

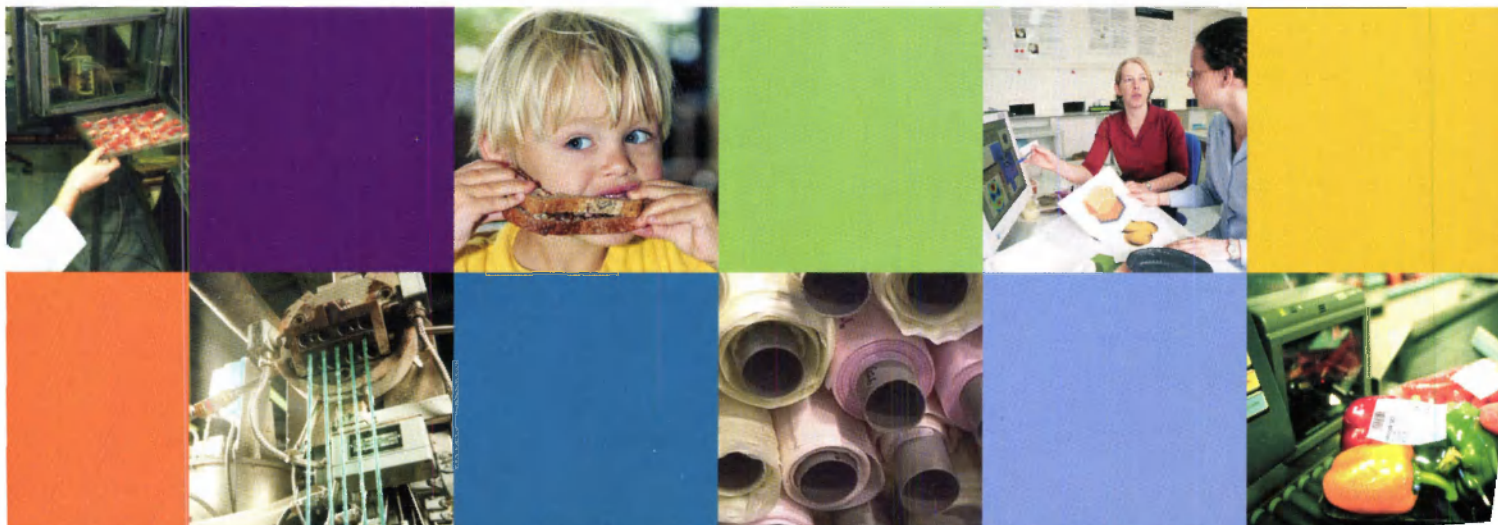
Mixtainer

Voortgangsrapportage 2

Harmannus Harkema en Gérard van den Boogaard

Rapport nr. 659

2245958



Mixtainer

Voortgangsrapportage 2

Harmannus Harkema en Gérard van den Boogaard

Rapport nr. 659

Colofon

Titel	Mixtainer: voortgangsrapportage 2
Auteur(s)	Harmannus Harkema en Gérard van den Boogaard
AFSG nummer	AFSG nummer
ISBN-nummer	ISBN nummer
Publicatiedatum	12 juni 2006
Vertrouwelijk	ja
OPD-code	OPD-code
Goedgekeurd door	Gérard van den Boogaard

Agrotechnology and Food Sciences Group
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 475 024
E-mail: info.afsg@wur.nl
Internet: www.afsg.wur.nl

© Agrotechnology and Food Sciences Group

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Agrotechnology and Food Sciences Group is gecertificeerd door SGS International Certification Services EESV op basis van ISO 9001:2000.

Samenvatting

Voor bleekselderij, bloemkool, prei en ijsbergsla is 0°C de optimale transporttemperatuur. Voor 3 van deze producten (bleekselderij, bloemkool en prei) is transport bij 3°C een optie. Alleen ijsbergsla ondervond ernstig kwaliteitsverlies tijdens een langdurig transport bij 3°C. Peterselie leed ernstig kwaliteitsverlies (bederf, vergeling) na 3 weken transport bij 0 en 3°C. Peterselie is een product waarvan transport per container niet mogelijk is zonder grote verliezen.

Voor aubergine is langdurig transport bij een temperatuur lager dan 9°C geen optie. Maar ook bij 9°C is aubergine niet altijd lang houdbaar. De derving door kwaliteitsverlies bij aubergine liep uiteen van 20% na 5 weken bij 9°C tot 50% na 2 weken bij 9°C. Wanneer aubergine bij 9°C of hoger wordt getransporteerd dan is het raadzaam om goed te ventileren (minimaal 20 m³/uur in een 40 voet reefer).

Bij tomaat kan een transport bij temperaturen lager dan 9°C problemen geven. Maar ook bij 9°C was de derving variabel en hoog: 10 – 40% na 4 – 5 weken transport en 10 – 30% na 2 weken transport.

Komkommer was maximaal 2 weken transporteerbaar bij 6°C onder voorwaarde van onmiddellijke consumptie. Bij komkommer en tomaat werd geen ethyleeneffect aangetoond bij 6 en 9°C. Bij komkommer kan dat veroorzaakt zijn door de zeer slechte kwaliteit van het product, waardoor eventuele ethyleeneffecten “ondergesneeuwd” zijn door andere transporteffecten. Bij tomaat is een ethyleeneffect onwaarschijnlijk omdat de tomaten bij inzet al vrij rood waren. Rode tomaten zijn minder gevoelig voor ethyleen dan groene.

Voor bananen is de optimale transporttemperatuur 13°C. Wanneer het uiterlijk niet belangrijk is, is transporteren bij 9°C een optie, na een transport bij 6°C rijpen de bananen niet goed door, ze zijn zeer grauw van uiterlijk en de smaak wijkt ernstig af.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	7
2 Methoden	9
2.1 Experiment 1: Transport bij suboptimale temperaturen.	9
2.2 Experiment 2: Ethyleen of te lage temperatuur.	9
3 Resultaten	11
3.1 Experiment 1: Transport bij suboptimale temperaturen.	11
3.1.1 Bleekselderij	11
3.1.2 Bloemkool	11
3.1.3 Peterselie	11
3.1.4 Prei	12
3.1.5 Ijsbergsla	12
3.1.6 Aubergine	12
3.1.7 Tomaat	13
3.1.8 Banaan	13
3.1.9 Samenvatting	13
3.2 Experiment 2: Ethyleen of te lage temperatuur.	14
3.2.1 Aubergine	14
3.2.2 Komkommer	15
3.2.3 Tomaat	15
3.2.4 Samenvatting	16
4 Conclusies	17
5 Plannen	19

1 Inleiding

The Greenery levert verse groenten en fruit aan in het buitenland geleverde, op verzoek van de Verenigde Naties uitgezonden eenheden militairen. De producten worden getransporteerd in koelcontainers. Het streven is om de verschillende producten zo optimaal mogelijk te versturen in vol geladen containers, dus dit betekent dat verschillende producten in een container gecombineerd moeten worden.

De klant geeft de voorkeur aan verse producten boven geconserveerde producten. Langdurig transporteren van verse producten gaat soms gepaard met forse verliezen omdat een deel van de producten bij aankomst of vlak daarna bedorven is. De reden van deze hoge derving is tweeledig:

- Het product is kort houdbaar; ook bij de optimale transporttemperatuur is de transportduur te lang.
- Combinatie van verschillende producten waar kleine hoeveelheden van worden gevraagd in één container, waarbij de transporttemperatuur voor deze kleine hoeveelheden niet optimaal kan worden gekozen.

Een deel van de producten wordt in grote hoeveelheden gevraagd, zoals aardappelen, uien en appels. Deze producten zijn lang houdbaar en kunnen in een mono container in een optimaal klimaat worden vervoerd. Hier doen zich weinig problemen voor.

In dit rapport wordt verslag gedaan van twee experimenten die eind 2005 – begin 2006 zijn uitgevoerd. In het eerste experiment werden producten bewaard bij voor het specifieke product optimale en suboptimale temperaturen. Doel van dit experiment is om aan te geven of bepaalde producten gemengd vervoerd kunnen worden in een container met een temperatuur die afwijkt van de optimale temperatuur. In het tweede experiment is voor drie producten nagegaan in hoeverre bij de optimale temperatuur en bij een suboptimale temperatuur ethyleen een rol speelt. Doel van deze proef is om na te gaan of combinaties met ethyleenproducerende producten mogelijk is, al dan niet met ventilatie en welke schade het minst is: die door te lage temperatuur of die door ethyleen.

2 Methoden

2.1 Experiment 1: Transport bij suboptimale temperaturen.

The Greenery leverde acht producten die bij 3 temperaturen werden bewaard gedurende 3, 4 en 5 weken. Bewaring gedurende 5 weken is een simulatie van een transport waarbij veel bestemmingen kunnen worden bereikt.

Tabel 1 geeft een overzicht van de producten en de temperaturen.

Tabel 1. Experiment 1. Producten en temperaturen.

Product	Temperatuur [°C]				
	0	3	6	9	13
Bleekselderij	X	X			
Bloemkool	X	X			
Peterselie	X	X			
Prei	X	X			
Ijsbergsla	X	X			
Aubergine		X	X	X	
Tomaat		X	X	X	
Banaan			X	X	X

Alle producten waren van goede kwaliteit bij de start van de proef. Er werden groene bananen geleverd, welke na de bewaring werden gerijpt.

Na de bewaring werden de producten beoordeeld. Alle producten werden uitwendig beoordeeld, aubergine en ijsbergsla werden tevens inwendig beoordeeld. De producten werden verdeeld in de klassen “goed”, “opmerking” en “slecht”. Product met “opmerking” hadden uiterlijke gebreken, maar waren geschikt voor consumptie. Dus “goed” + “opmerkingen” = geschikt voor consumptie, “slecht” = niet geschikt voor consumptie.

Ijsbergsla, prei en peterselie werden geschoond: het product werd voor en na schonen gewogen, zodat een dervingspercentage door kwaliteitsverlies kon worden berekend. Het product na schonen was eetbaar.

2.2 Experiment 2: Ethyleen of te lage temperatuur.

The Greenery leverde aubergine, komkommer en tomaten die bij 6 en 9°C gedurende 2 en 3 weken bewaard in verschillende ethyleenconcentraties. Tabel 2 geeft een overzicht van de ethyleenconcentraties bij beide temperaturen. De in de tabel vermelde concentraties zijn gemeten waarden.

Tabel 2. Experiment 2. Temperaturen en gemeten ethyleenconcentraties tijdens gemengde bewaring van aubergine, komkommer en tomaat.

Temperatuur [°C]	Ethyleenconcentratie [ppm]			
6	0.0 – 0.1	0.1 – 0.2	0.5 – 0.8	2.0 – 3.3
9	0.0 – 0.1	0.1 – 0.3	0.5 – 0.9	2.0 – 3.0

De beoordeling vond plaats als in experiment 1, aubergine werd ook inwendig beoordeeld. Bij de start van de proef waren de producten in goede conditie, de tomaten waren in kleur 9-10.

3 Resultaten

3.1 Experiment 1: Transport bij suboptimale temperaturen.

3.1.1 Bleekselderij

Bleekselderij werd 21, 28 en 35 dagen bewaard bij 0 en 3°C. De opmerkingen hadden betrekking op lichte vergeling; ernstige vergeling werd beoordeeld als slecht.

Tabel 3. Bleekselderij, aantal in “goed” of “goed + opmerking”, in %.

Temperatuur [°C]	goed			goed + opmerking		
	3 weken	4 weken	5 weken	3 weken	4 weken	5 weken
0	100	100	83	100	100	89
3	100	83	67	100	83	78

Vanaf 4 weken bewaring is er een klein verschil in het voordeel van 0°C. Transport bij 3°C is een optie, maar na 5 weken transport bij 3°C is er 10% meer derving dan bij 0°C.

3.1.2 Bloemkool

Bloemkool werd 21, 28 en 35 dagen bewaard bij 0 en 3°C. De opmerkingen hadden betrekking op vergeling van de stronk en enkele vlekjes op de bloem.

Tabel 4. Bloemkool, aantal in in “goed” of “goed + opmerking”, gesplitst naar de kwaliteit van de stronk en de bloem, in %.

Temperatuur [°C]	goed				goed + opmerking			
	4 weken		5 weken		4 weken		5 weken	
	stronk	bloem	stronk	bloem	stronk	bloem	Stronk	bloem
0	33	17	17	67	100	100	100	100
3	50	0	50	0	100	100	100	100

Na 3 weken was er lichte vergeling te zien op de stronk (niet vermeld in tabel 4). Na 4 en 5 weken werd er bij 0°C wat meer stronkvergeling en wat minder vlekjes op de bloem waargenomen, na 4 en 5 weken was er nauwelijks derving door verminderde kwaliteit. Transport bij 3°C is een optie.

3.1.3 Peterselie

Peterselie werd 3, 4 en 5 weken bewaard bij 0 en 3°C. De opmerkingen hadden betrekking op vergeling of lichte lage temperatuur bederf (LTB), de peterselie werd als slecht beoordeeld wanneer er rot en/of ernstige (LTB) werd waargenomen.

Tabel 5. Peterselie, aantal in “goed” of “goed + opmerking”, in % van het aantal bossen, gewicht aan peterselie in goede conditie na schonen, in % van het totaal.

Temperatuur [°C]	goed			goed + opmerking			over na schonen	
	3 weken	4 weken	5 weken	3 weken	4 weken	5 weken	4 weken	5 weken
0	20	0	0	60	50	50	79	48
3	10	0	0	60	40	30	69	58

Al na 3 weken was er veel bederf te vinden in de bossen peterselie, ook wanneer bij 0°C was bewaard. Na 5 weken bewaring werden ernstige LTB verschijnselen waargenomen in de bij 0°C bewaarde bossen in de vorm van donker, glazig blad. Op basis van deze partij peterselie moet zeetransport van peterselie gedurende 3 weken of langer worden afgeraden.

3.1.4 Prei

Prei werd 3, 4 en 5 weken bewaard bij 0 en 3°C. De opmerkingen hadden betrekking op vergeling of licht bederf aan de buitenkant, wat gemakkelijk te verwijderen is.

Tabel 6. Prei, aantal in “goed” of “goed + opmerking”, in % van het aantal preien, gewicht aan prei in goede conditie na schonen, in % van het totaal.

Temperatuur [°C]	goed			goed + opmerkingen			na schonen
	3 weken	4 weken	5 weken	3 weken	4 weken	5 weken	5 weken
0	71	-	56	100	100	100	91
3	82	-	30	100	100	100	90

Duidelijk is dat derving door kwaliteitsverlies na 5 weken transport binnen de perken blijft. Transport van prei bij 3°C is een optie.

3.1.5 Ijsbergsla

Ijsbergsla werd 3, 4 en 5 weken bewaard bij 0 en 3°C. Opmerkingen werden gemaakt over roodverkleuring of geringe verdroging. De kroppen werden als slecht beoordeeld wanneer er ingrijpend geschoond moest worden vanwege uitdroging of bederf, of wanneer na doorsnijden intern bederf werd geconstateerd. Abusievelijk is na 4 weken transport de verdeling in “goed”, “opmerking” en “slecht” achterwege gelaten. Wel is er op die dag geschoond.

Tabel 7. Ijsbergsla, aantal in “goed” of “goed + opmerking”, in % van het aantal kroppen, gewicht aan ijsbergsla in goede conditie na schonen, in % van het totaal.

Temperatuur [°C]	goed			goed + opmerking			over na schonen	
	3 weken	4 weken	5 weken	3 weken	4 weken	5 weken	4 weken	5 weken
0	40	-	60	90	-	100	96	98
3	30	-	10	40	-	40	88	74

Al na 3 weken bewaring bij 3°C was de ijsbergsla onacceptabel. Na 5 weken bewaring bij 0°C was de derving door kwaliteitsverlies nog minimaal. Transport bij 0°C is goed mogelijk, transport bij 3°C is geen optie.

3.1.6 Aubergine

Aubergine werd 3, 4 en 5 weken bewaard bij 3, 6 en 9°C. Lichte LTB verschijnselen (“putjes”, of andere kleine verkleuringen en lichte steelschade werden als “opmerkingen” genoteerd, ernstige verkleuring of bederf aan de buitenkant of na doorsnijden werden als “slecht” geteld.

Tabel 8. Aubergine, aantal in “goed” of “goed + opmerking”, in % van het aantal.

Temperatuur [°C]	goed			goed + opmerking		
	3 weken	4 weken	5 weken	3 weken	4 weken	5 weken
3	57	0	0	71	0	0
6	54	7	0	92	43	25
9	80	69	50	100	100	81

Transport bij 9°C gedurende 5 weken gaf ongeveer 20% derving als gevolg van kwaliteitsverlies, na 3 of 4 weken transport bij 9°C was er nog geen derving. Transport bij 3 of 6°C is geen optie.

3.1.7 Tomaat

Tomaat werd 3, 4 en 5 weken bewaard bij 3, 6 en 9°C. Lichte LTB verschijnselen (“putjes”, of een enkel plekje) werden als “opmerkingen” geteld, bederf (zachte plekken door rot, schimmel) werd als “slecht” genoteerd.

Tabel 8. Tomaat, aantal in “goed” of “goed + opmerking”, in % van het aantal.

Temperatuur [°C]	goed			goed + opmerking		
	3 weken	4 weken	5 weken	3 weken	4 weken	5 weken
3	95	25	53	95	43	62
6	75	27	16	75	43	42
9	87	61	88	87	63	91

Na 4 en 5 weken transportsimulatie bleek dat tomaten die bij 9°C waren bewaard minder derving door kwaliteitsverlies hadden dan de tomaten die bij 3 of 6°C waren bewaard. Maar ook bij 9°C kan de derving al aanzienlijk zijn. Transport bij 3 of 6°C is geen optie.

3.1.8 Banaan

Groene bananen werden gedurende 3, 4 en 5 weken bewaard bij 6, 9 en 13°C. Na de bewaring werden de bananen beoordeeld, gerijpt en nog eens beoordeeld. De bananen werden kwalitatief beoordeeld. De beoordelingen vóór en na rijping bleken met elkaar overeen te komen.

Tabel 9. Banaan, kwalitatief oordeel.

Temperatuur [°C]	3 weken	4 weken	5 weken
6	opmerking	opmerking	slecht
9	goed	opmerking	opmerking
13	goed	goed	goed

Wanneer de bananen grauw kleurden (symptoom voor te lage temperatuur) maar toch rijpten tot gele bananen dan werd het oordeel “opmerking” gegeven. Bananen die vergrauwden en niet goed rijpten werden als slecht bestempeld. Na 5 weken transport en daarop volgende rijping werden door twee personen bananen geproefd. De grauwe bananen die bij 9°C waren bewaard hadden nog voldoende smaak, evenals die uit de bewaring bij 13°C, die er wel geler uitzagen. Bananen die bij 6°C waren bewaard hadden een afwijkende smaak. Transporteren bij 13°C geniet de voorkeur, maar transport bij 9°C is een optie.

3.1.9 Samenvatting

Tabel 10 toont de resultaten van dit experiment samengevat.

Tabel 10. Samenvatting transporttemperaturen: aangegeven door optimaal, mogelijk en niet mogelijk

Product	Temperatuur [°C]				
	0	3	6	9	13
Bleekselderij	optimaal	mogelijk			
Bloemkool	optimaal	mogelijk			
Peterselie	niet	niet			
Prei	optimaal	optimaal			
Ijsbergsla	optimaal	niet			
Aubergine			niet	optimaal	
Tomaat			niet	mogelijk	
Banaan			niet	mogelijk	optimaal

Bleekselderij, bloemkool, peterselie, prei en ijsbergsla zijn niet bewaard bij 6°C, omdat ervan uitgegaan is dat deze temperatuur te hoog is voor langdurig transport van deze producten. Een conclusie van dit experiment met deze producten is dat het versturen van een container op 6°C niet voor de hand ligt, en dat in containers op 0 en 9°C alle geteste partijen vervoerd kunnen worden, behalve peterselie. Peterselie is één van de producten waarvan transport per container gedurende 3 weken of langer niet mogelijk is zonder grote verliezen.

3.2 Experiment 2: Ethyleen of te lage temperatuur.

Aubergine, komkommer en tomaat werden gedurende 2 en 3 weken bewaard bij 6 en 9°C, en bij een aantal ethyleenconcentraties. Gepland was om het product na 2 en 4 weken te beoordelen, maar de productkwaliteit na 2 weken bewaring was aanleiding om de tweede beoordeling met een week te vervroegen.

3.2.1 Aubergine

Tabel 11 geeft een overzicht van de kwaliteit na 2 en 3 weken bewaring. Kwaliteitsverlies uitte zich bij de vrucht aan de buitenkant door verkleuring, schimmel en bederf en na open snijden door verkleuring en rot. Kronen vertoonden schimmel, verbruining en kroonval.

Tabel 11. Aubergine, effect transporttemperatuur en ethyleenconcentratie op de kwaliteit. Aantal in "goed" of "goed + opmerking" in % van het aantal aubergines.

Temperatuur [°C]	Ethyleen [ppm]	Vrucht				Kroon	
		goed		goed + opmerking		goed + opmerking	
		2 weken	3 weken	2 weken	3 weken	2 weken	3 weken
6	0 - 0,1	0	0	7	5	76	29
	0,1 - 0,15	0	0	0	0	52	43
	0,5 - 0,8	0	0	5	0	59	10
	2,0 - 3,5	0	0	0	0	53	19
9	0 - 0,1	14	14	48	24	58	29
	0,1 - 0,25	10	10	33	19	86	10
	0,5 - 0,85	9	5	26	14	17	0
	2,0 - 3,0	5	0	5	0	10	0

Uit de proef met aubergine blijkt het volgende:

- Transport bij 9°C is beter (of minder slecht) dan bij 6°C.
- Twee weken transport bij 9°C gaf reeds meer dan 50% derving door kwaliteitsverlies.
- Tijdens transport bij 9°C was er een aantoonbaar effect van ethyleen.
- Bij 6°C werd geen ethyleeneffect op de vruchtkwaliteit aangetoond.; het effect van de bewaring bij 6°C is groter dan het effect van ethyleen op de kwaliteit. Bij 6°C werd geen effect van ethyleen aangetoond op de kroon.

Wanneer aubergine bij 9°C wordt getransporteerd wordt geadviseerd om voldoende te ventileren, tenminste 20 m³/uur voor een 40 voet container.

3.2.2 Komkommer

Kwaliteitsverlies bij komkommer uitte zich door verregaand bederf (verzachting) en vergeling. Volstaan wordt met de gegevens van 2 weken bewaring, onmiddellijk na uitslag (tabel 12). Na 3 weken bewaring waren alle komkommers zeer slecht van kwaliteit.

Tabel 12. Komkommer, effect transporttemperatuur en ethyleenconcentratie op de kwaliteit. Aantal in “goed” of “goed + opmerking” in % van het aantal komkommers, na 2 weken bewaring.

Temperatuur [°C]	Ethyleen [ppm]	goed	goed + opmerking
6	0 - 0,1	72	100
	0,1 - 0,15	89	94
	0,5 - 0,8	61	100
	2,0 - 3,3	72	89
9	0 - 0,1	0	0
	0,1 - 0,25	0	0
	0,5 - 0,85	0	0
	2,0 - 3,0	0	0

Na 2 weken bewaring bij 9°C waren de komkommers volledig bedorven. Na 2 weken bij 6°C waren de meeste komkommers nog acceptabel, maar 4 dagen later, na uitstal bij 18°C waren ook deze komkommers volledig bedorven. Effecten van ethyleen werden niet waargenomen. Bij 9°C kon een eventueel ethyleeneffect niet waargenomen worden vanwege het sterke kwaliteitsverlies bij deze temperatuur.

Dus: 2 weken transport bij 6°C bleek mogelijk te zijn, maar alleen wanneer de komkommers onmiddellijk uit de “koeling” worden geconsumeerd. Transport gedurende 3 weken bleek niet haalbaar.

3.2.3 Tomaat

De verschijnselen “putjes” (verergerd door kouschade) en kroonschimmel werden vermeld onder het oordeel “opmerking” omdat tomaten met deze verschijnselen wel te eten zijn. Gescheurde tomaten kwamen vrij veel voor, meestal vergezeld door bederf, maar bederf zonder scheuren kwam ook voor.

Tabel 13. Tomaat, effect transporttemperatuur en ethyleenconcentratie op de kwaliteit. Aantal in “goed” of “goed + opmerking” in % van het aantal tomaten.

Temperatuur [°C]	Ethyleen [ppm]	goed		goed + opmerking	
		2 weken	3 weken	2 weken	3 weken
6	0 - 0,1	71	24	98	26
	0,1 - 0,15	57	17	90	23
	0,5 - 0,8	43	18	79	19
	2,0 - 3,3	57	4	86	11
9	0 - 0,1	27	12	88	25
	0,1 - 0,25	54	0	74	21
	0,5 - 0,85	1	0	72	19
	2,0 - 3,0	58	2	85	24

Na 2 weken transport was de derving door kwaliteitsverlies maximaal 30%, maar werd deze transportsimulatie gevolgd door 4 dagen uitstal bij 18°C dan waren er vrijwel geen eetbare tomaten meer over. Na 3 weken transport was de derving minimaal 75%, onafhankelijk van de temperatuur. Het percentage tomaten met opmerkingen was hoog: bij 6°C werd dit veroorzaakt door het grote aantal “putjes” op de tomaten (kouschade), bij 9°C door kroonschimmel. Effecten van ethyleen werden niet aangetoond. Dit is volgens verwachting, rode tomaten zijn minder gevoelig voor ethyleen dan groene.

Dus: 2 weken transport bleek haalbaar wanneer een derving van 30% geaccepteerd wordt en wanneer de tomaten onmiddellijk na het openen van de container geconsumeerd worden. Transport gedurende 3 weken was niet haalbaar.

3.2.4 Samenvatting

De kwaliteit van de partijen aubergine, komkommer en tomaat was bij de start van de proef goed, maar na transport was de kwaliteit van alle drie producten slecht. Transport van aubergine onder 9°C wordt niet geadviseerd, vanwege LTB. Wanneer aubergine bij 9°C of hoger wordt getransporteerd dan is ventileren van de container belangrijk. Twee weken transport was voor aubergines te lang, komkommers en tomaten die 2 weken werden getransporteerd waren alleen nog geschikt voor onmiddellijke consumptie, na 3 weken transportsimulatie waren ook komkommers en tomaten niet meer te eten. Bij komkommers en tomaten werd geen ethyleeneffect aangetoond.

4 Conclusies

Op basis van de beschreven experimenten worden de volgende conclusies getrokken:

- De optimale transporttemperatuur voor bleekselderij is 0°C, transport bij 3°C is een optie.
- De optimale transporttemperatuur voor bloemkool is 0°C, transport bij 3°C is een optie.
- Prei wordt optimaal getransporteerd bij 0 – 3°C.
- De optimale transporttemperatuur voor ijsbergsla is 0°C, transport bij 3°C gaat gepaard met hoge derving.
- Peterselie kan niet langdurig (3 weken of langer) per container worden getransporteerd.
- Voor bananen is de optimale transporttemperatuur 13°C; wanneer het uiterlijk niet belangrijk is, is transport bij 9°C een optie.
- Een transporttemperatuur van 6°C is te laag voor aubergine, maar transport gedurende 3 weken bij 9°C is goed mogelijk. Dat de ingangskwaliteit van groot belang is blijkt uit de tweede proef, waarbij 2 weken transport bij 9°C niet werd gehaald. Bij 9°C is aubergine wel gevoelig voor ethyleen, maar goede ventilatie van de container is de oplossing.
- De optimale transporttemperatuur voor tomaten is 9°C. Maar ook bij die temperatuur kan de derving na 2-3 weken transport al vrij hoog zijn. Uit eerdere ervaringen met trostomaten bleek dat een containertransport van 17 – 19 dagen, gevolgd door een uitstalperiode haalbaar is. Blijkbaar was ondanks het goede uiterlijk van de tomaten bij het begin van de proef, de ingangskwaliteit niet goed. Door het verwijderen van de kroontjes kan kroonschimmel voorkomen worden. Er is met tomaten waarschijnlijk iets meer mogelijk dan wat uit de proeven blijkt, maar dan moet de ingangskwaliteit goed zijn. Bij 6 en 9°C werd geen ethyleeneffect aangetoond.

De optimale transporttemperatuur voor komkommer was 6°C, bij deze temperatuur konden de komkommers slechts 2 weken worden bewaard, onder voorwaarde van onmiddellijke consumptie. Bij 6 en 9°C werd geen ethyleeneffect aangetoond.

5 Plannen

De verdere activiteiten binnen dit project zullen zich vooral richten op advisering in de vorm van het ontwikkelen van productsheets. Deze sheets zullen informatie bevatten over de optimale transporttemperatuur, optionele suboptimale transporttemperaturen, mogelijkheden van gemengd transport waarbij rekening gehouden wordt met productie en gevoeligheid van ethyleen, productie en opnamemogelijkheid van geurstoffen, en speciale vereisten m.b.t. relatieve luchtvochtigheid. Waar mogelijk zal geschat worden hoe groot de derving is wanneer bij optimale en suboptimale omstandigheden getransporteerd wordt. Tijdens het ontwikkelen van de sheets zal duidelijk worden waar eventuele kennisleemten aanwezig zijn.