hoog voor een gisting. De asperges verloren in de tijd echter snel hun aroma. De duidelijke zoetheid nam af in de loop van de tijd. Wel moet vermeld worden dat de beginkwaliteit van de asperges sensorisch niet

bekeken is. Het is namelijk mogelijk dat het aroma van de asperges bij aanvang van de proef al zwak was.

4. Discussie

Uit de veelheid van kwaliteitsbeoordelingen komt niet zonder meer en duidelijk de maximale bewaarduur bij de verschillende temperaturen naar voren. De variantie-analyse-uitdraai geeft de mogelijkheid de punten op te zoeken per verpakking en per kwaliteitsaspect van een bepaalde acceptabiliteit. Acceptabel wordt als volgt omschreven:

- 5% gewichtsverlies
- 0% koprot
- 4% schimmel (= 1 asperge per verpakking)
- cijfer 6 voor indroging en bruin
- wanneer de sensorische beoordeling "geen zuur" aangeeft.

Als aan deze rij voorwaarden wordt voldaan is het produkt nog acceptabel. In de tabellen in bijlage 2 zijn deze punten op te zoeken.

In de tabellen 15-I, 15-II en 15-III is de maximale bewaarduur aangegeven op basis van genoemde uitgangspunten per temperatuur en verpakking.

Tabel 15-I. De totale bewaarduur per verpakking bij 5°C opslag

maximale bewaarduur met betrekking tot	soort verpakking		
	open	mouw	gesloten
gewichtsverlies	5-6	> 10	> 10
koprot	4-5	4-5	0-1
schimmel	> 10	> 10	> 10
indroging	6	6	6
(bruin zuur	-	-	-)*
totale bewaarduur	4-5	4-5	0-1

Tabel 15-II. De totale bewaarduur per verpakking bij 10°C opslag

maximale bewaarduur met betrekking tot	soort verpakking		
	open	mouw	gesloten
gewichtsverlies	5-6	> 8	> 8
koprot	4-5	2-3	0-1
schimmel	8	6	4-5
indroging	6	6	6
(bruin zuur	-	-	-)*
totale bewaarduur	4-5	2-3	0-1

Tabel 15-III. De totale bewaarduur per verpakking bij 20°C opslag

maximale bewaarduur met betrekking tot	soort verpakking		
	open	mouw	gesloten
gewichtsverlies	4-5	6	> 6
koprot	0-1	0-1	0-1
schimmel	0-1	0-1	0-1
indroging	0-1	0-1	0-1
(bruin zuur	-	-	-)*
totale bewaarduur	0-1	0-1	0-1

* het bruin wordt niet in de vergelijking betrokken, daar de asperges bij aanvang van de proef al iets bruin waren

Asperges in open doosjes blijven in de bewaring van betere kwaliteit dan asperges in gesloten verpakking en mouwverpakking.

Asperges dienen gekoeld te worden. Een opslagtemperatuur van 20°C is te hoog, vooral in verband met de ontwikkeling van koprot en schimmel. Tevens droogt het snijvlak snel in.

Asperges kunnen het best bewaard worden bij 5°C in mouwverpakking of in open doosjes. Dit leidt tot de minste kwaliteitsverliezen.

Uit economisch-, en energetisch- en ook uit houdbaarheidsoogpunt lijkt asperges verpakt in open doosjes bij 10°C een goede bewaarconditie. Toch moet in verband met een lange distributie de temperatuur lager zijn.

Literatuur

- Bons, H.J.J.M., J. de Maaker en H.J.P.A. van den Einde.
Kleinverpakking van prei.
Sprenger Instituut, Wageningen 1982, rapport no. 2212.
- Maaker, J. de
Onderzoek naar kleinverpakking; Groenten en Fruit 39(42)58-61(1984).
- Sonneveld-van Buchem, H.G.M.
De invloed van wisselende temperatuur op verpakte witlof.
Sprenger Instituut, Wageningen, 1985, Rapport no. 2304.

Wageningen, 8 november 1985
HS/MJ

BIJLAGE 1 - VERZURING ASPERGES

I. 31-5-1985 Asperges 'geheel' verpakt

herk.	temp. °C	accept.*		smaak asperge	smaak kookwater
		ja	nee		
		-	+		
A	5°C		+	- (iets zurig) - normaal	- (iets wrang?) - zoetig - aromatisch - normaal
	10°C		+	- niet zuur - smaak iets afgevlakt - normaal	- niet zoetig - langere nasmaak - wel zuiver
	20°C		±	- niet zuur - papierig - vrij flauw - niet normaal	- niet zoetig - lange nasmaak - iets oud/zwaar
B	5°C		++	- niet zuur - zuiver - aromatisch - normaal (goed)	- zoetig - zuiver
	10°C		+ (-)	- niet zuur - iets papierig - vrij flauw - weinig aromatisch - normaal (zeer matig)	- lange nasmaak - oud/zwaar
	20°C		+	- niet zuur - iets zoetig - vrij vlak - weinig aromatisch - normaal	- aromatisch
C	5°C		+	- niet zuur - vrij flauw - normaal	- zoetig - aromatisch - zuiver
	10°C		++	- niet zuur - zoetig - zuiver - normaal	- iets zoetig - zuiver
	20°C		+	- niet zuur - (iets bitterig?) - iets flauw - normaal	- redelijk aromatisch

herk.	temp. °C	accept.*		smaak asperge	smaak kookwater
		ja +	nee -		
A open verpak.	5°C	+		- niet zuur - weinig zoet - (muffig aroma?) - normaal	- zoetig - zuiver
	5°C	-		- niet zuur - ranzig - weinig aroma - niet normaal	- niet zuur - niet zoet
B	10°C	+		- niet zuur - weinig smaak - normaal	- zoetig - zuiver
	5°C	+		- niet zuur - vlakke smaak - normaal	- niet zuur - weinig zoet
	10°C	+		- niet zuur - normaal	- niet zuur
C	20°C	+		- niet zuur - flauw - normaal (zeer matig)	- zurig - flauw
	5°C	-		- niet zuur - onaangename nasmaak - niet normaal	- zurig - troebel - 'sterke' nasmaak
	10°C	+		- niet zuur - iets ranzig - normaal	- niet zuur - flauw
	20°C	-		- (iets zurig?) - ranzig	- zurig - iets troebel - 'zware' nasmaak

III 6-6-1985

herk.	temp. °C	accept.* ja nee + -	smaak asperges	smaak kookwater
A	5°C open	+	- niet zuur - zuiver - normaal (onderkant iets vezelig)	- zuiver - flauw
A	5°C mouw	+	- niet zuur - iets aroma (asperge) - normaal (weinig vezelig)	- zoetig - zuiver aroma
A	5°C gesloten	+	- niet zuur - iets bitter - ranzig (?) - niet helemaal normaal (niet vezelig)	- vlak - geen aroma
A	10°C gesloten	+	- niet zuur - papierachtig - ranzig (?) - niet helemaal normaal (iets vezelig)	- vlak - geen aroma
B	5°C mouw	+	- niet zuur - zuiver aroma - normaal	- zoetig - redelijk aromatisch
B	5°C gesloten	-	- zurig - bitterig - niet normaal (niet vezelig)	- zurig - oud aroma
B	10°C gesloten	-	- niet zurig - papierachtig - niet normaal (iets vezelig)	- vlak - geen aroma
C	5°C open	-	- niet zuur - ranzig - papierig - niet normaal	- troebel - zwaar, 'sterk' aroma - onaangenaam
C	5°C mouw	+ (-)	- niet zuur - vlak - weinig aroma - waterig - normaal (geen asperge eigenschappen)	- troebel - nog iets asperge aroma - zuiver

herk.	temp. °C	accept.*		smaak asperge	smaak kookwater
		ja	nee		
		+	-		
C	5°C gesloten	+	(-)	- niet zuur - flauw - normaal (geen asperge eigenschappen)	- vlak - zeer vlak aroma
C	10°C gesloten	(+)	-	- niet zuur - papierig - nasmaak iets sterker - heterogeen - niet helemaal normaal	- flauw - zeer weinig aroma - oud

IV 7-6-1985

herk.	temp. °C	accept.*		smaak asperge	smaak kookwater
		ja +	nee -		
A	5°C open	+		- niet zuur - iets bitter - iets 'sterk' aroma - zuiver - normaal (niet vezelig)	- zoetig - iets sterk (scherp)
A	5°C mouw	++		- niet zuur - goed asperge aroma - (aangebrand) - (iets bitterig) - (iets oud) - normaal (niet vezelig)	- iets zoetig - zuiver
A	5°C gesloten	+	(-)	- niet zuur - vlak - zeer zwak aroma - normaal (weinig asperge meer) (niet vezelig)	- niet zuur - zeer vlak
B	5°C mouw	-		- tegen zurig aan - zoetig - iets bitter - ranzig - niet normaal	- zwaar/'sterk' aroma
B	5°C gesloten	+	-	- niet zuur - papierig? - zeer weinig aroma - niet helemaal normaal (niet vezelig)	- oud/muffig - zeer vlak
C	5°C open	+	-	- niet zuur - kop bitterig - iets papier - zeer vlak - niet helemaal normaal (niet vezelig)	- zwak - zuiver

herk.	temp.	accept.*	smaak asperge	smaak kookwater
	°C	ja nee		
		+ -		
C	5°C mouw	+	- niet zuur - bitterig - iets papierig - zwak aroma - normaal (niet vezelig)	- bitterig - zuiver
C	5°C gesloten	-	- niet zuur - bitterig - ook bittere nasmaak - 'sterk' aroma - lange nasmaak - niet normaal (niet vezelig) - (alcohol?)	- geen smaak - zeer zwak aroma

* acceptabel = geen duidelijke aanwijzing van afwijking

BIJLAGE 2: TABELLEN UIT VARIANTIE-ANALYSE

a: percentage gewichtsverlies per verpakking per temperatuur in de tijd

bewaarduur (dagen)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	3,81	2,95	2,90
	mouw	1,90	2,08	2,45
	gesloten	1,42	1,50	1,44
4	open	3,34	3,29	3,73
	mouw	2,12	2,65	2,95
	gesloten	1,50	1,49	1,61
6	open	6,00	3,32	6,22
	mouw	2,63	2,68	4,69
	gesloten	1,65	1,86	3,00
8	open	3,73	4,64	.
	mouw	2,73	3,05	.
	gesloten	1,77	1,80	.
10	open	5,31	.	.
	mouw	3,57	.	.
	gesloten	1,72	.	.

b: percentage koprot per verpakking per temperatuur in de tijd

bewaarduur (dagen)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	-	-	3,33
	mouw	0,06	-	1,19
	gesloten	1,19	1,19	7,66
4	open	-	-	5,59
	mouw	-	3,49	12,47
	gesloten	1,11	-	24,39
6	open	1,19	1,22	43,67
	mouw	1,11	2,65	23,37
	gesloten	6,73	-	22,09
8	open	3,36	3,33	.
	mouw	4,89	1,19	.
	gesloten	1,19	2,39	.
10	open	3,9	.	.
	mouw	8,4	.	.
	gesloten	-	.	.

c: percentage schimmel per verpakking per temperatuur in de tijd

bewaarduur (dagen)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	-	-	4,9
	mouw	1,0	1,5	7,7
	gesloten	-	-	5,0
4	open	-	1,4	4,9
	mouw	-	1,1	2,4
	gesloten	1,3	3,0	9,4
6	open	-	54,8	147,4
	mouw	-	3,1	70,0
	gesloten	3,8	7,2	114,7
8	open	0,4	2,6	.
	mouw	-	11,6	.
	gesloten	1,3	6,2	.
10	open	2,6	.	.
	mouw	3,5	.	.
	gesloten	3,8	.	.

d*: oordeel indroging per verpakking per temperatuur in de tijd

bewaarduur (dagen)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	6,50	6,17	5,83
	mouw	6,83	6,50	5,67
	gesloten	7,50	6,17	5,83
4	open	7,33	7,00	5,83
	mouw	6,33	5,83	6,00
	gesloten	6,33	6,67	5,17
6	open	6,17	6,48	3,83
	mouw	6,33	5,67	4,67
	gesloten	5,83	6,17	4,83
8	open	6,54	5,50	.
	mouw	5,33	5,17	.
	gesloten	5,50	6,00	.
10	open	4,64	.	.
	mouw	5,33	.	.
	gesloten	5,83	.	.

* indrogingsoordeel: schaal 1-10, waarbij 10 = geen indroging

e*: bruinoordeel per verpakking per temperatuur in de tijd

bewaarduur (dagen)	verpakking/temperatuur	5°C	10°C	20°C
2	open	6,00	5,50	5,00
	mouw	6,33	5,50	4,67
	gesloten	5,83	6,17	4,83
4	open	5,50	5,00	3,67
	mouw	5,50	4,83	4,83
	gesloten	4,50	4,50	4,00
6	open	5,83	5,17	3,67
	mouw	5,67	4,33	4,50
	gesloten	4,67	5,00	3,50
8	open	5,00	4,33	.
	mouw	5,17	3,83	.
	gesloten	4,83	4,33	.
10	open	3,43	.	.
	mouw	4,83	.	.
	gesloten	4,17	.	.

* bruinoordeel: schaal 1-10, waarbij 10 = geen bruin