

Project 404.5100

Onderzoek naar de kwaliteit van tuinbouwprodukten.

Projectleider: J.J.M. Driessen

(ten tijde van het onderzoek H.H.M. van de Worp)

Rapport 89.43

September 1989

Het kwaliteitsverloop van een aantal
groenteconserven gedurende een
bewaarperiode van 3 jaar

H.H.M. van de Worp, D.M. van Mazijk-
Bokslag, ir F.J. Westerling*

Medewerkende afdelingen: RIKILT : AC, AM, ACON, Sensoriek
ATO (voorheen SI): Phys. Kwal., Sensoriek

Goedgekeurd door dr H. Herstel

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten (RIKILT)
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon 08370-19110
Telex 75180 RIKIL
Telefax 08370-17717

* Agrotechnologisch Onderzoekinstituut (ATO)
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Postbus 7, 6700 AA Wageningen
Telefoon 08370-19013
Telex (nog niet bekend)
Telefax 08370-12260

Copyright 1989, Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouw-
produkten.

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermel-
ding.

VERZENDLIJST

INTERN:

directeur

sectorhoofden

programmabeheer en informatieverzorging

circulatie

bibliotheek

afdeling Sensoriek

afdeling Micronutriënten en Natuurlijke Toxische Stoffen

afdeling Anorganische Contaminanten

afdeling Algemene Chemie (2x)

ir J.D. van Klaveren

EXTERN:

Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Directie Wetenschap en Technologie

Directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden

Directie Akker- en Tuinbouw

Agrotechnologisch Onderzoekinstituut (ATO)

(directeur, dhr ing. F.J. Westerling, mw R.G. van der Vuurst-de Vries)

Consulentschap in Algemene Dienst voor de Kwaliteit

en Bewaring in de Akker- en Tuinbouw (CAD-KB)

Vereniging Groenten- en Fruitverwerkende Industrie

Voorlichtingsbureau voor de Voeding

Secretariaat NEVO

Agralin - teruggehaald.

ABSTRACT

Het kwaliteitsverloop van een aantal groenteconserven gedurende een bewaarperiode van 3 jaar (in Dutch).

Changes in quality of some heat-preserved vegetables during a storage period of 3 years.

Report 89.43 September 1989

H.H.M. van de Worp**, D.M. van Mazijk-Bokslag*, F.J. Westerling***

* State Institute for Quality Control of Agricultural Products
(RIKILT)

PO Box 230, 6700 AE Wageningen, the Netherlands

** formerly at RIKILT

*** Agrotechnological Researchinstitute (ATO)

PO Box 17, 6700 AA Wageningen, the Netherlands
(formerly Sprenger Institute)

17 figures, 15 tables, 1 appendix

Carrots, green beans and peas, heat sterilized in cans and in glass jars were stored at 5°C and 20°C during a period of 3 years, and investigated at 1/2 year intervals. The samples were analyzed for vitamin B1-, B2- and C- content, Pb-, Fe- and Sn- content. The colour and hardness were measured and the sensoric properties were evaluated by a hedonic expert panel (n=4 to 6) and an analytical laboratory panel (n=12). Generally speaking the canned as well as the glass packed products keep an acceptable quality, when stored at 20°C, up till 18 to 24 months.

The results are also of importance for the declaration of the best before date on preserved vegetables.

Keywords: heat-preserved vegetables, storage test, vitamines, heavy metals, sensoric properties, shelf life.

VOORWOORD

Dit verslag beschrijft een langlopend onderzoek dat in het najaar van 1982 startte en in oktober 1986 is beëindigd. Intussen is er ook rond de aanduiding van een houdbaarheidsdatum op groenteconserven één en ander wettelijk geregeld. Mede door het vertrek in 1987 van de verantwoordelijke onderzoeker is de rapportage lange tijd blijven liggen. De resultaten van het onderzoek zijn echter nog steeds relevant, vandaar dat dit rapport nu toch nog wordt uitgegeven.

INHOUD	<u>blz</u>
ABSTRACT	1
VOORWOORD	2
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1 Proefopzet	7
2.2 Monstermateriaal	8
2.3 Onderzoekmethoden	8
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	9
3.1 Vitamine B1	10
3.2 Vitamine B2	10
3.3 Vitamine C	10
3.4 Lood	11
3.5 IJzer	12
3.6 Tin	13
3.7 Kleurmetingen	15
3.8 Hardheidsmetingen	16
3.9 Sensorisch onderzoek produkt-experts (SI)	17
3.10 Sensorisch onderzoek lekenpanel (RIKILT)	19
3.11 Samenvatting sensorisch onderzoek	20
4. CONCLUSIES	21
BIJLAGEN	
A TABELLEN 1 T/M 15	
B FIGUREN 8 T/M 17	
C DE DOOR HET RIKILT-PANEL GEBRUIKTE SCOREFORMULIEREN	

SAMENVATTING

In verband met de destijds bestaande plannen tot invoering van een wettelijke regeling voor verplichte declaratie van een houdbaarheidsdatum voor groenteconserven is samen met het Sprenger Instituut (nu opgegaan in het Agrotechnologisch Onderzoekinstituut (ATO)) ingaande het najaar van 1982 een drie jaar durende bewaarproef met de veel voorkomende groenteconserven doperwten, sperziebonen en wortelen uitgevoerd.

De in glas en in blik geconserveerde groenten zijn in het donker bij 5°C en 20°C bewaard. Twee keer per jaar zijn de produkten onderzocht op vitamine B1-, B2- en C- gehalten, lood-, tin- en ijzergehalten, kleur, hardheid en sensorische eigenschappen.

Uit de resultaten blijkt, dat het niveau van de vitaminen B1 en B2 niet verandert. Het gehalte aan vitamine C neemt bij de sperziebonen af, bij de bij 20°C bewaarde monsters sneller dan bij de 5°C bewaarde monsters.

Bij de sperziebonen en wortelen in blik is er een lichte stijging van het loodgehalte te zien en een duidelijke stijging van het ijzer- en tinglehalte. De wortelen worden bij bewaring iets donkerder van kleur, de doperwten en sperziebonen worden in de eerste maanden iets donkerder, maar daarna neemt de groene kleur af. De hardheid neemt iets toe, vooral bij de doperwten.

De resultaten van de verschillende sensorische onderzoeken zijn niet eenduidig. Na ca. 24 maanden treden er significante verschillen op tussen de bij 20°C en 5°C bewaarde sperziebonen en wortelen.

Met enige voorzichtigheid, gezien de beperkte proefopzet, kan men concluderen, dat de geconserveerde produkten, bij 20°C bewaard, tot 18 à 24 maanden geen duidelijke kwaliteitsveranderingen te zien geven.

In deze conclusies hebben de uitkomsten van de paarsgewijze vergelijking het meeste gewicht gehad.

Bij de inmiddels reeds van kracht zijnde wettelijke regels voor de declaratie van de houdbaarheidstermijn kan hier rekening mee gehouden worden.

1 INLEIDING

Indertijd bestonden er plannen tot invoering van een verplichte declaratie van een houdbaarheidsdatum voor groenteconserven met een langere houdbaarheidstermijn dan 18 maanden. Daarom werd in het najaar van 1982 door het RIKILT en het Sprenger Instituut (SI) gestart met een 3 jaar durende bewaarproef van de meest voorkomende groenteconserven doperwten, sperziebonen en wortelen. Doel was om door middel van periodiek chemisch en sensorisch onderzoek en meting van de kleur en de hardheid een uitspraak te doen over het verloop van de produktkwaliteit tijdens bewaring en de invloed van de bewaaromstandigheden daarop.

Verordening P.G.F. 1981 Verduurzaamde Groenten, artikel 9 lid g (Toegev. 13-6-1986 PBO-Blad afl. 27 van 12-6-1986, nr. GF 26) stelt dat voor verduurzaamde groenten welke na 31 december 1986 in hermetisch gesloten verpakkingseenheden zijn verpakt en daarin door verhitting langer houdbaar zijn gemaakt een aanduiding van minimale houdbaarheid is vereist.

In de praktijk wordt nu voor gesteriliseerde doperwten en sperziebonen een termijn van 3 jaar aangehouden en voor wortelen 2 jaar.

2 MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Proefopzet

De produkten die bij dit onderzoek werden betrokken zijn doperwten, gebroken sperziebonen en wortelen. Blik- en glasprodukten zijn afkomstig van twee verschillende fabrikanten en derhalve per groente van verschillende oorsprong. Per fabrikant en per groente werden steeds monsters uit één (uniforme) produktiecharge getrokken.

De monsters werden gedurende 3 jaar in het donker bewaard bij 5°C en 20°C. Onderzoek vond plaats in december 1982 (t=0), juni 1983 (t=1), december 1983 (t=2), juni 1984 (t=3), december 1985 (t=4), juni 1985 (t=5) en december 1985 (t=6). Op tijdstip t=0 werden van elk monster 4 verpakkingseenheden onderzocht; op elk volgend tijdstip werden 2 afzonderlijke verpakkingseenheden onderzocht op de volgende aspecten:

- vitamine B1, vitamine B2 en vitamine C;
- lood, tin en ijzer;

- sensorisch onderzoek door produktexperts (SI);
- sensorisch onderzoek door een lekenpanel (RIKILT);
- hardheid;
- kleur.

Op de tijdstippen $t=0$, $t=2$, $t=4$ en $t=6$ werden de gehalten aan vitamines en metalen eveneens bepaald in de opgiets.

2.2 Monstermateriaal

Het betrokken monstermateriaal is afkomstig uit de oogst van 1982. Uit een normale produktierun zijn de potten (720 ml) of blikken (850 ml) steeds genomen van 1 palletlaag in het magazijn van de fabrikant; veelal enkele dagen na produktie (doperwten in glas echter 3 maanden na produktie). Er werd gebruik gemaakt van gelakte blikken. De producten zijn na aankomst op het toenmalige Sprenger Instituut tijdelijk bij 10°C opgeslagen en op 17 november 1982 voor de eerste maal bemonsterd voor het onderzoek. Op dezelfde dag zijn de monsters gesplitst en opgeslagen bij 5°C en bij 20°C .

De blikprodukten waren voorzien van de slagmerken:

- doperwten: V22c;
- sperziebonen: V152;
- wortelen: V164.

2.3 Onderzoekmethoden

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende onderzoekmethoden:

- vitamine B1. RIKILT-analysevoorschrift A112, detectiegrens 0,01 mg/100 g;
- vitamine B2. RIKILT-analysevoorschrift A111, detectiegrens 0,01 mg/100 g;
- vitamine C. RIKILT-analysevoorschrift A119, detectiegrens 1,0 mg/100 g;
- lood. RIKILT-analysevoorschrift A3, detectiegrens 0,005 mg/kg;
- tin. RIKILT-analysevoorschrift A338, detectiegrens 0,01 mg/kg;
- ijzer. RIKILT-analysevoorschrift A391, detectiegrens 1,0 mg/kg;
- kleur. gemeten met de Hunterkleurmeter;
- hardheid. gemeten met de Instron;

- sensorisch onderzoek door produktexperts (toenmalige Sprenger Instituut). Een team van 4 à 6 produktexperts (dezelfde personen gedurende 3 jaar) heeft de produkten beoordeeld op de volgende hedonische aspecten: kleur, smaak/aroma, consistentie en visuele beoordeling in glas.

Daarbij werd de volgende schaal gebruikt:

- 1 = zeer aanvaardbaar
- 2 = weinig aanvaardbaar
- 3 = weinig onaanvaardbaar
- 4 = zeer onaanvaardbaar;

- sensorisch onderzoek door een lekenpanel (RIKILT).

Een panel van 12 personen heeft de produkten met twee verschillende methoden beoordeeld. Bij de ene methode is een vereenvoudigd 'Karlsruher' schema (zie bijlage B) gebruikt en zijn de monsters gerandomiseerd en gecodeerd aangeboden in 2 sessies. In de ene sessie de in glas verpakte, en de andere sessie de in blik verpakte monsters. Bij de andere methode zijn de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters als paar aangeboden en is de panelleden gevraagd of de monsters verschilden en zo ja waarin (zie bijlage B). Bij beide methoden zijn de monsters direct voor de test in een magnetron opgewarmd.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

Bij het weergeven, beoordelen en bespreken van de resultaten is getracht om veranderingen of tendenzen tot veranderingen vast te stellen. Het is niet de bedoeling geweest om exacte verschillen in de in blik of in glas verpakte produkten weer te geven. De bij dit onderzoek betrokken monsters verschillen immers voor wat betreft uitgangsmateriaal en fabrikant/verwerkingsmethode. Daar waar het lijkt, dat de wijze van verpakken (glas of blik) of de bewaartemperatuur (5°C of 20°C) van invloed is op het verloop van een aspect, is dit aangegeven. Bij het sensorische onderzoek door het RIKILT-panel is een vergelijking gemaakt tussen de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters. De bij 5°C bewaarde monsters zijn als standaard beschouwd. Dus een vergelijking tussen tijdstip nul en tijdstip "x" is niet gegeven.

3.1 Vitamine B1

De resultaten van het onderzoek naar de gehalten aan vitamine B1 staan vermeld in tabel 1. Het blijkt, dat er gedurende de gehele bewaarperiode van 36 maanden nauwelijks sprake is van verandering van het bij het begin van de bewaartijd vastgestelde gehalte; dit geldt voor alle drie de onderzochte produkten. Ook zijn er geen wezenlijke verschillen in de gehalten tussen opgiets en produkt.

Er is evenmin invloed van de factoren verpakking (glas of blik) of bewaartemperatuur (5°C of 20°C).

3.2 Vitamine B2

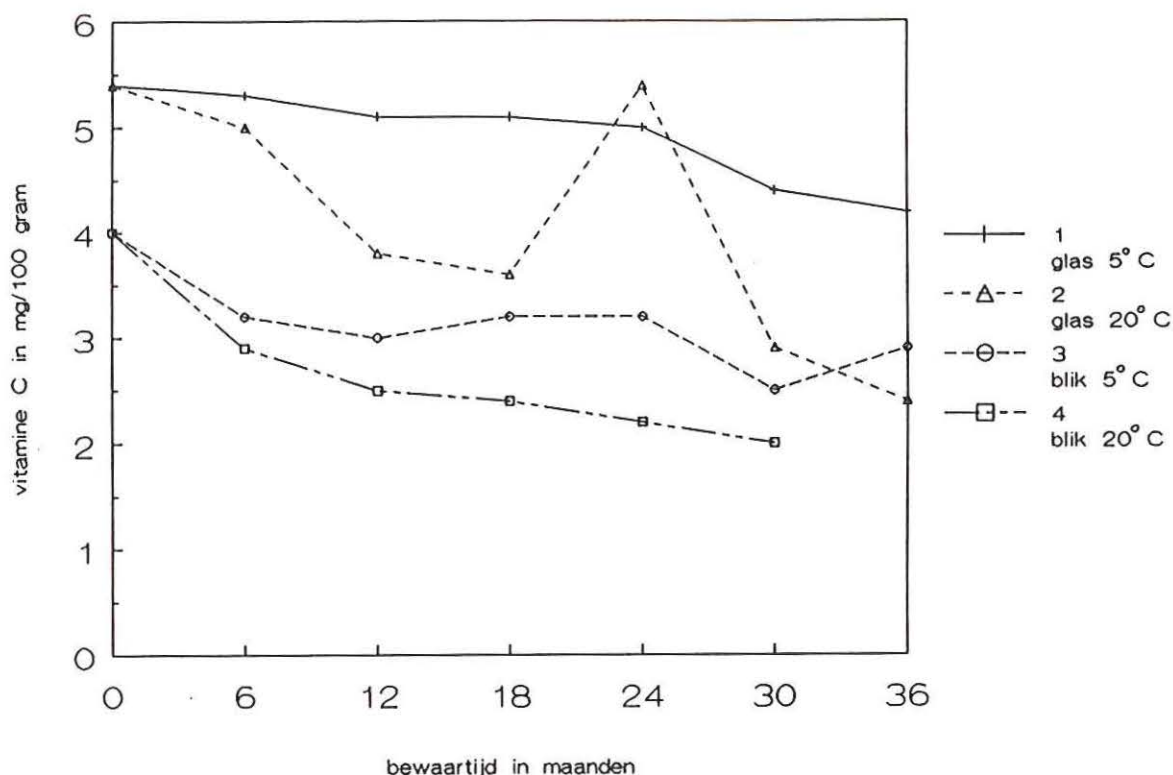
De resultaten van het onderzoek naar de gehalten aan vitamine B2 staan vermeld in tabel 2. Het blijkt dat er gedurende de gehele bewaarperioden nauwelijks sprake is van verandering in gehalten; dit geldt voor alle drie de onderzochte produkten. Ook zijn er geen wezenlijke verschillen in de gehalten tussen opgiets en produkt.

Er is ook hier geen invloed van de factoren verpakking (glas of blik) of bewaartemperatuur (5°C of 20°C).

3.3 Vitamine C

De resultaten van het onderzoek naar de gehalten aan vitamine C staan vermeld in tabel 3. Voor het produkt wortelen liggen de gehalten beneden de detectiegrens en bij doperwten is er nauwelijks sprake van enige veranderingen in gehalte gedurende de bewaarperiode. Bij het produkt sperziebonen zien wij een afname van het gehalte aan vitamine C in de tijd; deze afname lijkt in sneller tempo te verlopen bij de bewaartemperatuur van 20°C . In figuur 1 is een en ander grafisch weergegeven.

Voor alle drie de produkten is er geen wezenlijk verschil tussen het gehalte in de opgiets en in het produkt; ook is er geen invloed van de factor verpakking (glas of blik).



Figuur 1. Verloop van het gehalte aan vitamine C bij het produkt sperziebonen verpakt in glas en verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5° C en 20° C.

3.4 Lood

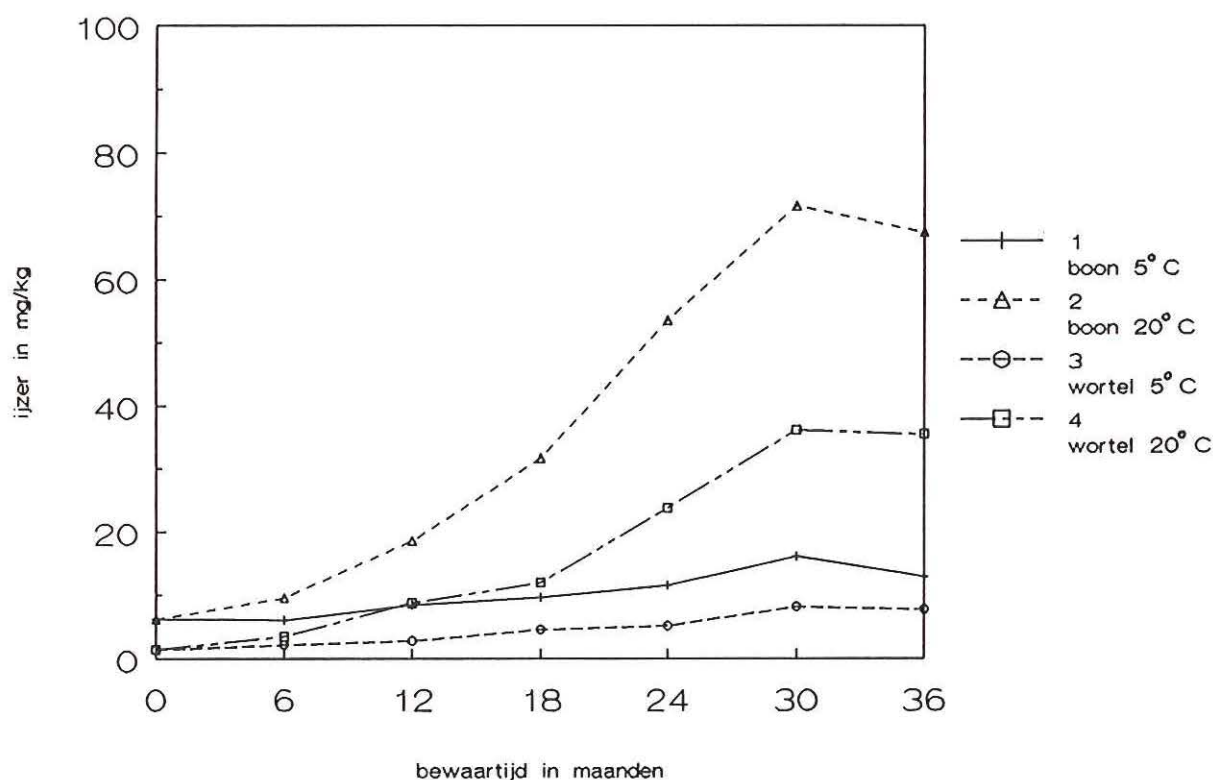
De resultaten van het onderzoek naar de gehalten aan lood staan vermeld in tabel 4. Bij de glasprodukten en bij de doperwten verpakt in blik is er gedurende de gehele bewaarperiode nauwelijks sprake van verandering in gehalten. Bij de produkten sperziebonen en wortelen verpakt in blik is er in de tijd een lichte stijging te zien van het loodgehalte; de stijging lijkt iets sneller te verlopen bij de bewaar-temperatuur van 20°C.

Er is duidelijk sprake van een invloed van de verpakking. Bij de glasprodukten bedragen de gehalten ca. 0,015 mg/kg; bij de blikprodukten variëren deze van ca. 0,070 mg/kg voor doperwten tot ca. 0,25 mg/kg voor sperziebonen en wortelen.

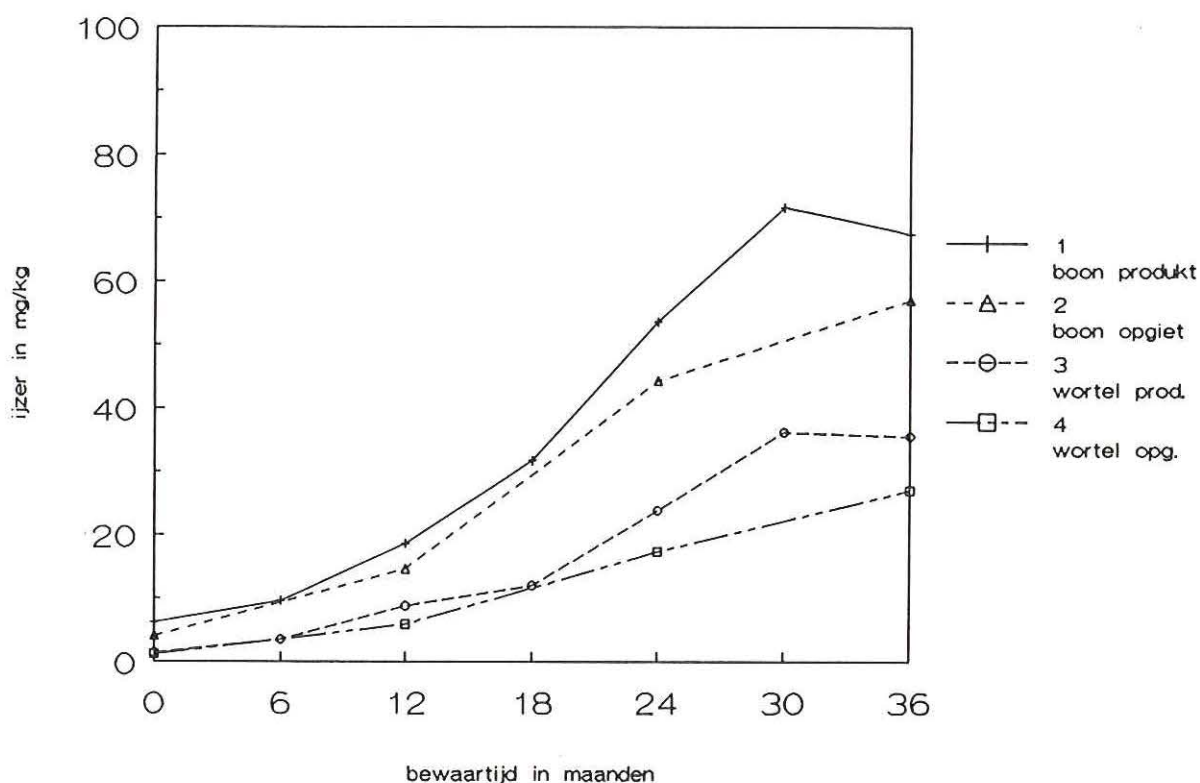
De gehalten aan lood in de opgiets en het produkt liggen bij de glasprodukten en bij doperwten in blik op een vergelijkbaar niveau. Bij sperziebonen en wortelen in blik zijn de gehalten aan lood in de opgiets ca. 70% lager dan in het produkt. Deze gehalten in de opgiets stijgen mee met de gehalten in het produkt.

3.5 IJzer

De resultaten van het onderzoek naar de gehalten aan ijzer staan vermeld in tabel 5. Bij de glasprodukten en bij de doperwten in blik is er gedurende de gehele bewaarperiode nauwelijks sprake van verandering in gehalten. Bij de produkten sperziebonen en wortelen verpakt in blik is er in de tijd een duidelijke stijging te zien van het ijzergehalte; deze stijging verloopt duidelijk sneller bij de bewaartemperatuur van 20°C (zie figuur 2). De explosieve stijging van het ijzergehalte bij de sperziebonen, bewaard bij 20°C, ging gepaard met het zichtbaar worden van bolle blikken van dit produkt na een bewaartijd van 24 maanden. Bij dit produkt is vermoedelijk sprake geweest van chemisch bederf, met optredende corrosie van het blik. Voor het aspect ijzer is er dus, met uitzondering van het produkt doperwten, sprake van een duidelijke invloed van de verpakking (glas of blik) en de bewaartemperatuur. (5°C of 20°C).



Figuur 2. Verloop van het gehalte aan ijzer bij de produkten sperziebonen en wortelen verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en 20°C.

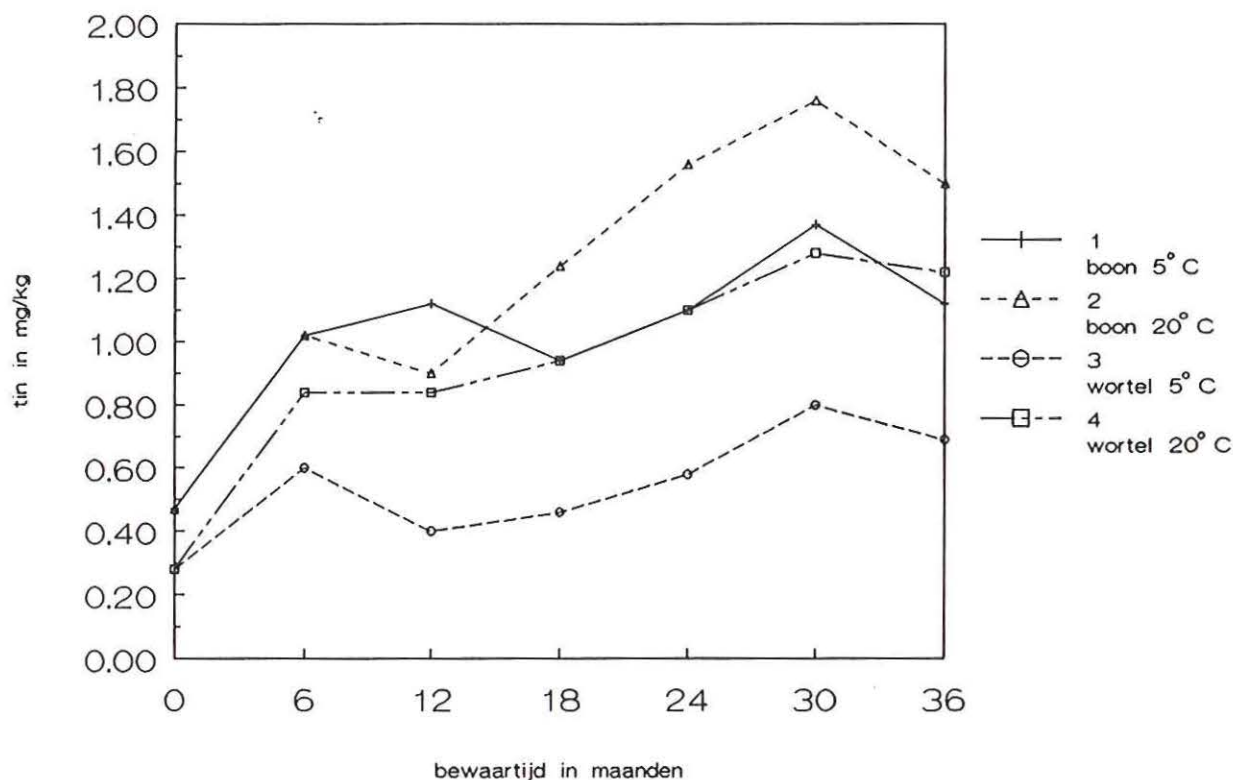


Figuur 3. Verloop van het gehalte aan ijzer bij de produkten sperziebonen en wortelen (produkt en opgiel) verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 20° C.

De gehalten aan ijzer in de opgiel liggen bij de glasprodukten in het algemeen lager dan bij de blikprodukten. Bij doperwten in blik zijn de gehalten in opgiel en produkt nagenoeg gelijk. Bij de sperziebonen en wortelen in blik zijn de gehalten aan ijzer in de opgiel ca. 25% lager dan in het produkt. Deze gehalten in de opgiel stijgen mee met de gehalten in de produkten (zie figuur 3).

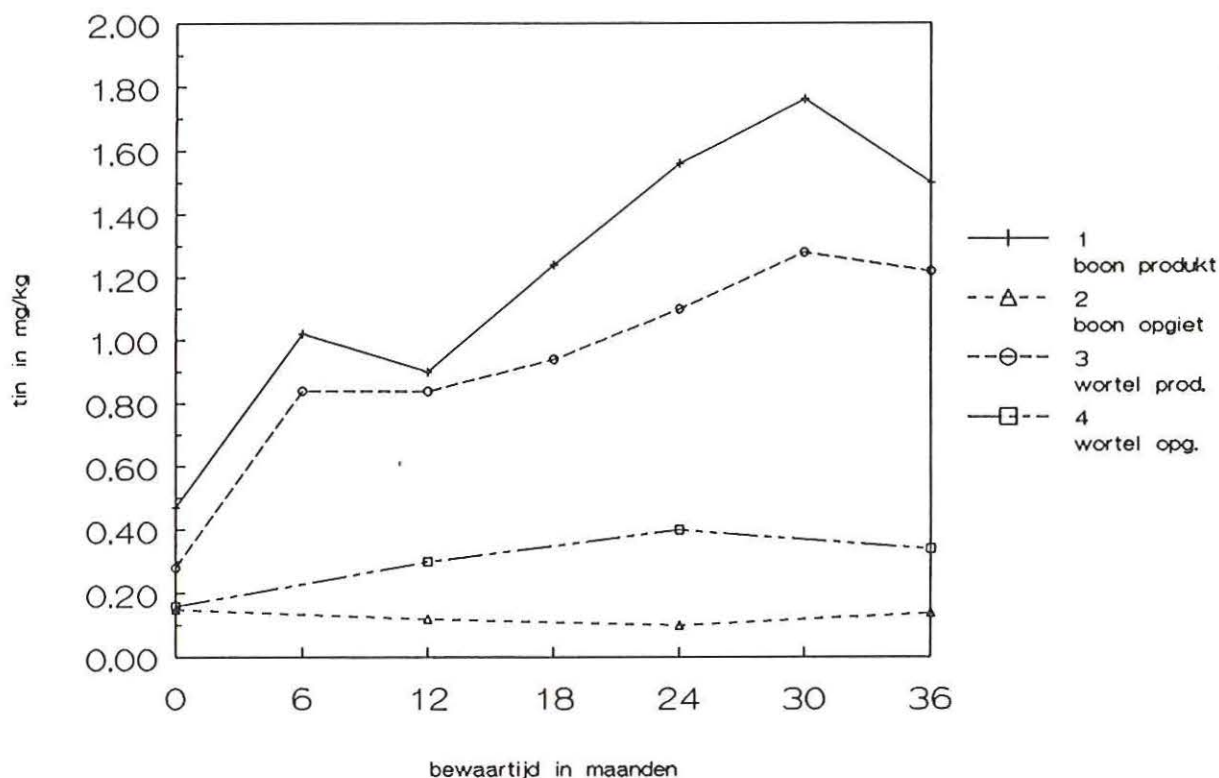
3.6 Tin

De resultaten van het onderzoek naar de gehalten aan tin staan vermeld in tabel 6. Bij de glasprodukten en bij de doperwten in blik is er gedurende de gehele bewaarperiode nauwelijks sprake van verandering in gehalten. Bij de produkten sperziebonen en wortelen verpakt in blik is er in de tijd een duidelijke stijging te zien van het tingehalte; deze stijging verloopt sneller bij de bewaartemperatuur van 20°C (zie figuur 4) en is er sprake van een invloed van de verpakking. Bij de glasprodukten bedragen de gehalten maximaal ca. 0,1 mg/kg; bij de blikprodukten variëren deze van ca. 0,35 mg/kg voor doperwten tot meer dan 1,5 mg/kg voor sperziebonen. Voor wat betreft tin is er dus sprake van een duidelijke invloed van de verpakking (glas of blik) en de bewaartemperatuur (5°C of 20°C).



Figuur 4. Verloop van het gehalte aan tin bij de produkten sperziebonen en wortelen verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5° C en 20° C.

De gehalten aan tin in de opgiets zijn bij de sperziebonen en wortelen in blik veel lager dan de gehalten in het produkt; bij de doperwten in blik is dit in mindere mate het geval. Bij de sperziebonen in blik liggen de tingehalten in de opgiets bij het begin van de bewaarperiode op ca. 1/3 van de gehalten in het produkt; dit begingehalte van ca. 0,15 mg/kg stijgt gedurende de bewaring niet mee met de gehalten in het produkt. Bij de wortelen in blik stijgen de gehalten in de opgiets gedurende de bewaarperiode van 0,16 mg/kg (ca. 2/3 van het gehalte in de opgiets) naar ca. 0,30 mg/kg; deze stijging is echter minder groot dan de stijging in het produkt (zie figuur 5).



Figuur 5. Verloop van het gehalte aan tin bij de produkten sperziebonen en wortelen (produkt en opgiel) verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 20° C.

3.7 Kleurmetingen

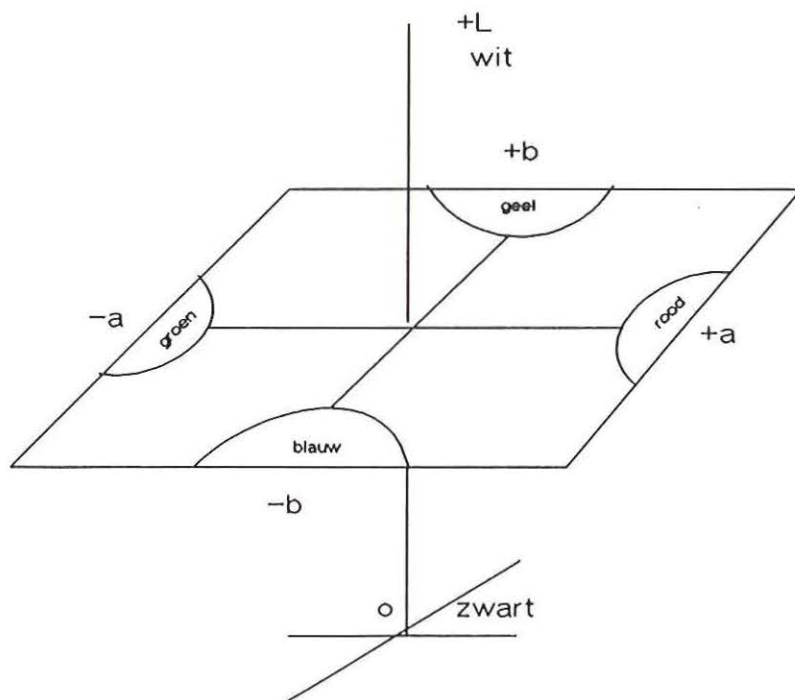
De resultaten van het onderzoek naar de Hunter-a en de Hunter-l waarden staan vermeld in tabel 7. De kleurmetingen van december 1985 (bewaartijd 36 maanden) zijn helaas verloren gegaan; dit is gedeeltelijk gecompenseerd door metingen in oktober 1986 (bewaartijd 46 maanden) aan een incomplete serie restant-monsters, die wel bij de aangegeven temperaturen zijn bewaard.

De betekenis van de gemeten Hunter-kleur waarden worden verduidelijkt in onderstaand schema (figuur 6).

Bij de l-waarden zijn geen duidelijke tendenzen tot verandering waarneembaar.

Voor wat betreft de a-waarden zijn er bij de wortelen geen tendenzen tot verandering te zien. Bij zowel doperwten als sperziebonen treedt er tussen de start van de bewaarperiode tot het tijdstip van 6 maanden een daling van de a-waarden op; de waarden stijgen vervolgens om na 24 à 30 maanden weer op het beginniveau van de start van de bewaring te komen.

Na 46 maanden zijn voor de doperwten en de sperziebonen de a-waarden nog verder gestegen; dit wil zeggen dat de groen-waarde van de kleur verder is afgenomen. Een duidelijke invloed van de verpakking (glas of blik) of van de bewaartemperatuur is niet merkbaar.



Figuur 6. Hunter kleurdiagram

3.8 Hardheidsmetingen

De resultaten van het onderzoek naar de Instron "Top"-waarden staan vermeld in tabel 8. De resultaten van december 1985 (bewaartijd 36 maanden) zijn helaas verloren gegaan; dit is gedeeltelijk gecompenseerd door metingen in oktober 1986 (bewaartijd 46 maanden) aan een incomplete serie restant-monsters die wel bij de aangegeven temperaturen zijn bewaard. De data van de tijdstippen 6, 12 en 24 maanden zijn gecorrigeerd met een factor 1,6 in verband met een afwijkend vulgewicht van de meetcel (25 gram in plaats van 40 gram). Strikt genomen kunnen de resultaten van deze tijdstippen uitsluitend onderling worden vergeleken en niet met de resultaten van de andere bewaartijdstippen. Bij alle produkten, het duidelijkst bij de doperwten, treedt gedurende

de bewaring een stijging op van de gemeten Top-waarden; dit kan betekenen dat de produkten (enigszins) harder of taaiër worden. Er is geen invloed waarneembaar van de factoren verpakking (glas of blik) of bewaartemperatuur (5°C of 20°C).

3.9 Sensorisch onderzoek produkt-experts (ATO, voormalig SI)

De resultaten van de sensorische beoordeling van de kleur, smaak/aroma, consistentie en de visuele beoordeling van de produkten in glas door de produkt-experts staan vermeld in tabel 9.

Kleur

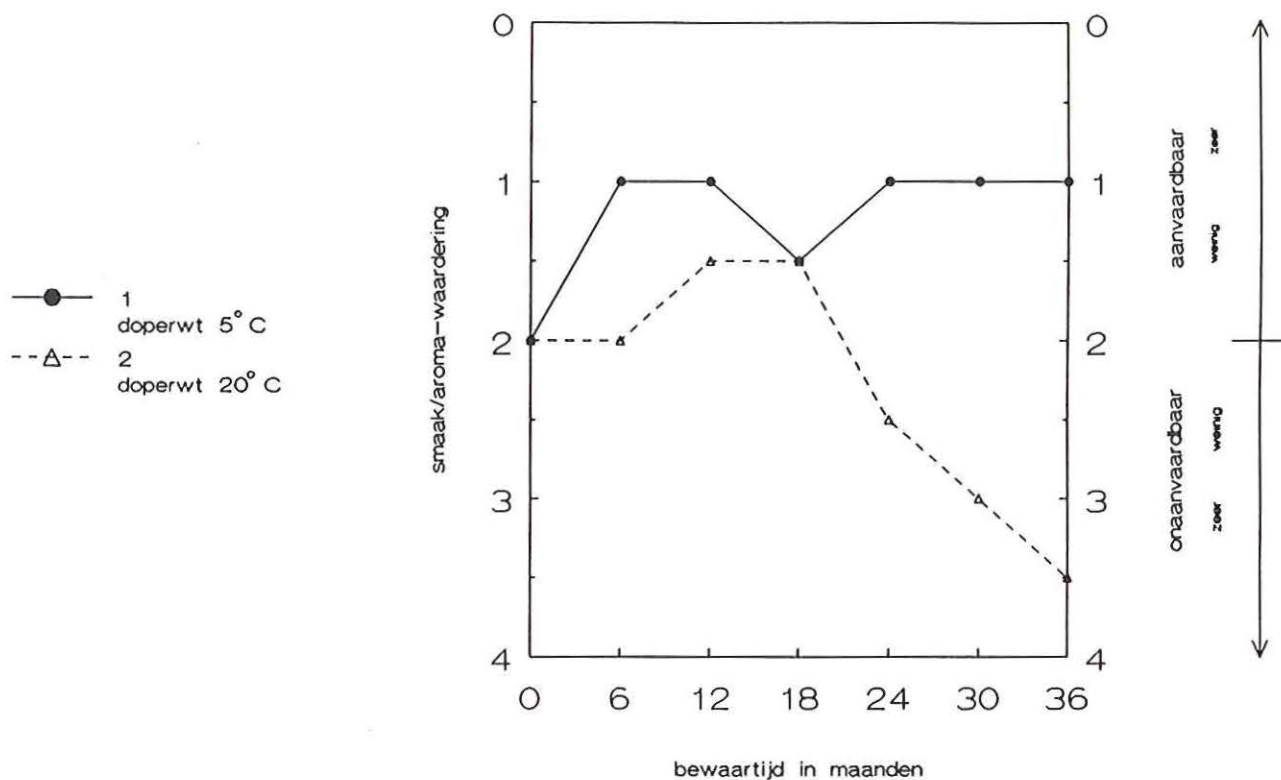
Voor wat betreft de kleur blijven de beoordelingen voor de doperwten en de sperziebonen, onafhankelijk van bewaartemperatuur of verpakkingswijze, constant op een aanvaardbaar niveau. Bij wortelen bewaard bij 5°C (blik en glas) is dit ook het geval. Bij 20°C wordt de kleur van het glasverpakte produkt veelal als twijfelachtig of onaanvaardbaar beoordeeld; bij het blikprodukt is dit slechts incidenteel het geval.

Uit de individuele opmerkingen van de keurders ten aanzien van de kleur van de wortelmonsters (zie tabel 10) valt op te maken, dat de achteruitgang in kleur zich bij wortelen manifesteert door het verlies van de helder oranje kleur en het optreden van een bruine of grauwe waas cq. bruine stukjes.

In vergelijking met de instrumentele kleurmetingen is het opvallend, dat de achteruitgang van de waardering voor de kleur bij wortelen zich niet manifesteert in veranderingen van de l- of a-waarden. Verder is het verwonderlijk dat de fluctuaties in de a-waarden voor de doperwten en de sperziebonen niet terug te vinden zijn in de aanvaardbaarheidsbeoordeling van de kleur door de produkt-experts.

Smaak/aroma

Na een bewaarperiode van 24 maanden wordt een duidelijk negatieve invloed merkbaar van het bewaren bij 20°C ten opzichte van het bewaren bij 5°C . Deze invloed is vooral bij de glasprodukten goed te zien. Als voorbeeld is in onderstaande figuur 7 het verloop van de smaak/aromawaardering weergegeven voor doperwten in glas.



Figuur 7. Verloop van de smaak/aroma-waardering door de produkt-experts (SI) bij het produkt doperwten verpakt in glas, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en 20°C.

Ten aanzien van het aspect smaak/aroma is er bij de beoordeling door de produkt-experts sprake van een invloed van de bewaartemperatuur (5°C of 20°C) en in een iets mindere mate van de verpakking (glas of blik). De negatieve waarderingen zijn terug te vinden in de opmerkingen van de individuele experts als "weinig/geen specifiek produkt-aroma" en "(iets)vreemd" of "afwijkend". Als voorbeeld hiervoor zijn in tabel 11 de opmerkingen ten aanzien van alle monsters wortelen samengevat.

Consistentie

Ten aanzien van de consistentie blijkt dat de waarderingen voor de verschillende produkten globaal op hetzelfde niveau blijven. Na 30 maanden bewaring gaat de waardering in enkele gevallen (sperziebonen-glas-5°C en wortelen-glas-20°C) richting onaanvaardbaar. Uit de opmerkingen van de individuele experts voor het produkt wortelen (zie tabel 12) komt naar voren dat de "glas"-monsters in het begin als "zacht" worden beoordeeld en dat met enige schommeling ook blijven. De wortelen uit blik zijn aanvankelijk "redelijk" en lijken pas na 36 maanden bewaring "zacht" te worden. Een zachte consistentie gaat soms gepaard met een brokkelige of korrelige indruk in de mond.

In vergelijking met de instrumentele hardheidsmetingen is het opvallend, dat de vastgestelde stijging van de Instron "Top"-waarden bij de doperwten niet tot uitdrukking komt in een andere waardering bij de sensorische beoordeling; deze waardering blijft op hetzelfde niveau.

Algemene indruk van de experts

Met enige voorzichtigheid kan worden gesteld dat de onderzochte produkten, bij bewaring bij 20°C, volgens het expertpanel, sensorisch onaanvaardbaar worden in de onderstaande bewaarperiode:

doperwten	glas	24-30 maanden
	blik	24-30 maanden
sperziebonen	glas	18-24 maanden
	blik	24 maanden (blikcorrosie na 30 maanden)
wortelen	glas	18-24 maanden
	blik	24-30 maanden

Daarbij is vooral gelet op het smaak/aroma verlies.

3.10 Sensorisch onderzoek lekenpanel (RIKILT)

Er zijn, zoals in het hoofdstuk "Materiaal en Methoden" al vermeld is, twee onderzoeksmethoden toegepast, nl. het zgn. Karlsruher-schema en de paarsgewijze vergelijking. In beide gevallen zijn de monsters aan de panelleden blind en gerandomiseerd aangeboden. Bij het Karlsruher-schema wordt de panelleden o.a. naar een totaaloordeel gevraagd. Bij de paarsgewijze vergelijking worden de monsters die bij 20°C zijn bewaard, vergeleken met de monsters die bij 5°C zijn bewaard.

In tabel 13 worden de gemiddelde waarde-oordelen, verkregen volgens de methode van het Karlsruher-schema, gegeven. Een cijfer van 5,5 of lager geeft aan dat het lekenpanel het betreffende monster onvoldoende vond.

In figuren 8 t/m 18 zijn de verschillen tussen de bij beide temperaturen bewaarde conserven weergegeven, waarbij de uitkomsten van de bij 5°C bewaarde monsters als referentiewaarde zijn opgevat. Uit deze figuren volgt dat de bij 5°C bewaarde monsters in praktisch alle gevallen beter beoordeeld zijn dan de bij 20°C bewaarde monsters. Tot 2,5 jaar bewaren lijken de verschillen echter niet groter te worden.

De resultaten van de paarsgewijze vergelijking zijn weergegeven in tabel 14. Het door de panelleden meest genoemde aspect waarop de monsters van elkaar verschilden is in de tabel apart genoemd. De resultaten van dit onderzoek geven aan dat de verschillen tot 2 jaar bewaren niet groot zijn, met uitzondering van het donkerder kleuren van de wortelen.

Uit beide experimenten blijkt dat het bewaren van conserven beter bij 5°C gedaan kan worden dan bij 20°C, maar de verschillen blijven tot een bewaartijd van 2 tot 2,5 jaar beperkt, daarna worden de verschillen mogelijk groter.

3.11 Samenvatting sensorisch onderzoek

In tabel 15 zijn de belangrijkste gegevens van de drie sensorische experimenten (expertpanel, Karlsruher-schema en paarsgewijze vergelijking) samengevat. In deze tabel zijn alleen veranderingen in geur en/of smaak opgenomen. Consistentie- en kleurveranderingen zijn hier buiten beschouwing gelaten.

Enkele globale indrukken van het overzicht van tabel 15 zijn:

- de overeenkomsten tussen de beoordelingen van het expertpanel en het lekenpanel zijn niet vergelijkbaar. Het lekenpanel constateert veel sneller kwaliteitsachteruitgang dan het expertpanel het oordeel onaanvaardbaar uitspreekt;
- sperziebonen lijken minder houdbaar dan doperwten en wortelen;
- de glasconserven lijken ongeveer even houdbaar te zijn als de blikconserven.

Onze algemene totaal-indruk voor de sensorische beoordelingen van deze bewaarproef van conserven is derhalve:

Een bewaartijd van 1,5 tot 2 jaar geeft nog geen grote veranderingen, ook niet bij sperziebonen. Wel worden binnen deze periode wortelen wat donkerder van kleur. In deze conclusie hebben de uitkomsten van de paarsgewijze vergelijking het meeste gewicht gehad.

4 CONCLUSIES

Het niveau van de vitamine B1- en B2- gehalten verandert niet tijdens de bewaring. Het vitamine C-gehalte neemt bij de geconserveerde sperziebonen direct af, bij de bij 20°C bewaarde monsters sneller dan bij de bij 5°C bewaarde. Bij doperwten echter blijft zowel bij 5°C als bij 20°C het vitamine C-gehalte gedurende 36 maanden vrijwel ongewijzigd. Bij de in blik geconserveerde sperziebonen en wortelen stijgen het loodgehalte licht en de ijzer- en tinglehalten duidelijk tijdens de bewaring.

Soort verpakking en bewaartemperatuur hebben geen duidelijk effect op instrumenteel gemeten kleur en hardheidswaarden. De doperwten en sperziebonen worden eerst donkerder, maar na langere tijd neemt de groene kleur af.

De gemeten Instron "Top"-waarde neemt iets toe, vooral bij de doperwten.

De resultaten van de sensorische onderzoeken met een expertpanel (n=4 à 6) op het Sprenger Instituut naar de mate van aanvaardbaarheid en een lekenpanel (n=12) op het RIKILT naar verschillen tussen de bij 5°C en bij 20°C bewaarde monsters leiden niet tot eenduidige uitspraken over de verschillende sensorische aspecten van de produkten tijdens bewaring. De glas verpakte produkten zijn ongeveer even houdbaar als de blikprodukten. De sperziebonen lijken wat eerder in geur en/of smaak achteruit te gaan dan de beide andere groenten.

Een bewaartijd van 1,5 tot 2 jaar bij 20°C of 3 jaar bij 5°C geeft naar het oordeel van het expertpanel nog geen onacceptabele kwaliteitsverandering.

Bij de bereiding zijn verschillende partijen groenten gebruikt bij de in glas en de in blik geconserveerde produkten. Ook is van elk type produkt slechts één partij onderzocht. Generalisatie naar alle blik en glas groenteconserven is dus niet mogelijk.

Tabel 1. Het gehalte aan vitamine B1 gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Vitamine B1 (mg/100 g) doperwt-glas-5°		Vitamine B1 (mg/100 g) doperwt-glas-20°		Vitamine B1 (mg/100 g) sperzieboon-glas-5°		Vitamine B1 (mg/100 g) sperzieboon-glas-20°		Vitamine B1 (mg/100 g) wortel-glas-5°		Vitamine B1 (mg/100 g) wortel-glas-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	0,09	0,10	0,09	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,09	-	0,10	-	0,03	-	0,03	-	0,01	-	0,01	-
12	0,09	0,13	0,10	0,13	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
18	0,10	-	0,08	-	0,03	-	0,03	-	0,01	-	0,01	-
24	0,08	0,10	0,06	0,06	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0,11	0,10	0,08	0,08	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

Bewaar- tijd in maanden	doperwt-blik-5°		doperwt-blik-20°		sperzieboon-blik-5°		sperzieboon-blik-20°		wortel-blik-5°		wortel-blik-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	0,12	0,15	0,12	0,15	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,12	-	0,12	-	0,03	-	0,03	-	0,01	-	0,01	-
12	0,13	0,16	0,11	0,14	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
18	0,12	-	0,12	-	0,03	-	0,03	-	0,01	-	0,01	-
24	0,12	0,15	0,10	0,10	0,03	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0,12	0,14	0,09	0,10	0,04	0,03	-	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01

Tabel 2. Het gehalte aan vitamine B2 gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Vitamine B2 (mg/100 g) doperwt-glas-5°		Vitamine B2 (mg/100 g) doperwt-glas-20°		Vitamine B2 (mg/100 g) sperzieboon-glas-5°		Vitamine B2 (mg/100 g) sperzieboon-glas-20°		Vitamine B2 (mg/100 g) wortel-glas-5°		Vitamine B2 (mg/100 g) wortel-glas-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,07	-	0,07	-	0,08	-	0,06	-	0,03	-	0,04	-
12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,06	0,08	0,04	0,03	0,04	0,03
18	0,08	-	0,08	-	0,08	-	0,07	-	0,02	-	0,03	-
24	0,08	0,06	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04

Bewaar- tijd in maanden	doperwt-blik-5°		doperwt-blik-20°		sperzieboon-blik-5°		sperzieboon-blik-20°		wortel-blik-5°		wortel-blik-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
6	0,08	-	0,08	-	0,06	-	0,06	-	0,02	-	0,02	-
12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02
18	0,08	-	0,08	-	0,06	-	0,06	-	0,02	-	0,02	-
24	0,07	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0,08	0,06	0,08	0,06	0,06	0,05	-	0,05	0,02	0,02	0,03	0,02

Tabel 3. Het gehalte aan vitamine C gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Vitamine C (mg/100 g)		Vitamine C (mg/100 g)		Vitamine C (mg/100 g)		Vitamine C (mg/100 g)		Vitamine C (mg/100 g)		Vitamine C (mg/100 g)	
	doperwt-glas-5°		doperwt-glas-20°		sperzieboon-glas-5°		sperzieboon-glas-20°		wortel-glas-5°		wortel-glas-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	8,8	11,1	8,8	11,1	5,4	5,7	5,4	5,7	<1	<1	<1	<1
6	8,2	-	9,9	-	5,3	-	5,0	-	<1	-	<1	-
12	8,4	10,1	8,6	10,4	5,1	5,5	3,8	3,9	<1	<1	<1	<1
18	8,3	-	8,6	-	5,1	-	3,6	-	<1	-	<1	-
24	8,8	10,5	8,2	10,3	5,0	5,4	5,4	6,0	<1	<1	<1	<1
30	8,5	-	8,1	-	4,4	-	2,9	-	<1	-	<1	-
36	9,5	10,0	8,0	9,6	4,2	4,6	2,4	2,6	<1	<1	<1	<1

Bewaar- tijd in maanden	doperwt-blik-5°		doperwt-blik-20°		sperzieboon-blik-5°		sperzieboon-blik-20°		wortel-blik-5°		wortel-blik-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	9,5	11,8	9,5	11,8	4,0	4,3	4,0	4,3	<1	<1	<1	<1
6	9,6	-	9,0	-	3,2	-	2,9	-	<1	-	<1	-
12	9,6	11,6	9,2	11,4	3,0	3,1	2,5	2,6	<1	<1	<1	<1
18	10,9	-	10,3	-	3,2	-	2,4	-	<1	-	<1	-
24	11,2	14,5	9,2	11,6	3,2	3,5	2,2	2,4	<1	<1	<1	<1
30	10,4	-	9,7	-	2,5	-	2,0	-	<1	-	<1	-
36	10,0	12,7	9,4	11,6	2,9	3,2	-	1,7	<1	<1	<1	<1

Tabel 4. Het gehalte aan lood gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Lood (mg/kg)		Lood (mg/kg)		Lood (mg/kg)		Lood (mg/kg)		Lood (mg/kg)		Lood (mg/kg)	
	doperwt-glas-5°		doperwt-glas-20°		sperzieboon-glas-5°		sperzieboon-glas-20°		wortel-glas-5°		wortel-glas-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	0,010	0,002	0,010	0,002	0,022	0,007	0,022	0,007	0,035	0,005	0,035	0,005
6	0,016	—	0,025	—	0,013	—	0,014	—	0,014	—	0,012	—
12	0,006	0,006	0,007	0,008	0,015	0,008	0,015	0,006	0,010	0,008	0,016	0,007
18	0,008	—	0,008	—	0,014	—	0,010	—	0,010	—	0,008	—
24	0,025	0,015	0,020	0,015	0,010	0,015	0,010	0,020	0,010	0,015	0,010	0,010
30	0,030	—	0,025	—	0,010	—	0,010	—	0,010	—	0,010	—
36	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

Bewaar- tijd in maanden	doperwt-blik-5°		doperwt-blik-20°		sperzieboon-blik-5°		sperzieboon-blik-20°		wortel-blik-5°		wortel-blik-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	0,077	0,094	0,077	0,094	0,17	0,026	0,17	0,026	0,22	0,048	0,22	0,048
6	0,080	—	0,073	—	0,16	—	0,22	—	0,16	—	0,20	—
12	0,047	0,120	0,048	0,084	0,18	0,052	0,20	0,061	0,17	0,062	0,39	0,093
18	0,060	—	0,072	—	0,21	—	0,18	—	0,28	—	0,28	—
24	0,085	0,125	0,070	0,080	0,18	0,060	0,26	0,110	0,26	0,080	0,30	0,120
30	0,080	—	0,080	—	0,25	—	0,27	—	0,30	—	0,37	—
36	0,055	0,055	0,055	0,060	0,20	0,060	0,28	0,060	0,31	0,090	0,34	0,135

Tabel 5. Het gehalte aan ijzer gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Ijzer (mg/kg)		Ijzer (mg/kg)		Ijzer (mg/kg)		Ijzer (mg/kg)		Ijzer (mg/kg)		Ijzer (mg/kg)	
	doperwt-glas-5°		doperwt-glas-20°		sperzieboon-glas-5°		sperzieboon-glas-20°		wortel-glas-5°		wortel-glas-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	11,0	5,4	11,0	5,4	6,1	3,7	6,1	3,7	1,6	1,1	1,6	1,1
6	11,0	-	11,6	-	6,2	-	6,1	-	1,4	-	1,4	-
12	10,8	6,5	10,8	5,9	7,6	4,8	6,8	4,7	1,9	1,0	1,7	1,0
18	11,2	-	10,9	-	6,6	-	6,5	-	1,6	-	1,8	-
24	9,0	6,5	10,2	7,0	5,8	4,8	7,6	5,4	1,5	1,2	1,6	1,5
30	9,6	-	9,4	-	5,9	-	6,0	-	1,5	-	1,5	-
36	10,5	5,7	11,4	5,6	5,8	4,3	5,6	4,0	1,8	1,0	1,4	0,8

Bewaar- tijd in maanden	doperwt-blik-5°		doperwt-blik-20°		sperzieboon-blik-5°		sperzieboon-blik-20°		wortel-blik-5°		wortel-blik-20°	
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet	produkt	opgiet
0	13,0	11,5	13,0	11,5	6,2	4,1	6,2	4,1	1,4	1,2	1,4	1,2
6	12,4	-	12,0	-	6,1	-	9,6	-	2,2	-	3,5	-
12	13,9	13,1	15,8	13,0	8,5	6,0	18,6	14,6	2,8	2,0	8,8	5,9
18	13,6	-	15,2	-	9,7	-	31,7	-	4,6	-	12,0	-
24	14,1	13,3	19,5	18,2	11,6	9,2	53,6	44,3	5,2	4,0	23,8	17,3
30	12,0	-	16,0	-	16,1	-	71,7	-	8,2	-	36,2	-
36	12,6	14,1	17,1	17,8	12,9	10,3	67,5	57,0	7,8	6,4	35,5	27,0

Tabel 6. Het gehalte aan tin gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Tin (mg/kg)		Tin (mg/kg)		Tin (mg/kg)		Tin (mg/kg)		Tin (mg/kg)		Tin (mg/100 g)	
	doperwt-glas-5°		doperwt-glas-20°		sperzieboon-glas-5°		sperzieboon-glas-20°		wortel-glas-5°		wortel-glas-20°	
	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel
0	0,12	0,09	0,12	0,09	0,14	0,08	0,14	0,08	0,10	0,11	0,10	0,11
6	0,06	—	0,04	—	0,04	—	0,09	—	0,06	—	0,13	—
12	0,06	0,01	0,08	0,01	0,08	0,01	0,12	0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
18	0,04	—	0,04	—	0,05	—	0,06	—	0,05	—	0,04	—
24	0,04	0,01	0,05	0,01	0,06	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01
30	0,03	—	0,04	—	0,06	—	0,06	—	0,05	—	0,06	—
36	0,04	0,01	0,03	0,01	0,05	0,02	0,05	0,02	0,04	0,01	0,06	0,01

Bewaar- tijd in maanden	doperwt-blik-5°		doperwt-blik-20°		sperzieboon-blik-5°		sperzieboon-blik-20°		wortel-blik-5°		wortel-blik-20°	
	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel
	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel	produkt	opgiel
0	0,30	0,20	0,30	0,20	0,47	0,15	0,47	0,15	0,28	0,16	0,28	0,16
6	0,38	—	0,27	—	1,02	—	1,02	—	0,60	—	0,84	—
12	0,36	0,16	0,42	0,12	1,12	0,18	0,90	0,12	0,40	0,17	0,84	0,30
18	0,36	—	0,32	—	0,94	—	1,24	—	0,46	—	0,94	—
24	0,34	0,14	0,43	0,12	1,10	0,12	1,56	0,10	0,58	0,10	1,10	0,40
30	0,29	—	0,37	—	1,37	—	1,76	—	0,80	—	1,28	—
36	0,34	0,33	0,41	0,24	1,12	0,15	1,50	0,14	0,69	0,30	1,22	0,34

Tabel 7. De Hunter-a en Hunter-l waarden gedurende een bewaring van 46 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Doperwt-glas-5°		Doperwt-glas-20°		Sperzieboon-glas-5°		Sperzieboon-glas-20°		Wortel-glas-5°		Wortel-glas-20°	
	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde
0	-1,53	41,8	-1,53	41,8	-0,04	36,1	-0,04	36,1	21,01	38,4	21,01	38,4
6	-2,04	42,3	-1,91	40,3	-0,81	37,6	-0,71	33,8	20,82	41,2	18,79	39,5
12	-2,38	40,5	-2,17	41,5	-0,89	34,2	-0,81	36,3	19,90	40,0	18,51	35,7
18	-1,93	43,2	-1,68	42,1	-0,55	37,0	0,19	35,7	19,45	40,7	22,43	37,9
24	-1,48	41,4	-1,30	41,7	-0,43	36,4	-0,03	25,9	35,10	37,8	20,36	35,6
30	-1,61	44,2	-1,25	43,4	-0,40	40,3	0,06	37,6	22,65	39,9	19,73	36,7
46	-	-	-0,73	41,1	0,24	34,7	0,42	37,2	21,67	38,7	-	-
Bewaar- tijd in maanden	Doperwt-blik-5°		Doperwt-blik-20°		Sperzieboon-blik-5°		Sperzieboon-blik-20°		Wortel-blik-5°		Wortel-blik-20°	
	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde	Hunter a-waarde	Hunter l-waarde
0	-1,31	40,4	-1,31	40,4	-0,66	35,2	-0,66	35,2	18,00	33,5	18,00	33,5
6	-2,05	40,3	-1,93	40,7	-1,66	40,4	-1,40	38,8	21,40	38,3	19,59	36,6
12	-2,03	37,3	-1,93	38,1	-1,21	35,9	-1,37	36,0	21,69	39,3	24,45	36,5
18	-1,63	42,7	-1,52	41,7	-1,25	39,2	-0,73	38,7	21,63	39,2	22,49	37,6
24	-1,55	41,6	-1,53	31,1	-1,41	36,6	-0,98	40,3	20,76	38,2	25,83	38,5
30	-1,39	42,7	-1,25	41,8	-0,80	39,9	-0,77	38,8	23,44	38,3	22,46	35,8
46	-0,75	40,9	-0,67	40,2	-0,45	39,2	-	-	22,55	36,0	21,29	35,2

Tabel 8. De Instron "Top"-waarden gedurende een bewaring van 46 maanden bij 5°C en bij 20°C voor doperwten, sperziebonen en wortelen verpakt in glas en verpakt in blik

Bewaar- tijd in maanden	Doperwt-glas-5°	Doperwt-glas-20°	Sperzieboon-glas-5°	Sperzieboon-glas-20°	Wortel-glas-5°	Wortel-glas-20°
	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde
0	31,1	31,1	13,5	13,5	7,3	7,3
6	32,3	32,0	15,4	16,5	8,8	9,6
12	35,0	34,1	16,6	17,9	7,5	8,2
18	35,8	35,5	17,6	18,9	9,7	9,8
24	40,2	41,6	17,0	17,1	10,7	10,6
30	44,6	48,4	18,9	18,6	11,4	11,0
46	-	49,6	17,6	18,1	10,7	-
Bewaar- tijd in maanden	Doperwt-blik-5°	Doperwt-blik-20°	Sperzieboon-blik-5°	Sperzieboon-blik-20°	Wortel-blik-5°	Wortel-blik-20°
	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde	Instron "Top"- waarde
0	29,1	29,1	13,7	13,7	8,4	8,4
6	29,9	29,4	17,0	16,2	10,2	11,0
12	32,3	32,5	16,5	17,4	9,8	11,0
18	34,8	33,9	16,1	16,9	10,4	13,0
24	35,7	38,1	17,0	17,1	11,8	11,2
30	51,6	45,1	21,1	18,6	13,1	16,3
46	40,3	46,0	-	-	14,4	12,4

Tabel 9. Samenvatting van het sensorisch onderzoek door produktexperts (SI)

Bewaar- tijd (in mnd)	Doperwt-glas-5°				Doperwt-glas-20°				Sperzieboon-glas-5°				Sperzieboon-glas-20°				Wortel-glas-5°				Wortel-glas-20°			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
0	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
6	2	1	1	1	1-2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2-3	3	3	2	2-3	2-3	2	2
12	1-2	1	1-2	1	1	1-2	2	1	1	1-2	1	1-2	1	1-2	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	2	1	2
18	2	1-2	2	1	2	1-2	1-2	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	1-2	2	1-2	1-2	2	2-3	2-3	2-3	2	2
24	1-2	1	1-2	1	1-2	2-3	1-2	1	2	2	2-3	1	2	4	2-3	1-2	1-2	2	2	1	2-3	3	2-3	1-2
30	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1-2	4	2	1	2-3	1	2	1	4	4	2-3	3-4
36	1	1	1	1	1-2	3-4	1-2	1	1-2	2-3	3	1-2	1-2	3	1-2	2	1-2	1-2	2	2	2	3	3	2

Bewaar- tijd	Doperwt-blik-5°			Doperwt-blik-20°			Sperzieboon-blik-5°			Sperzieboon-blik-20°			Wortel-blik-5°			Wortel-blik-20°		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0	2	2	2	2	2	2	1	1-2	1	1	1-2	1	2	2	1	2	2	1
6	2	1	2	2	1-2	2-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1-2	1-2	1
12	1-2	1-2	2-3	1	1-2	2-3	1	2	2	1	2	2	2	2	2-3	2	2	1-2
18	2-3	1-2	1	2-3	2	2	2	1-2	1	1-2	2	1	2	2	1	2-3	2-3	1
24	2	2	2	2	1-2	2	1	1	1	1	2-3	1	1-2	1-2	2	1-2	1-2	1
30	2	2	2-3	2	3	2	1-2	2	1-2	1-2	*	*	2	2	2	3-4	3-4	2
36	1-2	1-2	1-2	1	2	2	1-2	2	1-2	**	**	**	1-2	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3

Verklaring tabel:

A = kleur

B = smaak/aroma

C = consistentie

D = visuele beoordeling in glas

Waardering:

Aanvaardbaar

zeer weinig

1 2

Onaanvaardbaar

weinig zeer

3 4

* = blikken licht bol (overvulling in combinatie met lichte blikcorrosie); daar
oorzaak op moment van keuren nog niet bekend was, is alleen de kleur beoordeeld.

** = geen blikken meer beschikbaar (gebruikt voor head-space analyse)

Tabel 10. Opmerkingen van de produkt-experts (SI) ten aanzien van de kleur van wortelen verpakt in glas en verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en 20°C

Bewaar- tijd (maanden)	Wortelen-glas 5°	Wortelen-glas 20°	Wortelen-blik 5°	Wortelen-blik 20°
0	geel,oranje,rood	geel,oranje,rood	oranje	oranje
6	helder oranje	grauwig oranje	helder oranje	helder oranje
12	helder oranje	grauwe waas rood- achtig oranje	helder oranje	intens oranje aan de onderkant
18	roodachtig/oranje; gelig	roodachtig/oranje; iets bruin/gelig	helder oranje	oranje, iets roodachtig
24	geel/grauw oranje	licht oranje; grijs/gele stukjes	helder oranje	oranje
30	roodachtig oranje	bruinig roodachtig	diep oranje	rood/oranje
36	oranje, iets grauw	oranje, roodachtig, bruine waas, bruine stukjes	helder oranje	donker oranje/ grauwe plekken

Tabel 11. Opmerkingen van de produkt-experts (SI) ten aanzien van de smaak/aroma van wortelen verpakt in glas en verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en 20°C

Bewaar- tijd (maanden)	Wortelen-glas 5°	Wortelen-glas 20°	Wortelen-blik 5°	Wortelen-blik 20°
0	zoet; wortelaroma	zoet; wortelaroma	zoet; wortelaroma	zoet; wortelaroma
6	zwak wortelaroma; "iets toegevoegd"	wortelaroma; "iets?"	wortelaroma; zuiver	zwak wortelaroma; zuiver
12	weinig specifiek aroma	iets wortelaroma	zeer zwak specifiek wortelaroma	zwak specifiek wortelaroma
18	zwak wortelaroma	zwak tot redelijk wortelaroma; iets zurig	zwak wortelaroma; zuiver	zwak wortelaroma; iets zurig/zuiver
24	weinig wortelaroma; zuiver	weinig wortelaroma; zuiver	redelijk wortel- aroma; zuiver	weinig wortelaroma; zuiver
30	zwakke wortelsmaak; zuiver	geen/weinig aroma; vreemd zurig	redelijk wortel- aroma; zuiver	weinig wortelaroma; niet geheel zuiver
36	zwak wortelaroma; zuiver	geen specifiek wortelaroma; wrang/vreemd/zurig	zwak specifiek wortelaroma; zuiver	zwak specifiek wortelaroma; zuiver

Tabel 12. Opmerkingen van de produkt-experts (SI) ten aanzien van de consistentie van wortelen verpakt in glas en verpakt in blik, gedurende een bewaring van 36 maanden bij 5°C en 20°C

Bewaar- tijd (maanden)	Wortelen-glas 5°	Wortelen-glas 20°	Wortelen-blik 5°	Wortelen-blik 20°
0	zacht	zacht	redelijk stevig	redelijk stevig
6	redelijk zacht	redelijk zacht	redelijk	redelijk
12	zacht/redelijk; iets brokkelig	zacht/redelijk	zacht tot redelijk stevig	redelijk stevig; soms aan de zachte kant
18	zacht/redelijk; iets brokkelig	zacht/redelijk; iets brokkelig	goed; redelijk stevig	iets zacht
24	zacht	zacht	stevig	stevig/aan de zachte kant
30	zacht	zeer zacht	redelijk stevig tot redelijk zacht	redelijk stevig
36	iets zacht; iets korrelig	zeer zacht; brokkelig	vrij zacht; iets brokkelig	aan de zachte kant, iets brokkelig

Tabel 13. De gemiddelde totaal-oordelen van de bij 20°C bewaarde conserven door het leken-panel (n=12). Een waarde-oordeel van 6 is voldoende, het cijfer 5 geeft een onvoldoende aan. Een gemiddelde uitkomst van 5,5 wordt net als onvoldoende beschouwd. Monsters met een onvoldoende kwalificatie zijn onderstreept.

	Doperwten	Sperziebonen	Wortelen
GLAS			
0 maanden	6,4	6,0	6,4
6 maanden	5,9	<u>5,0</u>	5,9
12 maanden	6,0	<u>5,3</u>	5,8
18 maanden	6,1	<u>4,8</u>	<u>5,4</u>
24 maanden	6,1	<u>5,1</u>	5,6
30 maanden	5,8	<u>4,9</u>	<u>5,5</u>
36 maanden	<u>4,9</u>	<u>4,1</u>	<u>4,4</u>
BLIK			
0 maanden	<u>5,2</u>	<u>5,3</u>	5,9
6 maanden	5,8	<u>5,4</u>	<u>5,5</u>
12 maanden	<u>4,8</u>	<u>4,3</u>	5,6
18 maanden	<u>4,8</u>	<u>5,4</u>	6,3
24 maanden	<u>5,1</u>	<u>5,5</u>	5,8
30 maanden	<u>4,6</u>	*	6,1
36 maanden	<u>4,7</u>	*	<u>5,0</u>

* het produkt is niet getest, omdat het blik bol stond.

Tabel 14. De resultaten van de paarsgewijze vergelijkingen en het aspect waarin de monsters verschillen (RIKILT panel)

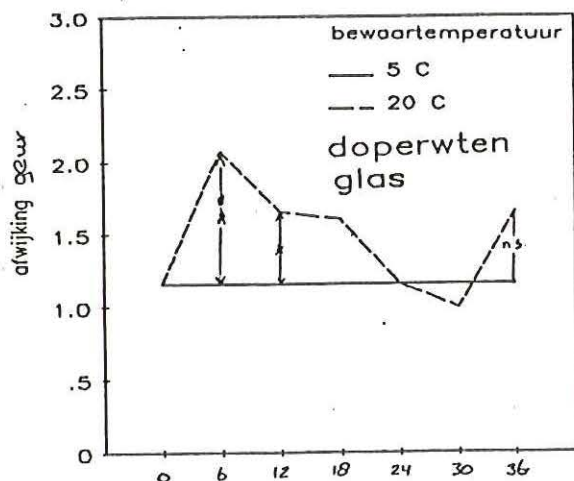
Produkt	Verpakking	Bewaartijd in maanden	Verskil	Aard van het verschil t.o.v. de 5°C bewaarde monsters
Doperwten	glas	6	n.s.	
		12	n.s.	
		18	n.s.	
		24	n.s.	
		30	n.s.	
		36	n.s.	
	blik	6	n.s.	
		12	n.s.	
		18	n.s.	
		24	n.s.	
		30	n.s.	
		36	n.s.	
Sperziebonen	glas	6	n.s.	
		12	n.s.	
		18	n.s.	
		24	*	zuurder
		30	n.s.	
		36	n.s.	
	blik	6	n.s.	
		12	n.s.	
		18	n.s.	
		24	*	zuurder
Wortelen	glas	6	n.s.	
		12	n.s.	
		18	*	donkerder
		24	*	donkerder
		30	n.s.	
		36	n.s.	
	blik	6	*	donkerder
		12	*	donkerder
		18	*	donkerder
		24	*	grauwer
		30	n.s.	
		36	*	grauwer

n.s. = niet significant

* = significant, éézijdig getoetst, $p \leq 0,05\%$

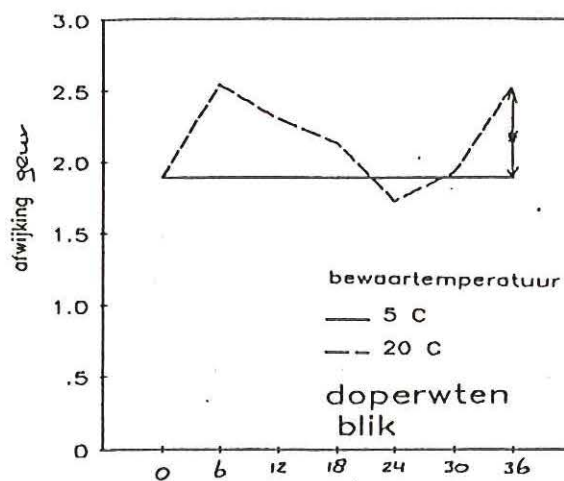
Tabel 15. Totaaloverzicht van negatieve veranderingen in geur en/of smaak bij de sensorisch beoordeling van de bij 20°C bewaarde conserven in de loop van de tijd, in maanden uitgedrukt. In deze tabel zijn de tijdstrajecten gegeven waarin voor het eerst duidelijk negatieve oordelen worden gegeven.

	Doperwten	Sperziebonen	Wortelen
GLAS			
Expertpanel, oordeel "onaanvaardbaar"	24-30	18-24	18-24
Lekenpanel, oordeel "onvoldoende"	30-36	0- 6	12-18
Lekenpanel, significant verschil 5-20°C	geen	18-24	geen
BLIK			
Expertpanel, oordeel "onaanvaardbaar"	24-30	18-24	24-30
Lekenpanel, oordeel "onvoldoende"	6-12	0- 6	0- 6
Paarsgewijs, significant verschil 5-20°C	geen	18-24	geen



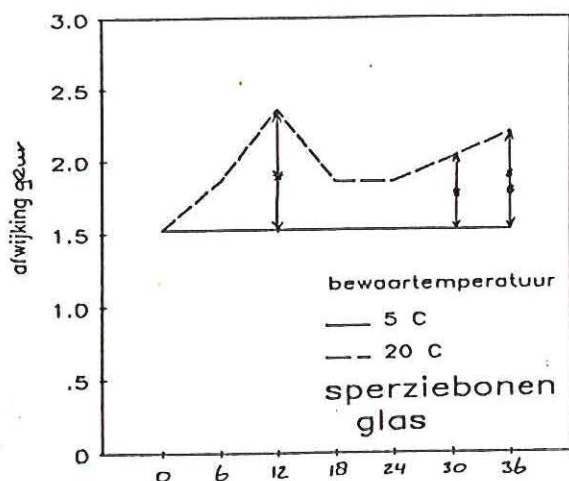
Bewaartijd in maanden

Fig. 8 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



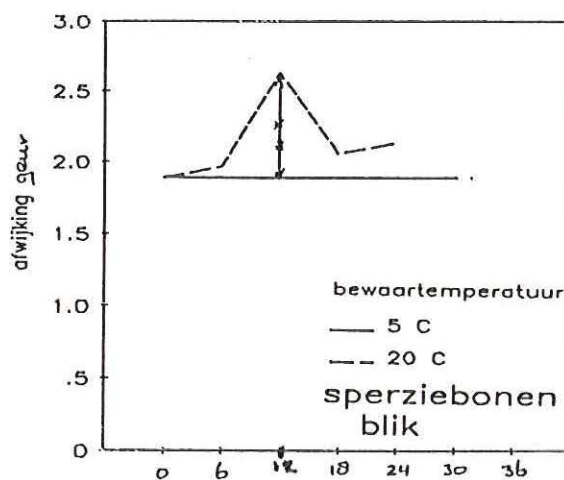
Bewaartijd in maanden

Fig. 9 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



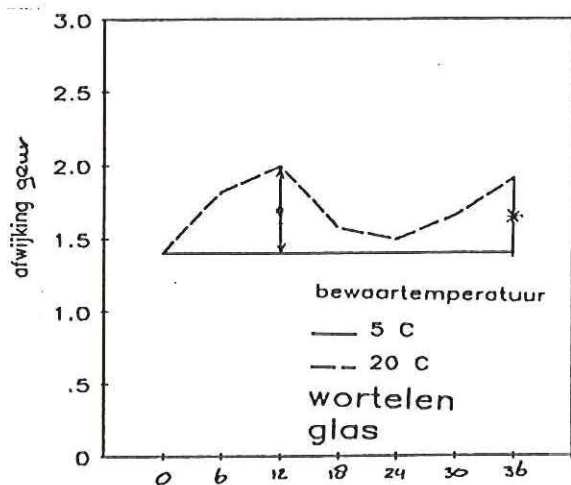
Bewaartijd in maanden

Fig.10 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



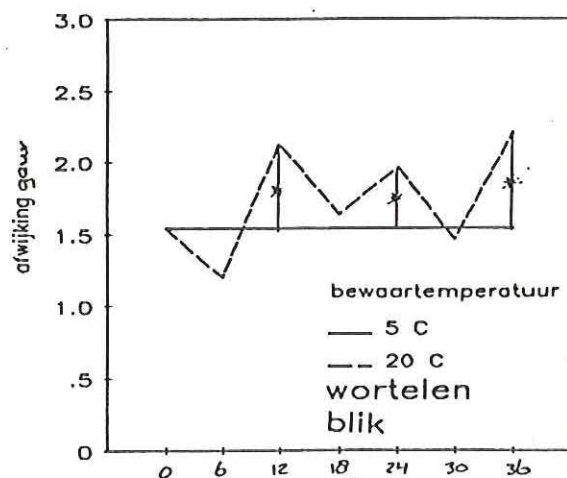
Bewaartijd in maanden

Fig.11 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



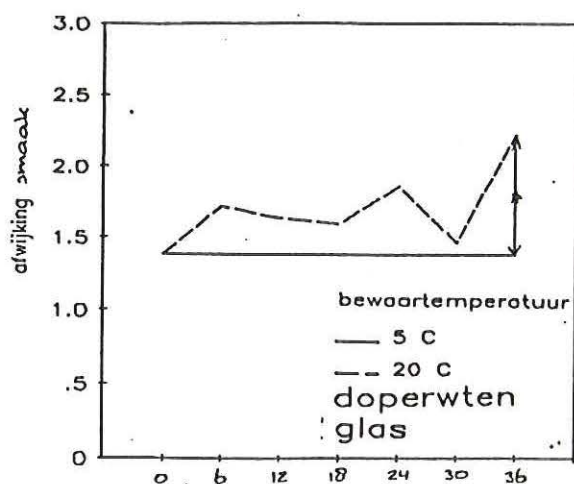
Bewaartijd in maanden

Fig.12 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



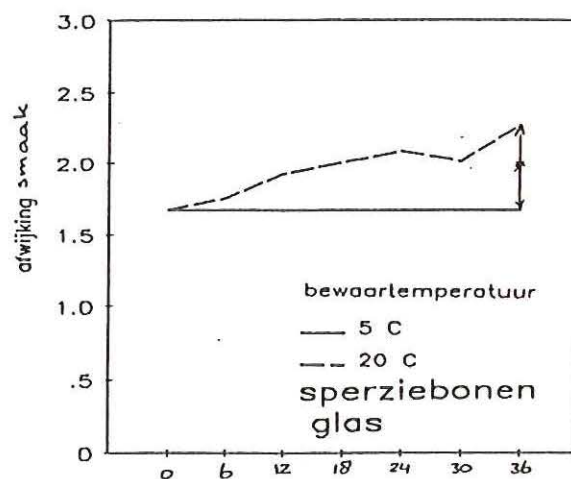
Bewaartijd in maanden

Fig.13 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



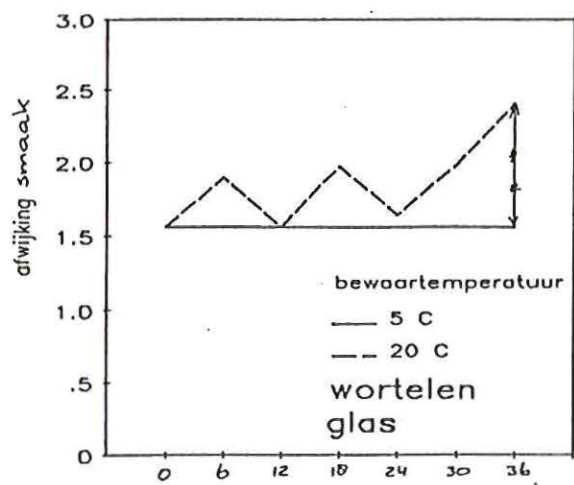
Bewaartijd in maanden

Fig.14 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



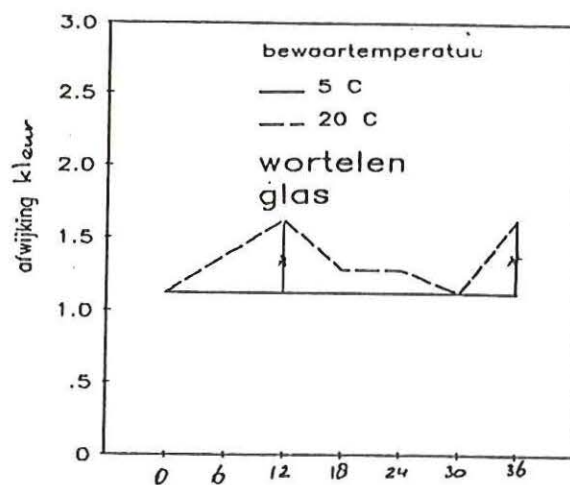
Bewaartijd in maanden

Fig.15 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



Bewaartijd in maanden

Fig.16 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"



Bewaartijd in maanden

Fig.17 verschil tussen de scores van de bij 5°C en 20°C bewaarde monsters na beoordeling met het "Karlsruher schema"

Sperziebonen/doperwten/wortelen

Pr.nr. 404.5100

NAAM :

DATUM :

NUMMERS :

Is er verschil tussen deze twee monsters? ja/nee

Indien ja, waarin onderscheiden deze twee monsters zich dan?

Sperziebonen/doperwten/wortelen

Pr.nr. 404.5100

NAAM :

NUMMER :

DATUM :

Aspect	Geen afwijking	Enige afwijkingen	Ernstige afwijkingen
--------	----------------	-------------------	----------------------

Kleur	goed	iets te rood iets gelig iets te bleek iets grijsgroen iets flets iets gevlekt niet homogeen (iets)	te rood te gelig te bleek te grijs te flets te gevlekt niet homogeen
-------	------	---	---

Geur	goed	iets zwak iets vreemd iets zuur iets metalig	reukloos onaangenaam zuur metalig
------	------	--	---

Smaak	goed	iets vlak iets zuur iets zoet iets bitter iets metalig	smakeloos zuur te zoet bitter metaalsmaak muf
-------	------	--	---

Consistentie	goed	iets taai iets te zacht iets melig iets draderig iets harde schil	taai te zacht melig draderig te harde schil
--------------	------	--	--