Verbetering Kwaliteit en Afzet Biologisch Fruit

AKK project ACB-01.005

Rapportage van jaar 1, fase I en II

(periode 01-09-2001 tot 01-06-2002)

november 2002

dit rapport is openbaar en iedere participant kan er vrijelijk gebruik van maken

A.A. van der Sluis, J.A. Verschoor,
C. Roelofsen, M. Staal,
T. Lammers, F. van de Geijn

ATO
Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
Tel: 0317-475029
Fax: 0317-475347

A. de Jager, C. G. Westerweele,
F. W. Schoorl

PPO-Fruit
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Lingewal 1

6668 LA Randwijk
Tel: 0488-473700
Fax: 0488-473717

E. van Arendonk,
C.W. van Eldik

Fruitmasters U.A.
Postbus 222
4190 CE Geldermalsen
Tel: 0345-578407
Fax: 0345-578428

H.H. Uijttewaal

Appelleren
Lisserweg 481
2165 AS Lisserbroek
Tel: 06-53328604
Fax: 0344-682704

J. van den Berg

ADN
Prins Mauritsplein 1a
2582 NA Den Haag
Tel: 070-3512106
Fax: 070-3512199

Inhoud

pagina

Management samenvatting 1
Management summary 2
1. Inleiding 3
1A. Samenwerking tussen de partijen 4
2. Bijdrage 'Appelleren' 5
3. Bijdrage Fruitmasters 6
4. Bijdrage ADN 7
5. Bijdrage PPO-Fruit 8
5.1. Samenvatting 8
5.2. Inleiding 8
5.3. Aanpak 9
5.4. Resultaten 9
5.4.1. Vochtverlies 9
5.4.1.1. Ingesteld en feitelijk vochtverlies 9
5.4.1.2. Invloed vochtverlies op rot 10
5.4.2. Verruwing 10
5.4.2.1. Invloed op vochtverlies 10
5.4.2.2. Invloed op rot 11
5.4.3. Hittebehandeling 11
5.4.3.1. Vochtverlies 11
5.4.3.2. %rot 11
5.5. Rot in de praktijk 11
5.6. Kwaliteitsgegevens 12
5.7. Conclusies 12
6. Bijdrage ATO 14
6.1. Samenvatting 14
6.2. Inleiding 14
6.3. Materialen en Methoden 15
6.4. Resultaten en Discussie 17
6.4.1. Kwaliteit van het uitgangsmateriaal 17
6.4.2. Effect van de naoogstbehandlingen 17
6.4.3. Effect van opslag 19
6.4.4. Verschillen tussen telers en pluktijdstippen in de controle 20
6.4.5. Algemene conclusies behandelingen 21
6.5. Referenties 21
7. Aanbevelingen voor het vervolg van het project 22
7.1. Integratie 22
7.2. Bijdrage 'Appelleren' 22
7.3. Bijdrage Fruitmasters 22
7.4. Bijdrage ADN 23
7.5. Bijdrage PPO-Fruit 23
7.6. Bijdrage ATO 24
8. Communicatie 25
Bijlagen 26
Bijlage 1. Verschillen tussen telers en pluktijdstippen in de behandelde appels 26
Bijlage 2. Percentage goede appels en percentage rotte appels in de controlegroep opgeslagen onder DCS 27

Management samenvatting

In de concrete keten voor biologisch fruit bestaande uit de telersgroep 'Appelleren', de afzetorganisatie 'Fruitmasters' (projectleider) en de retailorganisatie 'ADN' is begonnen met een afstemming tussen de partners in de keten en aan onderzoek aan twee duidelijke knelpunten te weten bewaarverliezen door rot en taaiheid c.q. rimpelen door vochtverlies in samenhang met verruwing. Het onderzoek ten behoeve van dit ketenproject is in onderlinge samenwerking uitgevoerd door het ATO en het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) sector fruit. Het doel van dit project ('verbetering kwaliteit en afzet biologisch fruit') is om enerzijds de keten te verbeteren en anderzijds de kwaliteit en de beschikbaarheid van kwalitatief goed fruit te verhogen. Bewaarverliezen, oplopend tot soms 30%, betekenen een rem op de beschikbaarheid en vormen een sterke druk op het telersinkomen en dus ook een negatieve factor in beslissingen om om te schakelen.

Telers van de vereniging 'appelleren' hebben fruit geleverd aan de afzetcoöperatie 'Fruitmasters'. In bewaring liepen in dit bewaarseizoen (2001-2002) de verliezen uiteen van 3 tot 12%, in het voorgaande jaar zelfs tot meer dan 20%. Door het wegvallen van de oorspronkelijke retail-partner heeft de afstemming tussen afzetcoöperatie en huidige retail-partner (ADN) in het project zich voornamelijk beperkt tot een goede planning van het seizoen 2002-2003. Daarin spelen analyse van het koopgedrag van klanten en zorg voor een constante kwaliteit een belangrijke rol: de afzet moet worden geprofessionaliseerd. Met dat doel heeft Fruitmasters het merk 'Biomasters' een logo ontwikkeld om biologisch product herkenbaar in de markt te zetten.

PPO-fruit en ATO hebben een samenhangend onderzoekprogramma uitgevoerd gericht op verhoging van kwaliteit en vermindering van bewaarverliezen in het appelras Elstar van een 1e en een 2e pluk. Met betrekking tot kwaliteit is onderzocht (PPO-fruit) in welke mate verruwing bijdraagt aan vochtverlies en zo aan het ontstaan van slappe, taaie en gerimpelde appelen. Uit dit onderzoek bleek verrassenderwijs dat verruwing geen invloed heeft op vochtverlies maar wel op het ontstaan van rot: meer verruwing geeft meer rot. Dit biedt perspectieven voor sorteren van fruit waarbij sterk verruwd fruit dan eerder kan worden afgezet. Bij een zeer laag vochtverlies van 2% over de gehele bewaarperiode trad meer rot op en bij een verlies van 6% werden veel appelen slap en rimpelig. Een beoogd vochtverlies van 3 á 4% over een periode van 6 á 7 maanden is voor Elstar dus een goede middenweg.

Met betrekking tot bewaarverliezen door rot zijn op grond van resultaten in de literatuur (met andere rassen) 3 verschillende behandelingsmethoden uitgeprobeerd in een toepassing direct na de pluk te weten verhitting (PPO en ATO) , behandeling met etherische oliën (ATO) en behandeling met calciumchloride (ATO). Daarnaast is door het ATO het effect van bewaring bij zo laag mogelijk zuurstofgehalte nagegaan (methode DCS, 'dynamic control system'). Gezien het tijdstip van goedkeuring van het project was er in dit eerste jaar geen gelegenheid meer om de toepassing van antagonisten (met name gisten) op te nemen in het programma. In het algemeen bleek dat rot vooral sterk toenam na januari en ook meer voorkwam in vruchten van de 2e pluk vergeleken met vruchten van de 1e pluk.

Bij verhitting was op grond van resultaten met andere rassen gekozen voor dompelen in water van 52 á 53oC gedurende twee minuten. In beide proeven (ATO en PPO) bleek dit te leiden tot een beschadiging van de schil (lijkend op koolzuurschade) waardoor uiteindelijk juist méér rot is opgetreden.

Op basis van resultaten van behandelingen van tomaat met cinnamaldehyde is voor een bepaalde behandeling gekozen van Elstar. Net als bij verhitting bleek hier juist meer schade op te treden en hetzelfde gold voor dompelen in calciumchloride (ATO). De behandeling was hier afgestemd op ervaringen met Cox appelen. DCS-bewaring bleek ten aanzien van rotontwikkeling geen voordelen te hebben boven de standaard CA bewaring bij 1,2%O2 (ATO). Elstar blijkt dus zeer gevoelig te zijn voor een reeks van na-oogst behandelingen. Zulke maatregelen zijn niet bij voorbaat kansloos, maar de omstandigheden moeten wel heel specifiek voor Elstar worden uitgezocht.

Management summary

In an actual chain for organic apples composed of the growers union 'Appelleren', the co-operative 'Fruitmasters' and the retail organisation 'ADN', attuning has started between these individual partners and with two research organisations with respect to two clear bottle-necks i.e. losses during storage caused by rot, and loss of quality caused by moisture loss. Research was carried out by two different parts of Wageningen-UR, i.e. ATO and Applied Plant Research section Fruit (PPO-Fruit) . Aim of the joint project ('improved quality and chain management of organic fruit') is (1) to improve the efficiency of the management of the chain and (2) improvement of the quality and availability of organic fruit. Loss of fruit during storage, due to rot, may amount up to even 30% thereby considerably reducing availability of fruit of good quality and reducing the income of organic growers as well. The latter is a negative factor in the willingness to change from conventional to organic growing.

Growers of the union 'Appelleren' delivered their fruit to 'Fruitmasters'. During storage losses due to rol varied from 3 to 12%, comparing favourably to the preceding season with losses up to 20%. Due to the withdrawal between times of the original retail organisation, attuning with the present retail organisation, ADN, started relatively late and was virtually restricted to a good planning of the second season, 2002-2003. In that approach central points are (1) analysis of purchase behaviour of consumers and (2) improved and more efficient management of (more or less constant) fruit quality. To that end Fruitmasters developed a new logon with the brand 'Biomasters' in order to market organic fruit more specifically.

PPO-fruit and ATO performed a coherent research programme aimed at improved quality and reduced storage losses, using apples of a 1st and 2nd pick of the variety Elstar. Concerning quality, the question was addressed (PPO-fruit) to what extent russeting (more prominent in organic apples) contributes to loss of moisture and thus to flaccidity and wrinkling. Surprisingly, results showed that russeting does not influence loss of moisture from the fruit, but that it does lead to increased incidence of rot. Thus, sorting of fruit according to degree of russeting would offer strategies for decreasing losses due to rot, aiming at relatively early sale of strongly russeted fruit. At low moisture loss (2% in 7 month) losses due to rot were increased and at high moisture loss (6%) apples were flaccid and showed wrinkling. Thus storage should aim at a moisture loss of 3-4% during 7 month (typically 'long storage' for Elstar).

Based on results in literature (mainly on other varieties) three methods were tested in order to reduce losses during storage due to rot. These were treatments directly following harvest with (1) warm water (ATO and PPO), (2) with ethereal oils (ATO) and (3) with calcium chloride (ATO). In addition ATO has tested the so-called DCS system (Dynamic Control System, product-regulated ultra low oxygen). Considering the moment of project approval, it was not possible to add effects of antagonists (especially yeasts) to the programme. Generally speaking, incidence of rot was still very low beginning of January, and increased considerably between January and March. Likewise rot was much more abundant in fruit from the 2nd pick as compared to fruit from the 1st pick. Warm water treatment was performed during 2 minutes at 52-53oC, according to results on other varieties. In both experiments (PPO and ATO) this treatment induced damage to the fruit comparable to carbon dioxide damage and this led in the end to increased incidence of rot. Treatment with cinnamaldehyde was based on earlier result with tomato. Even what was considered as safe concentrations induced damage to the skin of Elstar apples and the same occurred with calcium chloride treatments based on earlier experience with Cox apples. DCS storage was not superior to standard CA-storage with respect to rot.

In conclusion, Elstar appeared to be very sensitive to a series of post harvest treatments. This does not mean that there is no perspective of such treatments but more precise attuning to the specific variety is necessary.

1. Inleiding

Hierbij presenteren wij de resultaten die in het eerste jaar verkregen zijn binnen het project 'Verbetering kwaliteit en afzet biologisch fruit (AKK Project-nr.:ACB-01.005)'. Ook de aanbevelingen voor vervolgonderzoek in het tweede jaar worden gegeven. In dit project wordt in een concrete keten (telersgroep 'Appelleren' – afzetcoöperatie 'Fruitmasters' -- retailer ADN) aandacht besteed aan afstemming tussen de partners in de keten en aan het oplossen van twee duidelijke knelpunten in die keten, te weten kwaliteitsproblemen zoals bewaarverliezen door rot en kwaliteitsvermindering door vochtverlies en daarnaast het bepalen van de voor alle ketenpartners optimale strategie om biologisch fruit te vermarkten.
Voor de stimulering van de biologische fruitketen is het, naast verbeteringen op het organisatorische vlak, van groot belang dat de opbrengsten van de teler verbeteren en dat de kwaliteit van het product in het winkelschap goed is en vergelijkbaar met de kwaliteit van conventioneel of geïntegreerd geproduceerde appelen. Dit project wil aan beide doelen een positieve bijdrage leveren.
Rot is in de biologische teelt een relatief groot probleem door het vrijwel ontbreken van middelen waarmee in de boomgaard schimmels kunnen worden bestreden die schurft maar ook rot veroorzaken. De verliezen door rot manifesteren zich hoofdzakelijk na bewaring en er zijn grote belangen gemoeid met een verdere beperking van de verliezen in die fase. In de voorlichting voor de conventionele en geïntegreerde teelt wordt als vuistregel gehanteerd dat bij een redelijk goede middenprijs (b.v. 0,40 per kilo) elk % verlies tijdens en na bewaring zeker een verlies van 2% betekent in financieel resultaat. Hoewel de verhoudingen in de biologische teelt wat anders kunnen liggen gelden dit soort regels hier in principe ook. Bij een hogere middenprijs (zoals gebruikelijk en noodzakelijk in de biologische sector), is het financieel effect van ieder % uitval groter. Ook wat de absolute productie betreft: de bruto-productie (kg/ha) is in de biologische teelt lager en de percentages uitval zijn hoger. Beperking van de verliezen door rot is daardoor van groot direct belang voor de teler.
Verruwing is een kwaliteitsprobleem dat in de biologische teelt sterker speelt dan in de conventionele of geïntegreerde teelt omdat men voor de bestrijding van schurft is aangewezen op zeer frequente toepassing van een middel – zwavel – dat verruwing in de hand werkt. Daar is in principe in het kader van dit project niets aan te doen. Wél is het zo dat verruwing mogelijk versterkt vochtverlies met zich meebrengt waardoor de appelen vooral na langere bewaring eerder slap worden en rimpelen. Hierdoor treedt kwaliteitsverlies op dat vanzelfsprekend de afzetmogelijkheden beperkt. Het is dus van belang om beter te kijken naar de vochtonttrekking tijdens bewaring, te meer omdat ook het optreden van rot daarmee verband zou kunnen houden.
In overleg met de telersvereniging ´Appelleren´ en met de afzetcoöperatie, partners in het AKK project, is besloten om in het onderzoek verliezen door rot en kwaliteitsverlies door vochtverlies als speerpunten te kiezen voor het eerste jaar van het project. In de aanpak werken ATO en PPO zodanig samen dat de overlap beperkt is. De taakverdeling is daarbij zo gekozen dat op het ATO de nadruk ligt op beperking van verliezen door rot en bij PPO op kwaliteitsverliezen door vochtverlies in samenhang met verruwing, omdat PPO specifieke mogelijkheden heeft om in bewaarcontainers het vochtverlies uit product te regelen.

1A. Samenwerking tussen de partijen

Naar aanleiding van een verzoek van Fruitmasters om oplossingen te zoeken voor knelpunten in de biologische fruitbewaring- en afzet, is in samenwerking met PPO-fruit en ATO een AKK-project gestart.
Bij het zoeken naar geschikte partners bleek al snel dat het lastig was om teelt- en retail- partners te vinden, met name door de gewenste cash-bijdrage t.b.v. de projectregie van AKK. Uiteindelijk bleken de telersvereniging Appelleren en supermarktketen Jan Linders bereid te participeren. Om geen jaar te verliezen was het noodzakelijk om de werkzaamheden in het project te starten voor de oogst (augustus 2001), hoewel definitieve goedkeuring van het AKK-bestuur op dat moment nog niet gegeven was.
Doordat Jan Linders zich alsnog terugtrok en AKK aanvullende eisen stelde, was aanpassing en herindiening van het projectplan nodig. Uiteindelijk werd ADN bereid gevonden als retail-partner te participeren, tot tevredenheid van alle betrokkenen. Doordat het project inmiddels van start was gegaan, door de minder stabiele verhoudingen binnen telersvereniging Appelleren en door de lange tijd en vele ongeplande uren die nodig was/waren om alle aanpassingen in het projectplan tot tevredenheid van AKK te realiseren, bleef rol van de stuurgroep te beperkt. Hierdoor ging ook de communicatie binnen het project wat stroef en werd niet optimaal geprofiteerd van de potentie van samenwerking. Dit is binnen de stuurgroep meermalen erkend en dit heeft uiteindelijk geresulteerd in een aanpassing van de plannen voor jaar 2, waarbij een duidelijke accentverschuiving plaatsvond om het ketenaspect van dit project te benadrukken en te concretiseren

Het is noodzakelijk dat de participanten nauw met elkaar samenwerken. Iedere deelnemer in dit project heeft zijn specialiteit. Al gauw heeft een specialist de neiging om zijn gezichtsveld tot prioriteit te maken en daar dan (onbewust) te solistisch mee omgegaan. Heel duidelijk is door de projectleiding en AKK projectregisseurs daar de nodige aandacht aangegeven. Er is in de communicatie steeds aandacht gegeven aan het samenwerken tussen de participanten. Er is een gezamenlijk doel en dat is de consument bereiken en respons van de consument terug te krijgen over diens verwachtingspatroon Dit beeld werd gaande de invulling van de activiteiten bij de participanten helder. Dit geeft een wat andere invulling aan de werkzaamheden en meer nadruk op het product zoals het in het schap ligt en bij de consument komt. Meer en meer blijkt dat deze invulling tot succes leidt er goed samengewerkt wordt. Naast de werkzaamheden wordt een registratie verwacht van de uitgevoerde werkzaamheden, waaruit declaratie gaat komen. Het is belangrijk dat deze tijdig word ingediend.

2. Bijdrage 'Appelleren'

Diverse telers van biologische appels die aangesloten zijn bij 'Appelleren' hebben zorggedragen voor de appels die door het PPO en het ATO zijn gebruikt in de diverse experimenten.

Het percentage rot dat in de jaren 2000 en 2001 is opgetreden in appels van telers die in omschakeling waren naar biologische teelt, staat vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Het percentage rot dat in de praktijk is opgetreden in biologisch geteelde appels en in appels van telers die in omschakeling waren naar biologische teelt (beoordeling maart tot mei).

teler	Elstarvorm	2000		2001	
		pluk 1	pluk 2	pluk 1	pluk 2
A	standaard	16,2	11,6	12,9	7,4
	mutant	9,0			
B	standaard	5,1	19,1		
C					
D	standaard	5,1	3,7	3,7	8,3
	mutant	8,2		3,2	0,0
E	standaard	16,9			
	mutant	9,0	20,6		
gemiddeld		9,9	13,7	6,6	5,3

Uit deze tabel blijkt dat er veel verschil tussen telers onderling in het percentage rot optreedt. De appels zijn beoordeeld na 6 tot 8 maanden opslag en zijn afkomstig van vijf verschillende telers aangesloten bij 'Appelleren'. Op sommige percelen zijn de verliezen zeer hoog en bij andere laag.

3. Bijdrage Fruitmasters

De activiteiten van Fruitmasters hebben zich gericht op de lange en korte termijn. Met lange termijn wordt bedoeld dit project. Het huidige aanbod is de eerste prioriteit. Met de activiteiten rond het aanbod op de korte termijn worden alle huidige problemen blootgelegd en binnen het project waar mogelijk al aangepakt.
Met Appelleren vindt intensief overleg plaats om tot verbetering van kwaliteit en afzet te komen. Met Appelleren is veel contact, zowel met betrekking tot dagelijkse zaken als over het project en planning.

ATO, PPO en Fruitmasters hebben in de voorfase veel gepland - en nietgepland overleg gehad om geen tijd te verliezen om de beoogde proeven op te zetten. Fruitmasters heeft met vertegenwoordigers van ATO en PPO intensief contact gehad over het projectvoorstel. Uit het overleg met de telers van Appelleren zijn de voorstellen in het project gekomen om de bewaring te onderzoeken. Met name de kwaliteit blijft behouden door op tijd te plukken. De kwaliteit moeten we kunnen waarborgen tijdens de bewaring. Tot nu toe heeft dat de nodige problemen gegeven. Dat is een belangrijk onderdeel van het project. Voor Fruitmasters is het belangrijk de afnemer garanties te kunnen geven betreffende uiterlijke en innerlijke kwaliteit van het product. Met deelnemende partijen wil Fruitmasters het koopgedrag van de consument analyseren. Het biologische product moet van dusdanige kwaliteit zijn dat de consument bij herhaling aankopen doet. Momenteel is de kwaliteit te wisselend. Duidelijk is dat we met de huidige kwaliteit en aanbod onvoldoende markt krijgen. Er moet op de markt professioneler geopereerd worden. Daar zijn de accenten op gelegd in de voorbereidingsfase. Met die doelen voor ogen is samenwerking en overleg met deelnemende partijen.

Binnen het project wordt ook van de afnemer 100 % inzet verwacht. Nog niet iedere afnemer werkt vol overgave met biologisch product. Fruitmasters heeft uit verschillende kandidaten een serieuze deelnemer gezocht en gevonden. Dat heeft tijd en inspanning gevraagd. Een aantal opties zijn afgewogen en besproken met de kandidaten, waaruit ADN als serieuze deelnemer is gekomen.

Fruitmasters is actief geweest op een tweetal beurzen, waar we specifiek het aanbod biologisch fruit onder de aandacht hebben gebracht. Ook is er een logo ontwikkeld voor het biologisch aangeboden product ten einde het herkenbaar weg te kunnen zetten in de markt.

4. Bijdrage ADN

De bijdrage van ADN aan het project is in het afgelopen jaar nog beperkt gebleven door het late instapmoment. Zie verder hoofdstuk 7, vervolgactiviteiten .
ADN ziet meerdere mogelijkheden om biologische producten naar de consument te brengen.
Daarbij kan gedacht worden aan een ketenopzet met diverse partners die samenwerken, dit levert logistieke voordelen.
Er is een aantal grossiers dat daar aan mee wil werken. Mogelijke andere partners zijn Odin en Greenery.

5. Bijdrage PPO-Fruit

5.1. Samenvatting

Binnen het AKK-project ´verbetering kwaliteit en afzet biologisch fruit´ lag in het eerste jaar de taak van het PPO in hoofdzaak op de analyse van de gevolgen van vochtverlies voor taaiheid, rimpelen en rot in lange ULO-bewaring van Elstar appelen in samenhang met de mate van verruwing. Daarnaast is ook gekeken naar de effecten van verhitting wat betreft rot en vochtverlies.
Elstar appelen van een eerste pluk van twee leden van ´Appelleren´, geplukt op het optimale moment voor lange bewaring werden gelijkelijk verdeeld over drie verruwingsklassen. Per verruwingsklasse werden 8 kisten van 18 kilo verdeeld over 4 vochtverliestrappen in duplo, bij niveaus van 2,0, 3,3, 4,7 en 6,0% beoogd vochtverlies gerekend over de hele bewaarperiode. Van elke verruwingsklasse werd één kist gedurende 2 minuten verhit in water van 53°C en geplaatst in één van beide containers van elk vochtverliesniveau.
Het product werd bewaard bij 1,5°C, 1,2% O_2 en 2,5%CO_2. Een eerste uitslag vond plaats begin februari en een tweede eind maart.
Bij start en einde van de bewaring werden standaard kwaliteitsmetingen metingen uitgevoerd en na bewaring ook %rot en visueel rimpelen.

Het doel om een vochtverliesreeks te realiseren is bereikt zij het dat de uiteindelijk gerealiseerde vochtverliezen iets lager waren dan beoogd , afhankelijk van de mate van verruwing en van de behandeling (verhitting): een reeks van 0,9 á 1.5% tot 5,1 a´5,7% in plaats van 2-6%.
Het %rot in de onbehandelde variant lag met gemiddeld 3,8% relatief laag, vergeleken met niveaus die in de praktijk worden gerapporteerd, waarbij wel een duidelijk verschil optrad tussen teler A (1,9%) en teler B (5,7%). Ook in de praktijk werden door deze en enkele andere telers van de groep Appelleren wisselende resultaten behaald van weinig tot veel rot (zie tabel 4)
Gemiddeld over de drie verruwingsklassen was alleen bij 2% vochtverlies het %rot wat hoger dan bij de andere 3 vochtverliesniveaus. Bij de tussentijdse uitslag was het verlies door rot nog slechts gemiddeld 0,8% zodat een groot deel van de rot is ontstaan tussen begin februari en eind maart.
De invloed van verruwing op de mate van vochtverlies is ook minimaal (tabel 3). Het lijkt erop dat een grotere verruwing wél een iets grotere kans oplevert op rot: 4,9% in sterk verruwd tegen 3,1% in glad
Ten gevolge van verhitting neemt het vochtverlies zo´n 10% af en dit effect treedt op bij alle vochtverliesniveaus en bij alle verruwingsklassen.
Volstrekt in tegenstelling tot de verwachting nam het %rot door de hittebehandeling juist sterk toe van gemiddeld 3,8% tot gemiddeld 13,2%. Rot bleek zich daarbij vooral secundair te ontwikkelen op koolzuurschade-achtige plekken. Dit duidt erop dat het gekozen verhittingsscenario – ondanks de resultaten van oriënterende proeven én van gelijke scenario´s bij andere rassen - toch niet goed is geweest. Alleen bij sterk verruwde vruchten in de objecten met weinig vochtverlies had verhitting wél een gunstig effect.
Samenvattend kan worden gesteld dat bij een vochtverlies over 7 maanden van 3 á 4% de risico's van rot (bij lager vochtverlies) en van rimpelen (bij hoger vochtverlies) minimaal zijn, dat verruwde vruchten niet meer vocht verliezen dan gladde vruchten maar dat verruwde vruchten wel een groter risico op rot lopen bij geringe vochtverliezen. Dit kan er toe leiden om in het traject van 3 á 4% vochtverlies eerder in de buurt van 4% te gaan zitten. Meer onderzoek is hier niet urgent.

5.2. Inleiding

In het eerste jaar van het project heeft het PPO kwaliteitsverlies door vochtverlies in samenhang met verruwing als speerpunt gekozen. PPO heeft specifieke mogelijkheden om in bewaarcontainers het vochtverlies uit product te regelen. Vanwege de mogelijke interactie met vochtverlies is ook een beperkte verhittingsbehandeling uitgevoerd en in alle objecten is uiteraard ook de hoeveelheid rot waargenomen.
Door het late tijdstip waarop redelijke zekerheid werd verkregen over goedkeuring van het project kon met name de optie van behandelingen met antagonisten, zowel in de boomgaard als na de oogst (dompelen) niet meer in overweging worden genomen.

5.3. Aanpak

Fruit van twee leden van de telersvereniging ´Appelleren´, hier vermeld als A en B, is op het optimale tijdtip voor lange ULO-bewaring geplukt (een eerste pluk) en na bemonstering voor een kwaliteitsbepaling verdeeld over de verschillende behandelingen voorafgaande aan bewaring.

Kwaliteitsmetingen

Aan een monster van 25 vruchten werden de volgende bepalingen gedaan:
Per vrucht gewicht, %blos, grondkleur, hardheid en zetmeelstadium (rijpheid) en aan een mengmonster het suiker- en zuurgehalte.

Behandelingen

- alle vruchten werden gelijkelijk verdeeld over drie verruwingsklassen nl. ´glad´, een tussenklasse (´matig´) en de sterkst verruwde klasse (´sterk´). Dit zijn geen absolute maatstaven en de feitelijke mate van verruwing kan op deze wijze per teler verschillen
- Er werden 4 vochtverliestrappen ingesteld in duplo, te weten gericht op een vochtverlies van 2, 3,3, 4,7 en 6,0% over een periode van ongeveer 7 maanden. Per behandeling werd twee kisten van 18 kilo verdeeld over de twee duplo containers. In totaal werden 8 containers met een capaciteit van 250 kilo gebruikt. Eén daarvan (één van 6% duplo´s) was ingericht voor een continue gewichtmeting zodat gaande de bewaring het feitelijke gewichtsverlies wat kon worden bijgestuurd.
  Deze wijze van regelen van vochtverlies is mogelijk geworden door een geheel nieuwe wijze van koelen (elektrisch m.b.v. zgn. Peltier-elementen) die karakteristiek is voor de nieuwe containers van het PPO.
- Voor elke vochtverliestrap werd per verruwingsklasse één kist (18 kilo) gedurende 2 minuten verhit in water van 53°C. Voor de verhitting zijn op grond van recente ervaring met andere rassen eerst proefjes gedaan met temperaturen van 52, 53 en 54°C gedurende 1, 2 of 3 minuten. Op grond van uitblijven van schade binnen één week na de behandeling werd, in overeenstemming met andere rassen, gekozen voor 2 minuten bij 53°C.

Bewaring

De appelen werden afgezien van de vochtcondities bewaard bij standaardcondities voor Elstar dwz 1,5°C, 1,2% O_2 en 2,5%CO_2. Bij de eerste uitslag (begin februari) werd de helft van het fruit geanalyseerd en bij de tweede uitslag (eind maart) de andere helft.

Uitslag

Bij uitslag werd van de ca 50 vruchten eerst het %rot bepaald. Voor een kwaliteitsmeting werden 10 tot 15 vruchten gebruikt met geen of slechts een geringe aantasting en het restant niet aangetaste vruchten werd nog een week gevolgd in de uitstalling (18°C) om verdere rotontwikkeling en rimpelen te volgen. Kwaliteitsmetingen werden uitgevoerd zoals bij inslag op de zetmeelbepaling na. Vaststelling van rot was een simpele ja/nee bepaling; de mate van rot werd niet vastgelegd. Rimpelen werd visueel bepaald.

5.4. Resultaten

5.4.1. Vochtverlies

5.4.1.1. Ingesteld en feitelijk vochtverlies

Tabel 1 geeft het feitelijk vochtverlies weer als % van het begingewicht, per vochtverliesniveau gemiddeld over beide herhalingen. In de resultaten is enerzijds onderscheid gemaakt tussen onbehandeld (onverhit) en verhit (gemiddeld over de verruwingsklassen) en anderzijds is onderscheid gemaakt tussen de verruwingsklassen (gemiddeld over verhit en onverhit)

Tabel 1. Vergelijking van het gemiddeld vochtverlies over de hele bewaarperiode tussen verhit en onverhit en tussen de drie klassen van verruwing (glad, matig verruwd en sterk verruwd), gemiddeld over twee telers

ingesteld %vv	feitelijk gemiddeld % vochtverlies					
	onverhit	verhit	glad	matig verruwd	sterk verruwd	totaal gemiddeld
2	1,46	1,16	1,42	1,39	1,12	1,3
3,3	2,46	1,97	2,29	2,49	2,06	2,3
4,7	3,97	3,84	3,82	3,78	4,04	3,8

6	5,56	5,09	5,17	5,43	5,52	5,4
gemiddeld	3,36	3,02	3,17	3,27	3,19	3,20

Conclusies
- In alle gevallen is het ingestelde vochtverlies niet helemaal gehaald. Dit is deels een gevolg van het feit dat de bewaring iets minder lang is doorgevoerd als oorspronkelijk de bedoeling was
- Het vochtverlies is in de behandeling ´verhit´ iets geringer; zie verder onder het hoofd ´verhitting´.
- gemiddeld over de verschillende vochtverliesniveaus geen verschillen in vochtverlies tussen verruwingsklassen; zie verder onder het hoofd ´verruwing´. Visueel kon worden vastgesteld dat bij de 6% behandeling eind maart al bij uitslag veel taai en soms duidelijk rimpeling was opgetreden. Bij de andere vochtverliesniveaus werd dit niet waargenomen.

5.4.1.2. Invloed vochtverlies op rot

Tabel 2 geeft de rotontwikkeling weer bij de verschillende vochtverliesniveaus eerst voor de onverhitte variant en vervolgens voor de verhitte variant, in beide gevallen uitgesplitst naar verruwingsklasse.

Tabel 2. Het % rot na bewaring tot eind maart inclusief een week uitstalling bij verschillende mate van vochtverlies; vergelijking tussen verruwingsklassen bij verhit en onverhit

	%rot							
	onverhit				verhit			
% vv	glad	matig	sterk	gemid	glad	Matig	sterk	gemid
2	3,00	3,61	7,39	4,67	22,09	23,34	5,19	16,87
3,3	2,16	2,97	5,07	3,40	22,00	16,93	5,53	14,82
4,7	4,28	3,27	3,14	3,56	15,84	13,18	6,23	11,75
6	3,14	3,35	3,88	3,46	8,89	12,80	6,92	9,54
gemid	3,15	3,30	4,87	3,77	17,20	16,56	5,97	13,24

Conclusies
- geen grote verschillen op in %rot na bewaring en uitstalling tussen de verschillende niveaus van %vochtverlies in de onbehandelde standaardvariant (´onverhit´), gemiddeld over de drie verruwingsklassen; iets hoger risico bij zeer gering vochtverlies
- de gegevens zouden kunnen wijzen op een minimum bij 3,3%, maar een hoger %rot bij een hoger vochtverlies is op zijn minst verrassend
- per verruwingsklasse is het beeld te wisselend om meer specifieke conclusies te trekken
- deze gegevens laten duidelijk zien dat sterk verruwde vruchten een grotere kans lopen op het ontstaan van rot
- Hoewel in verhitte vruchten het %rot veel hoger is dan in onverhitte vruchten treden hier duidelijk andere effecten op: (1) de sterk verruwde vruchten vertonen na verhitting juist het laagste %rot en (2) in gladde vruchten geldt duidelijk ´hoe hoger het %vochtverlies des te lager het %rot; zie verder onder het onderdeel ´verhitting´ Deel van de verklaring hiervoor kan zijn dat de sterk verruwde vruchten minder kans op behandelingsschade hebben en dus minder (secundair) rot.

5.4.2. Verruwing

5.4.2.1. Invloed op vochtverlies

In tabel 3 is het %vochtverlies weergegeven voor de drie verruwingsklassen, steeds uitgesplitst naar onverhit en verhit.

Tabel 3. Vochtverlies van appelen van 3 verruwingsklassen (glad en matig of sterk verruwd), verhit of onbehandeld, bij 4 niveaus van ingesteld vochtverlies

	gemiddeld vochtverlies (%)					
	Glad		Matig verruwd		sterk verruwd	
% vv	onverhit	verhit	onverhit	verhit	onverhit	Verhit
2	1,45	1,39	1,39	1,19	1,35	0,90
3,3	2,46	2,08	2,49	2,08	2,42	1,71

4,7	3,95	3,70	3,78	3,93	4,18	3,89
6	5,28	5,06	5,43	4,96	5,79	5,25
gemiddeld	3,29	3,06	3,27	3,04	3,43	2,94

Conclusies
- gemiddeld over alle 4 niveaus van ingesteld vochtverlies zijn er in de onverhitte appelen nauwelijks verschillen tussen de verruwingsklassen in vochtverlies
- hetzelfde geldt voor de appelen van de verhittingsbehandeling
- gemiddeld over alle 4 niveaus van ingesteld vochtverlies is het vochtverlies in alle drie verruwingsklassen lager in verhitte vruchten dan in onbehandelde vruchten; gemiddeld is dit ongeveer 9% lager maar het effect is groter in de meest verruwde vruchten (14% tegen 7% in beide ander klassen); mogelijk wordt door de verhitting de waslaag enigszins herverdeeld (´uitgesmeerd´) zodat structuren waardoor wat gemakkelijker vocht verloren gaat beter (vooral in sterk verruwde vruchten) afgedekt worden.
- Deze conclusies gelden in principe voor alle niveaus van vochtverlies

5.4.2.2. Invloed op rot

Zie conclusies bij tabel 2

5.4.3. Hittebehandeling

5.4.3.1. Vochtverlies

Uit tabel 1 blijkt dat, gemiddeld over alle verruwingsklassen, het vochtverlies van verhitte vruchten 10% lager ligt dan van onverhitte vruchten (3,02 tegenover 3,32). Uit tabel 3 blijkt dat dit voor alle drie verruwingsklassen geldt en in principe voor alle vochtverliesniveaus

5.4.3.2. %rot

Uit tabel 2 blijkt dat in verhitte vruchten veel meer rot is ontstaan dan in onverhitte vruchten, vooral in de gladde en matig verruwde vruchten en opvallend veel minder in de sterk verruwde vruchten. Hiermee is het effect van verhitting in het algemeen dus averechts geweest. Visueel was bij veel vruchten een schade waarneembaar die het meest deed denken aan koolzuurschade. Het lijkt er dus sterk op dat zich secundair rot heeft ontwikkeld op plekken met koolzuurschade. In een aantal gevallen, waarin de rot nog niet ver was voortgeschreden, was dit ook duidelijk zichtbaar. Opvallend genoeg vertoonden de sterk verruwde appelen, die bij onverhit de meeste rot ontwikkelden, hier juist verreweg de minste rot, in absolute zin slechts weinig meer dan in onverhit en trad bij een laag vochtverliesniveau zelfs een positief effect van verhitting op. Mogelijk spelen hier duidelijke verschillen in gaswisseling een rol.
Het is duidelijk dat verder onderzoek naar het optimale verhittingsscenario voor Elstar nodig is om tot een zinvolle hittebehandeling te komen. Gezien het feit dat men o.a. in Duitsland bezig is om praktische methoden voor verhitting op te schalen moet deze lijn niet als bij voorbaat kansloos worden gezien. Waarschijnlijk moeten we bij Elstar naar een iets lagere temperatuur toe

5.5. Rot in de praktijk

Tabel 4. Overzicht van %rot in de praktijk en zoals gevonden in de controle objecten in het onderzoek van PPO en ATO. De uitslagdatums variëren van maart tot mei. Het % rot slaat in principe op de hoeveelheid uitval bij sorteren, dus direct na uitslag.

Teler	Elstar vorm	Praktijk				PPO	ATO	
		2000		2001		2001	2001	
		pluk 1	pluk 2	pluk 1	pluk 2	pluk 1	Pluk 1	pluk 2
A	Standaard	16,2	11,6	12,9	7,4			
	Mutant	9,0				6,5	8,0	9,0
B	Standaard	5,1	19,1			2,7	4,0	10,0
C						2,4		
D	Standaard	5,1	3,7	3,7	8,3	1,4		
	Mutant	8,2		3,2	0,0			

E	Standaard	16,9				4,3		
	Mutant	9,0	20,6					
Gemiddeld		9,9	13,7	6,6	5,3	3,5	6,0	9,5

In tabel 4 zijn de gegevens over rot van 5 telers van Appelleren samengevat voor zover beschikbaar bij Unistar en uit eigen onderzoek en dat van ATO. De tabel is alleen bedoeld om globale vergelijkingen te maken.
Uit de resultaten blijkt dat er veel verschil is tussen de telers onderling. Bij sommigen zijn de verliezen zeer hoog en bij anderen laag. In de containers van PPO en ATO zijn de verliezen ook laag. Dit is absoluut een punt voor verdere analyse. Wellicht is er toch meer duidelijkheid te verkrijgen over verschillen in omstandigheden, teelt, plukstrategie en bewaring die daar mee te maken hebben. Fruit voor de proeven van PPO en ATO is in ieder geval op dezelfde manier geplukt als in de praktijk.

5.6. Kwaliteitsgegevens

Van de partijen van teler A en B is ook op verschillende momenten het kwaliteitsprofiel bepaald. In tabel 5 is daarvan een overzicht gegeven voor standaardcondities wat betreft vochtonttrekking en gemiddeld over de verruwingsklassen.
We zien dat met name de vruchten van de telers A en B slechts in beperkte mate hardheid verliezen en op beide uitslagmomenten, zelfs na uitstalling een hardheid laten zien van 5 kg of hoger! Een verlies in bewaring van rond de 1 kg of zelfs minder is zeer goed te noemen. Ook het zuurverlies blijft duidelijk aan de lage kant zodat verwacht mag worden dat de smaak op niveau blijft. Het suikergehalte lag bij pluk op (bijna) 12%. Dit is niet echt hoog te noemen voor Elstar, maar in bewaring is het gehalte zoals gebruikelijk 1,5 á 2% gestegen. De Streifindex waarbij is geplukt lag bij teler A aan de lage kant (normaal is een waarde van rond de 0,30) maar dit heeft, gezien het kwaliteitsverloop in bewaring, geen negatieve gevolgen gehad voor de kwaliteit na 6 maanden bewaring gevolgd door uitstalling.
Het fruit van de telers C, D en E is pas laat aangeleverd en de kwaliteit bij inslag kon pas op 12 oktober worden gemeten. Het fruit is waarschijnlijk wel eerder geplukt, maar enige tijd gekoeld bewaard vóór transport naar het PPO.
Over het algemeen is de pluk, gezien de Streifindex wat aan de late kant geweest maar het is niet zeker dat voor biologisch geteelde appelen dezelfde maatstaven moeten worden gehanteerd. Het valt in het algemeen op dat er grote verschillen tussen de partijen zijn. Fruit van teler C is beduidend harder en dat van teler D veel groener. Het hardheidsverlies bij teler C is weer veel groter en bij alle 3 komt het fruit te zacht uit de cel (normaal volgt ook nog uitstalling!).
Bij verdere analyse van de kwaliteitsgegevens blijkt dat de mate van vochtonttrekking geen invloed had op het kwaliteitsprofiel. Er is slechts een geringe aanwijzing dat het suikergehalte hoger is naarmate droger is bewaard. Ook verhitting heeft gemiddeld zeer weinig invloed op kwaliteit. Mogelijk zijn hardheid en zuurgehalte iets lager en is de grondkleur iets geler.
Uit tabel 6 blijkt dat na lange bewaring (uitslag eind maart), gemiddeld over de vochtbehandelingen, er geen verschillen zijn in vruchtkwaliteit tussen vruchten met verschillende mate van verruwing.

5.7. Conclusies

Uit de resultaten van het eerste jaar kan worden geconcludeerd dat bij een vochtverlies van 3 á 4% over een periode van 7 maanden een veilige middenweg mogelijk is tussen verhoogd risico op rot (bij klein vochtverlies) en verhoogd risico op taai en rimpelen (bij groot vochtverlies). Bovendien is gebleken dat verruwde vruchten niet méér vocht verliezen dan gladde vruchten zodat daar geen extra maatregelen nodig zijn, b.v. in de zin van gescheiden bewaring. Wél vertonen verruwde vruchten met name bij gering vochtverlies een groter risico op rot. Door het vochtverlies iets aan de hogere kant te kiezen (b.v. 4 % in 7 maanden) wordt ook dat risico sterk beperkt. Indien men het risico op meer rot zo klein mogelijk wil houden dan kan worden overwogen om sterk verruwde partijen eerder af te zetten. De rotaantasting zet immers pas echt door na januari (althans in onze proeven, en ook conform de praktijkervaringen van betrokken telers in afgelopen jaren.)
Verhitting heeft in onze experimenten niet tot het verwachte resultaat geleid. Dit is opmerkelijk omdat inmiddels voor meerdere actuele rassen (o.a. Jonagold, Golden Delicious en Topaz) wél een gunstig effect is gevonden. In vroeger werk is al eens gevonden dat appels grofweg in twee groepen zijn te verdelen, een

gevoelige groep, waarbij boven een temperatuur van 53°C schade ontstaat en een ongevoelige groep waar zelfs 57 °C nog wordt verdragen. Elstar hoort dus in ieder geval in de gevoelige groep maar is zelfs daarbinnen nog relatief gevoelig.

Tabel 5. Kwaliteitsprofiel bij inslag en op twee momenten bij uitslag (1.1 en 2.1) gevolgd door uitstalling (1.2 en 2.2) in de onbehandelde situatie bij normaal vochtverlies, gemiddeld over de drie verruwingsklassen. Grondkleur is gemeten met de Minolta als A waarde (negatiever = groener), hardheid met de penetrometer, zetmeel met de jodiumtest op een schaal 1-10 en suiker en zuur aan een mengmonster van 25 vruchten als % in sap

	Datum	**Grondkleur**	**Hardheid (kg)**	**Zetmeel**	**Zuur (%)**	**Suiker (%)**	**Streifindex**
A							
Inslag	21-9	-10,41	6,61	3,88	0,74	11,60	0,17
Uitslag 1.1	29-1	-7,79	5,87		0,66	12,90	
Uitslag 1.2	5-2	-6,23	4,98		0,57	12,87	
Uitslag 2.1	3-4	-8,89	5,51		0,63	13,50	
Uitslag 2.2	10-4	-8,12	5,18		0,58	13,52	
B							
Inslag	21-9	-9,18	6,63	2,28	0,81	12,00	0,27
Uitslag 1.1	29-1	-4,96	6,05		0,67	13,40	
Uitslag 1.2	5-2	-3,05	5,07		0,59	13,83	
Uitslag 2.1	3-4	-6,17	5,90		0,63	14,07	
Uitslag 2.2	10-4	-4,86	5,11		0,60	14,15	
C							
Inslag	12-10	-10,26	7,15	2,84	0,83	13,10	0,21
Uitslag 2.1	3-4	-4,01	4,88		0,76	14,80	
D							
Inslag	12-10	-15,27	5,70	4,00	0,69	11,70	0,15
Uitslag 2.1	3-4	-13,10	4,73		0,57	13,10	
E							
Inslag	12-10	-8,29	5,88	3,08	0,82	12,60	0,19
Uitslag 2.1	3-4	-2,92	4,60		0,58	14,40	

Tabel 6. Kwaliteitsprofiel van vruchten van Elstar bij verschillende mate van verruwing bij uitslag eind maart (ruim 6 maanden bewaring), gemiddeld over de vochtbehandelingen en over de twee herkomsten.

Verruwing	grondkleur (a-waarde)	hardheid (kg)	%zuur	%suiker
Glad	-6,74	5,73	0,63	13,90
Matig	-6,81	5,71	0,63	13,84
Sterk	-7,07	5,71	0,63	13,81

6. Bijdrage ATO

6.1. Samenvatting

Het doel van het onderzoek dat ATO in het eerste jaar van het AKK project ´Verbetering kwaliteit en afzet biologisch fruit´ heeft uitgevoerd, is het vaststellen van het effect van naoogstbehandelingen op de kwaliteit van biologisch geteelde appels.
Voor deze experimenten zijn Elstar appels gebruikt, er zijn appels betrokken van twee telers die lid zijn van ´Appelleren´ en op twee pluktijdstippen .
Er zijn drie verschillende naoogstbehandelingen uitgevoerd, nl. dompeling in een bad met etherische olie, dompeling in een $CaCl_2$ bad, een warm water behandeling, en een controle.
Alle appels zijn na de behandelingen opgeslagen onder Controlled Atmosphere. Twee opslagmogelijkheden zijn met elkaar vergeleken: ULO versus DCS.
In de onderzoeksperiode hebben vier beoordelingen plaatsgevonden, te weten na 3,5 maand en na 6,5 maand opslag. Zowel voor als na een uitstalperiode zijn de appels beoordeeld.
Tijdens de beoordeling zijn de volgende waarden bepaald: % goed, % steelrot & -schimmel, % rot en behandelingsschade, en een groep divers (schurft, lenticelspot, spatschurft, klokhuisschimmel, mechanische beschadiging). Tijdens elke beoordeling zijn 20 goede appels gebruikt voor een kwaliteitsmeting (uitgevoerd door het PPO). Bovendien werd van een selectie van alle partijen tijdens de beoordelingen 10 goede appels gebruikt voor vitamine C bemonstering. Hierbij werd het ascorbinezuurgehalte en het totaal vitamine C gehalte gemeten met behulp van HPLC.

Alle uitgevoerde behandelingen hebben, tegengesteld aan de verwachtingen, het percentage uitval dat optrad in de appels tijdens de bewaarperiode niet verminderd, maar verhoogd. Ook kwam steelrot en steelschimmel meer voor bij behandelde appels, deze appels dienen meer nazorg na behandeling te krijgen (drogen). De uitgevoerde behandelingen hebben geen effect gehad op kwaliteitsparameters als grondkleur, suiker, zuur en hardheid. Er werd geen verschil gevonden tussen de controle appels opgeslagen onder ULO of DCS®.
Wel bleek er bij vergelijking van de behandelingen grote variatie tussen partijen op te treden. Er was duidelijk verschil in gevoeligheid voor behandelingen tussen pluktijdstippen en telers: over het algemeen kan gezegd worden dat verlate oogsten gevoeliger waren voor het optreden van rot na een behandeling en dat de appels van de verschillende herkomsten in gevoeligheid verschilden.

Gezien de problemen die zijn opgetreden bij het uittesten van de gekozen dompelmethoden die het ontstaan van rot moeten tegengaan, is het niet aan te bevelen deze methoden in de praktijk te gaan brengen.

Het %rot dat optrad in controle appels (dus onbehandelde appels) afkomstig van pluktijdstip 1 was na 6,5 maand opslag respectievelijk 4% en 8% bij de gebruikte herkomsten. Het pluktijdstip had hier invloed op: het %rot in appels afkomstig van pluktijdstip 2 was op dat moment respectievelijk 10% en 9%. Het is aan te bevelen om appels van een verlate pluk niet te lang te bewaren, maar eerder in de verkoop te brengen.
De vermelde uitvalpercentages komen redelijk overeen met de waarden die in de praktijk zijn gevonden voor enkele telers die zijn aangesloten bij 'Appelleren'. Deze waarden zijn echter wel veel lager dan het percentage rot dat vermeld staat in het voorstel voor dit project (nl. 30%), wat aangeeft dat een goede bewaring van biologisch fruit mogelijk is, waardoor het % uitval in de keten te verlagen valt.

6.2. Inleiding

Binnen het onderzoek dat ATO voor het AKK project ´Verbetering kwaliteit en afzet biologisch fruit´ in het eerste jaar heeft uitgevoerd, is het effect van drie verschillende naoogst-behandelingen op de kwaliteit van biologisch geteelde appels vastgesteld.
Er zijn drie verschillende naoogstbehandelingen gekozen, te weten dompeling in een $CaCl_2$ bad, dompeling in een bad met etherische olie, en een warm water behandeling. Dit zijn alle drie behandelingen die in de praktijk mogelijk en toegestaan zijn en een biologisch karakter hebben. Omdat andere mogelijk effectieve behandelingen zoals het tegengaan van rotontwikkeling door antagonisten, of het in de bewaarcel vernevelen van onverdunde etherische oliën beperkt of niet wettelijk zijn toegestaan, is juist gezocht naar methoden die direct implementeerbaar zijn.

Het gewenste effect van de behandelingen is een verlenging van de houdbaarheid van de aldus behandelde appels, terwijl er eveneens minder uitval optreedt. Dit om de concurrentiepositie van de biologisch geteelde appels ten opzichte van op gangbare wijze geteelde appels te versterken.

$CaCl_2$ behandeling
Er is voor deze behandeling gekozen omdat er binnen het ATO (voorheen Sprenger Instituut) ervaring was opgedaan met deze behandeling voor Cox's Orange Pippin appelen. Dompeling[1] in een $CaCl_2$ bad (4%, 15 seconden) of 2 minuten douchen met $CaCl_2$ (4%) gaf een vermindering van het optreden van inwendig en uitwendig stip, en een vermindering van het optreden van zacht. Wel trad er bij deze behandelingen meer parasitair bederf op (15-30%) dan bij de controle appels (5-20%). Eerder was er al ervaring opgedaan met dompeling[2] (4%, 5 minuten), ook met Cox's Orange Pippin appelen. Er werd vastgesteld dat 4% toegepast kan worden zonder het risico van schadevlekken te lopen. Na 77 dagen opslag bij 6°C trad er bij de behandelde appels afkomstig van drie herkomsten respectievelijk 12,6%; 10,5% en 0.2% rot op, terwijl in controle appels die waarden respectievelijk 21,3%; 8,2% en 0,7% bedroegen.

Etherische olie behandeling
In literatuur [3] is cinnamaldehyde, een verbinding die van nature in planten voorkomt, gebruikt als desinfectant, met als doel het uitstalleven van tomaten te verlengen. Voor tomaten werd een concentratie van 13 mM gebruikt, en een dompeling die 10 tot 30 minuten duurde resulteerde in een reductie van het aantal bacteriën en schimmels met een factor 10. Verlenging van de dompelingstijd tot 60 minuten gaf hetzelfde resultaat. Na 11 dagen opslag bij 18°C had er nog nauwelijks uitgroei van micro-organismen plaatsgevonden.

Warm water behandeling
Warmtebehandelingen zijn behandelingen die steeds interessanter worden, omdat het gebruik ervan een manier kan zijn om het gebruik van chemicaliën in de naoogstfase te helpen beperken. Er bestaan drie soorten warmtebehandelingen: warm water dompeling of het sproeien ervan, het verhitten van vruchten met verwarmde waterdamp en als laatste het verhitten van vruchten met verwarmde lucht [4]. Ze zijn al uitgeprobeerd op diverse gewassen, zoals bloemen, vruchten en groenten. De keuze van het tijd-temperatuur traject is daarbij heel belangrijk en afhankelijk van het product.
Een warm water behandeling kan gebruikt worden om simultaan vruchten schoon te maken, te ontsmetten en te desinfecteren. Het kan ook een fysiologisch effect hebben, zoals veranderingen van de celwandstructuur en de waslaag.

6.3. Materialen en Methoden

Oogst en appelras
Voor deze experimenten zijn Elstar appels gebruikt. Er zijn appels betrokken van twee telers die lid zijn van ´Appelleren´ (A en B). De appels zijn afkomstig van twee pluktijdstippen (1=18-09-2001; het optimale pluktijdstip voor lange bewaring en 2=01-10-2001; een verlate oogst). Het pluktijdstip is vastgesteld door het PPO.
De wijze van pluk was als volgt: er werd geplukt boven kniehoogte, voorlopers (geselecteerd op kleur) werden niet meegenomen. De maat was commercieel, dat wil zeggen de appels die normaal voor consumptie geplukt worden, de kleintjes dus niet.
De appels zijn geward na de oogst, vóór het uitvoeren van de behandelingen. De appels zijn gekoeld bewaard bij 10 °C, totdat de behandelingen werden uitgevoerd.

Naoogstbehandelingen
Er zijn drie verschillende naoogstbehandelingen uitgevoerd, nl. dompeling in een $CaCl_2$ bad, dompeling in een bad met etherische olie, een warm water behandeling, en een controle.

- *$CaCl_2$ behandeling*
  Deze behandeling werd 3 dagen na de plukdatum uitgevoerd. De $CaCl_2$-concentratie bedroeg 4%, dit is 40 (g/L). De dompeling duurde 1 minuut.
  De behandeling werd als volgt uitgevoerd: 4kg $CaCl_2$ werd opgelost in warm water, en overgegoten in een bak van 200 L inhoud. Er werd aangevuld tot 100 L met koud water.

Er werd 1 krat appels tegelijk ondergedompeld, met een leeg krat daarbovenop om te voorkomen dat de appels gaan drijven, de kratten werden met de hand ondergedompeld gehouden.

- *Etherische olie behandeling*
  Deze behandeling werd 3 dagen na de plukdatum uitgevoerd. Als etherische olie werd cinnamaldehyde (of kaneelolie) gebruikt. De eindconcentratie bedroeg 10 mM en de appels werden 30 minuten ondergedompeld.
  Het kaneeloliebad werd als volgt bereid: 200 mL cinnamaldehyde werd opgelost in 118 mL ethanol, dit mengsel werd toegevoegd aan 158,6 L (oftewel 160 L) handwarm water, dit ivm de oplosbaarheid van cinnamaldehyde.
  Er werden 2 kratten appels tegelijk ondergedompeld, met een leeg krat daarbovenop om te voorkomen dat de appels gaan drijven, en als contragewicht 4 bakstenen daarbovenop geplaatst.
- *Warm water behandeling*
  Deze behandeling werd 1 dag na de plukdatum uitgevoerd. De appels werden 2 minuten in een waterbad geplaatst dat 52°C warm was (warmteshock).
  De warm waterbehandeling van de eerste oogst vond plaats bij het PPO. De starttemperatuur van het water bedroeg 53°C, na 2 minuten werden de appels eruit gehaald en was de temperatuur gedaald tot 51°C. Voor een nieuwe lading appels werd verwarmd werd het water eerst opgewarmd van 51°C naar 53°C.
  De appels afkomstig van de tweede oogst werden 2 minuten verhit in een blancheerbad (52°C) aanwezig op het ATO.
- *Controle*
  Ter controle op de behandelingen is een deel van de appels onbehandeld gebleven.

Opslag
Na uitvoering van de verschillende behandelingen is het overtollige water dat nog aanwezig was in de kratten door scheef houden ervan weg laten lopen. De kratten met inhoud hebben enige uren open in de lucht gestaan om te drogen. De appels zijn vervolgens een nacht gekoeld bij 10 °C, ingekoeld tot 1,5°C en een week na de pluk opgeslagen onder Controlled Atmosphere (CA). Twee opslagmogelijkheden zijn met elkaar vergeleken: ULO (Ultra Low Oxygen) versus DCS (Dynamic Control System).
4 containers zijn geplaatst onder DCS, en 4 containers onder ULO. De partijen die dezelfde behandeling hadden ondergaan werden in één container geplaatst.

- *ULO*

De ingestelde condities van de containers die onder ULO werden bewaard, bedroeg 2,5 % CO_2 en 1,2 % O_2 bij 1,5°C.

- *DCS*

De ingestelde condities van de containers die onder DCS werden bewaard, was 1% CO_2 bij 1,5°C Onder deze opslagmogelijkheid wordt de O_2 concentratie aangepast als respons op een gemeten fysiologische eigenschap van het product, die kan veranderen tijdens de bewaring.

Beoordeling
Bovenstaande variabelen leverden 32 objecten, per object waren er twee kisten aanwezig. Eén kist voor beoordeling in januari (na 3,5 maanden opslag) en één voor beoordeling in april (na 6,5 maanden opslag). Na beoordeling werden 40-50 goede appels in de uitstal (RV=75%, T=18°C, licht aan) geplaatst en na zeven dagen weer beoordeeld. Alle in het krat aanwezige appels werden individueel beoordeeld.
Uit de beoordeling zijn de volgende percentages bepaald: % goed, % steelrot & -schimmel, % rot en behandelingsschade, en een percentage afwijkingen samengevat als ‘divers’ (schurft, lenticelspot, spatschurft, klokhuisschimmel, mechanische beschadiging).
Voor de groepen % steelrot & -schimmel, % rot en behandelingsschade was ook de schade die optrad onderverdeeld naar verschillende klassen, deze waarden zijn echter gesommeerd in dit rapport.

Kwaliteitsanalyses
Vóór het uitvoeren van de naoogstbehandelingen en de opslag is de uitgangskwaliteit van de appels bepaald door het PPO: mineralensamenstelling, grondkleur (L*, a*, b* mbv van een Minolta kleurmeter), hardheid (Instron), zetmeelgehalte (Lugol), titreerbaar zuur, suikergehalte (°Brix mbv refractometer), Streifindex, blos (BA, BC, BG), en diameter.

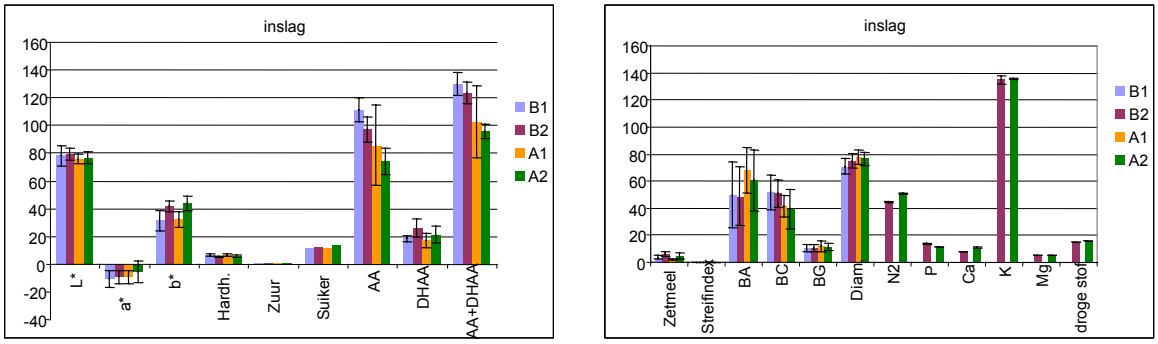
De L*-waarde is een maat voor helderheid, de a*-waarde geeft een rood-groen verhouding en de b-waarde is een blauw-geel verhouding.
BA (blush area) geeft het percentage van het oppervlak van de appel met blos. BC (blush color) geeft de intensiteit van de bloskleur, een lagere waarde is roder. BG (background color) geeft de intensiteit van de grondkleur; een hogere waarde is groener.

Tijdens elke beoordeling zijn 20 goede appels gebruikt voor een minder uitgebreide kwaliteitsmeting (ook uitgevoerd door PPO): hier werd steeds de grondkleur (L*, a*, b*), de hardheid, titreerbaar zuur, en het suikergehalte bepaald.

Bovendien werd van een selectie van alle partijen tijdens de beoordelingen 10 goede appels gebruikt voor vitamine C bemonstering. Hierbij werd het ascorbinezuurgehalte (AA) en het totaal vitamine C gehalte gemeten met behulp van HPLC. Het dehydroascorbinezuurgehalte werd bepaald volgens: dehydroascorbinezuur (DHAA) = totaal vitamine C – ascorbinezuur (AA).

6.4. Resultaten en Discussie

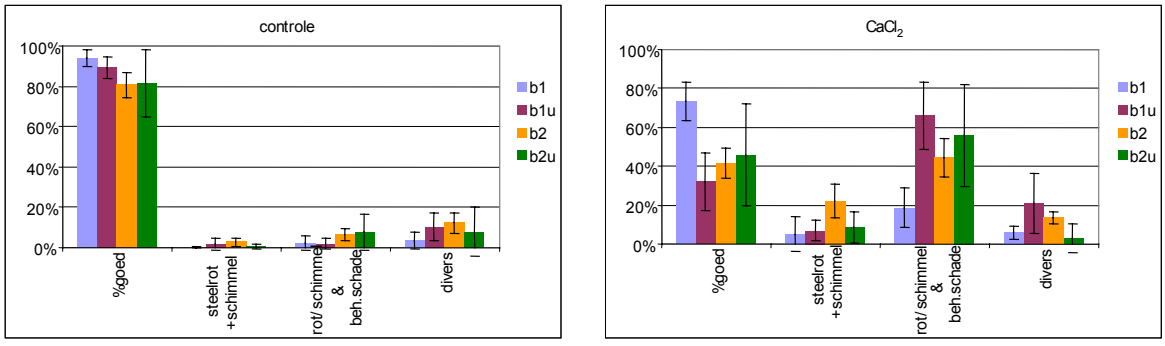
6.4.1. Kwaliteit van het uitgangsmateriaal

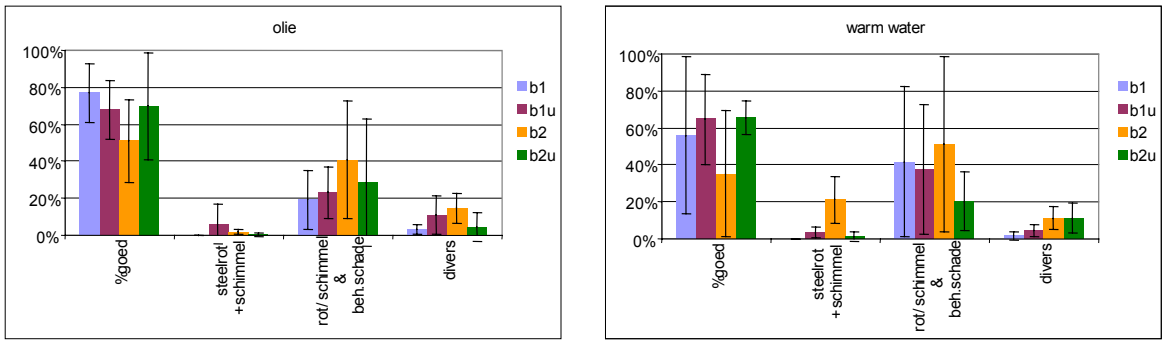


Figuur 1. Kwaliteitskenmerken van de gebruikte biologisch geteelde Elstar appels bij inslag. Uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2).

Figuur 1 laat verschillende kwaliteitskenmerken van de gebruikte appels bij inslag zien. Op het tweede pluktijdstip is de b*-waarde bij beide telers wat hoger (en de appels dus wat geler) dan op het eerste pluktijdstip. De hardheid bij inslag was op het eerste pluktijdstip voor beide herkomsten 6,6 kg en op het tweede pluktijdstip wat lager nl. 5,4 en 6,0 voor de respectievelijke herkomsten. Verder heeft teler B op beide pluktijdstippen een hoger vitamine C gehalte in zijn appels. Van de appels afkomstig van pluktijdstip 1 is geen mineralenanalyse uitgevoerd.

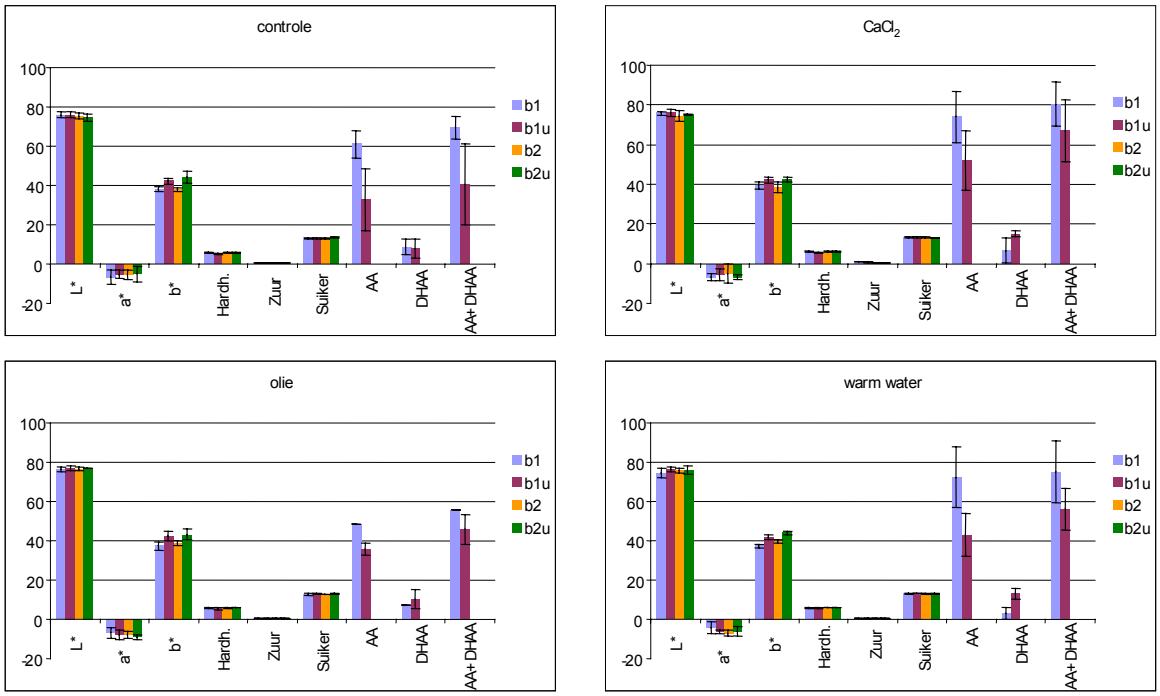
6.4.2. Effect van de naoogstbehandlingen





Figuur 2. Visuele beoordeling van de biologisch geteelde Elstar appels die de verschillende naoogstbehandelingen hebben ondergaan. De waarden zijn gemiddelden van telers, pluktijdstippen en opslag.
b1 = beoordeling 1, direct ; b1u = beoordeling 1 na uitstal
b2 = beoordeling 2, direct ; b2u = beoordeling 2 na uitstal

Figuur 2 laat zien dat de uitgevoerde behandelingen het % rot dat optreedt tijdens de bewaring niet hebben verminderd. Tegengesteld aan de verwachtingen bleek het percentage uitval na de uitgevoerde behandelingen te zijn verhoogd. Dit zou kunnen zijn veroorzaakt door het feit dat het door ons gebruikte appelras Elstar gevoeliger is dan de niet-biologische geteelde rassen Cox's Orange en Schone van Boskoop (zie ook paragraaf 6.2).
Ook komen steelrot en steelschimmel vaker voor bij de behandelde appels, wat een indicatie kan zijn dat na een dompelbehandeling er extra zorg aan de appels moet worden gegeven om ze goed te drogen. Daarom zal het voor de praktijk toepasbaar maken van zulke behandelingen meer tijd voor optimalisatie en verder onderzoek vergen.
Bovendien is er een grote variatie tussen de verschillende partijen (afkomstig van twee telers en twee pluktijdstippen) waargenomen. Deze variatie wordt voor de onbehandelde appels uitgewerkt in paragraaf 6.4.

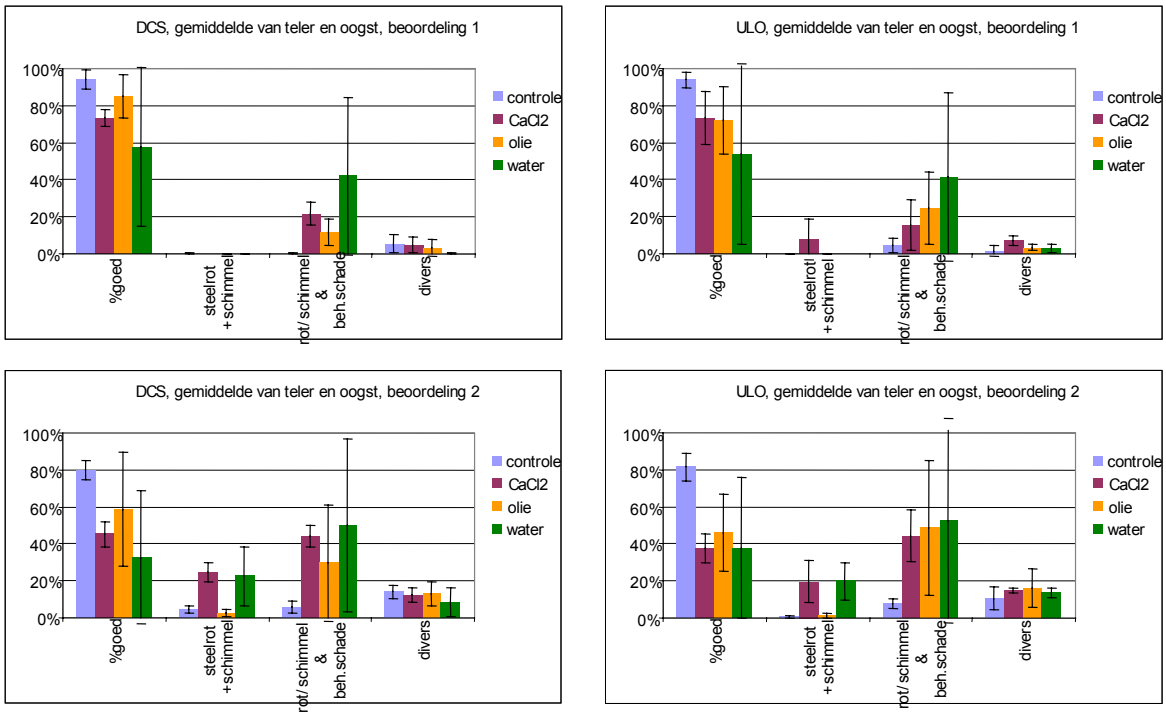


Figuur 3. Kwaliteitsbeoordeling van de biologisch geteelde Elstar appels die de verschillende naoogstbehandelingen hebben ondergaan. De waarden zijn gemiddelden van telers, pluktijdstippen en opslag.
b1 = beoordeling 1, direct ; b1u = beoordeling 1 na uitstal
b2 = beoordeling 2, direct ; b2u = beoordeling 2 na uitstal

Uit figuur 3 blijkt dat de uitgevoerde behandelingen geen effect hebben op kwaliteitsparameters als grondkleur, suiker, zuur en hardheid. Zoals vermeld in de materialen en methoden zijn voor deze analyses alleen goede, niet aangetaste appels gebruikt.

De hardheid van de controle-appels is na de tweede beoordeling gedaald naar 5,9±0,3 kg (na uitstal 5,7±0,5), wat vergeleken met de hardheid bij inslag (6,2 kg) een goede waarde is.
Het vitamine C gehalte in appels die een $CaCl_2$ dompeling hebben ondergaan is na 3 maanden opslag wat hoger gebleven dan in appels die geen of een warm water behandeling hebben ondergaan, terwijl het vitamine C gehalte in met kaneelolie behandelde appels duidelijk lager is geworden. Van de tweede beoordeling zijn de vitamine C gehalten van de appels niet geanalyseerd.

6.4.3. Effect van opslag



Figuur 4. Visuele beoordeling van biologisch geteelde Elstar appels die de verschillende naoogstbehandelingen hebben ondergaan. Vergelijking van twee manieren van opslag (DCS versus ULO). De waarden zijn gemiddelden van telers en pluktijdstippen.

Figuur 4 laat zien dat er in de controle appels geen verschil in visuele afwijkingen kan worden waargenomen tussen de appels die onder ULO en DCS® bewaard zijn. Dit is ook samengevat in tabel 1.

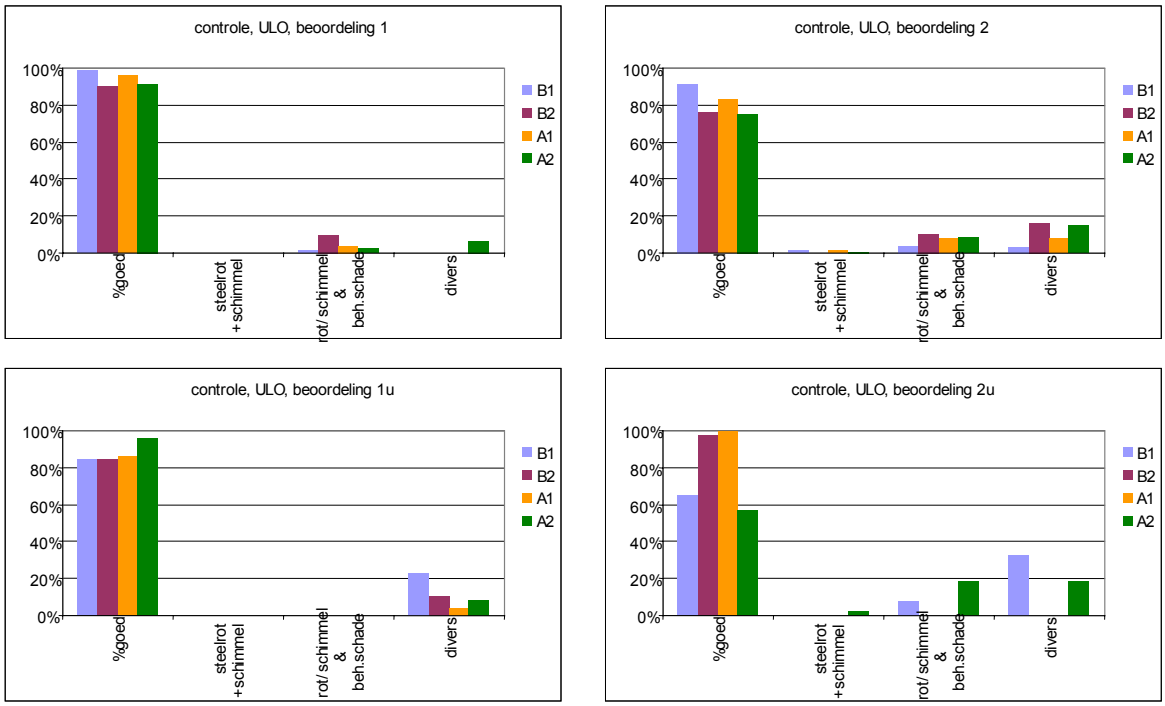
Tabel 1. Percentage goede appels en percentage rotte appels in de controlegroep. Vergelijking van twee manieren van opslag (DCS versus ULO).

opslag	DCS		ULO	
	%goed	%rot	%goed	%rot
Beoordeling 1	94 ± 5	0 ± 1	94 ± 4	4 ± 4
Beoordeling 2	80 ± 5	6 ± 3	81 ± 8	8 ± 3

De waarden zijn gemiddelden van telers en pluktijdstippen.
In deze tabel is het percentage steelrot en steelschimmel en de groep diverse afwijkingen niet meegerekend in het %rot.

Voor de behandelde appels is de opslag onder DCS wel iets beter geweest dan onder ULO. Het percentage goede appels in de drie behandelde partijen is na de tweede beoordeling wat hoger.

6.4.4. Verschillen tussen telers en pluktijdstippen in de controle



Figuur 5. Visuele beoordeling op 4 tijdstippen van biologisch geteelde Elstar appels die geen naoogstbehandeling hebben ondergaan en zijn opgeslagen onder ULO. Uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2). Beoordeling 1u = na uitstal, beoordeling 2u = na uitstal

In figuur 5 is te zien dat na 3,5 maand opslag het percentage goede appels nog hoog is. Tijdens de uitstalperiode treden er wat extra verliezen op. Na 6,5 maand bewaring is het percentage goede appels lager geworden en trad er meer rot op. Ook de afwijkingen die vallen in de groep 'divers' traden wat vaker op.
De overeenkomstige figuren voor de behandelde appels worden gepresenteerd in bijlage 1. Daaruit blijkt dat ook per behandeling grote variatie tussen partijen optreedt. Er is duidelijk verschil in gevoeligheid voor de uitgevoerde behandelingen tussen pluktijdstippen en telers: over het algemeen kan gezegd worden dat verlate plukken gevoeliger zijn voor het optreden van rot na een behandeling en dat de appels van de verschillende herkomsten in gevoeligheid verschillen.

Tabel 2. Percentage goede appels en percentage rotte appels in de controlegroep, na visuele beoordeling op 4 tijdstippen, uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2).

beoordeling		B1	B2	A1	A2
b1	%goed	99	90	96	91
	%rot	1	10	4	3
b1u	%goed	84	84	86	96
	%rot	0	0	0	0
b2	%goed	92	76	83	75
	%rot	4	10	8	9
b2u	%goed	65	98	100	57
	%rot	8	0	0	19

opslag ULO
b1 = beoordeling 1, direct ; b1u = beoordeling 1 na uitstal
b2 = beoordeling 2, direct ; b2u = beoordeling 2 na uitstal
In deze tabel is het percentage steelrot en steelschimmel en de groep diverse afwijkingen niet meegerekend in het %rot.

Tabel 2 toont aan dat het %rot in de controle appels afkomstig van pluktijdstip 1 na 6,5 maand opslag (beoordeling 2) respectievelijk 4% en 8% was bij de gebruikte herkomsten. Het pluktijdstip had hier invloed op. Het %rot in appels afkomstig van pluktijdstip 2 was op dat moment respectievelijk 10% en 9%. Daarom is het aan te bevelen om appels van een verlate pluk niet te lang te bewaren, maar eerder in de verkoop te brengen.

Voor vergelijking van het percentage rot dat optreedt in de onbehandelde appels opgeslagen bij het PPO en het ATO met de praktijkgegevens van vijf telers die aangesloten zijn bij 'Appelleren', wordt verwezen naar tabel 4 in paragraaf 5.5. De percentages rot die optraden in de appels bewaard bij het ATO komen redelijk overeen met de waarden die in de praktijk zijn gevonden bij enkele telers die zijn aangesloten bij 'Appelleren'. Deze waarden zijn echter wel veel lager dan het percentage rot dat vermeld staat in het voorstel voor dit project (nl. 30%), wat aangeeft dat een goede bewaring van biologisch fruit mogelijk is, waardoor het % uitval in de keten te verlagen valt.

6.4.5. Algemene conclusies behandelingen

Alle uitgevoerde behandelingen hebben, tegengesteld aan de verwachtingen, het percentage uitval dat optrad in de appels tijdens de bewaarperiode niet verminderd, maar verhoogd. Ook kwam steelrot en steelschimmel meer voor bij behandelde appels. Om dit mogelijk te voorkomen, dienen deze appels meer nazorg na de behandeling te krijgen, er moet bijzondere aandacht gegeven worden aan het goed drogen van de appels na een dompelbehandeling, wat tijdsintensief werk is.
De uitgevoerde behandelingen hebben geen effect gehad op kwaliteitsparameters als grondkleur, suiker, zuur en hardheid. Er werd geen verschil gevonden tussen de controle appels opgeslagen onder ULO of DCS®.
Wel bleek er bij vergelijking van de behandelingen grote variatie tussen partijen op te treden. Er was duidelijk verschil in gevoeligheid voor behandelingen tussen pluktijdstippen en telers: over het algemeen kan gezegd worden dat verlate oogsten gevoeliger waren voor het optreden van rot na een behandeling en dat de appels van de verschillende herkomsten in gevoeligheid verschilden.
Gezien de problemen die zijn opgetreden bij het uittesten van de gekozen dompelmethoden die het ontstaan van rot moeten tegengaan, is het niet aan te bevelen deze methoden in de praktijk te gaan brengen.

Interessant is dat het %rot in controle appels afkomstig van pluktijdstip 1 na 6,5 maand opslag respectievelijk 4% en 8% was bij de gebruikte herkomsten. Het pluktijdstip had hier invloed op: het %rot in appels afkomstig van pluktijdstip 2 was op dat moment respectievelijk 10% en 9%. Het is aan te bevelen om appels van een verlate pluk niet te lang te bewaren, maar eerder in de verkoop te brengen.
De vermelde uitvalpercentages komen redelijk overeen met de waarden die in de praktijk zijn gevonden voor enkele telers die zijn aangesloten bij 'Appelleren'. Deze waarden zijn echter wel veel lager dan het percentage rot dat vermeld staat in het voorstel voor dit project (nl. 30%), wat aangeeft dat een goede bewaring van biologisch fruit mogelijk is, waardoor het % uitval in de keten te verlagen valt.

6.5. Referenties

[1] O.L. Staden en J.B. v.d. Plasse. Een semi-praktijkproef tegen stip met Cox's Orange Pippin appels (seizoen 1979-1980). Rapport no. 2137. Sprenger Instituut, Wageningen.
[2] O.L. Staden, W. Maas en J.E.A. Slootman. Bestrijding van stip in Cox's Orange Pippin appels d.m.v. maatregelen na de oogst. Rapport no. 1992. Sprenger Instituut, Wageningen.
[3] E.J. Smid, L. Hendriks, H.A.M. Boerrigter, en L. G. M. Gorris. 1996. Surface disinfection of tomatoes using the natural plant compound *trans*-cinnamaldehyde. Postharvest Biology and Technology 9, 343-350.
[4] S. Lurie. 1998. Postharvest heat treatments. Postharvest Biology and Technology 14, 257-269.

7. Aanbevelingen voor het vervolg van het project

7.1. Integratie

Zoals in de overlegvergadering van 3 juli jl. ook is geconstateerd, is de integratie van activiteiten van de verschillende partners in het eerste jaar niet ideaal geweest. Door het terugtrekken van 'Jan Linders' is ADN pas in een laat stadium bij het project betrokken geraakt en ook de projectcoördinatie is door verschillende oorzaken niet optimaal geweest. De plannen voor het tweede jaar laten wat dat betreft een sterke verbetering zien. Daarom doen de partners voor het tweede jaar van het project “Verbetering Kwaliteit en Afzet Biologisch Fruit” de volgende aanbevelingen. Bovendien zal er meer aandacht gegeven worden aan de integratie van de bijdragen van de projectpartners.

7.2. Bijdrage ‘Appelleren’

In het voorstel voor het tweede jaar zal een wat groter aantal telers binnen ‘Appelleren’ een rol spelen. Het voorstel is om proeven bij 4 telers aan te leggen.
Zij telen het fruit volgens de geldende voorschriften en houden in de bedrijfsvoering rekening met de aanwezigheid van een aantal behandelde objecten voor zover de teeltmaatregelen daarvan afwijken van de normale gang van zaken. Zo nodig zullen ze specifieke behandelingen uitvoeren. Elk van de telers levert op een overzichtelijke wijze de gegevens aan betreffende boomgaard, teelt, uitval na bewaring. Dit geldt ook voor de overige telers van Appelleren voor het onderdeel ‘ketenanalyse’. Ze worden betrokken bij de presentatie en de bespreking van de resultaten en worden in de stuurgroep vertegenwoordigd door de voorzitter van ‘Appelleren’.

7.3. Bijdrage Fruitmasters

De biologische fruitsector vertegenwoordigt een kleine en tegelijk zeer versnipperde markt. Dit werkt duidelijk in het nadeel van de sector als geheel en remt verdere ontwikkeling.
Het is hard nodig om zoveel mogelijk fruit te bundelen, zowel door concentratie bij enkele afzetorganisaties als door samenwerking tussen de afzetorganisaties, waardoor naar de afnemers toe een goede planning kan worden gepresenteerd van de aan te voeren hoeveelheden per ras en per kwaliteit.

Fruitmasters zal de volgende acties voor haar rekening nemen:
1. Pluktijdstipadvisering en bepaling kwaliteit bij inslag
2. Overzicht van het aanbod via Biomasters
- verwachte aanvoer Appelleren en andere aanvoerders (prognoses)
- onderscheid biologisch en omschakel
- prognoses actualiseren bij de oogst en tijdens bewaring
- onderscheid naar ras, periode, kwaliteit
- inschatting van kwaliteit en bewaarbaarheid van afzonderlijke partijen en daarop gebaseerd een optimaal afzetschema
3. Samenwerking met andere bevoorraders
- Greenery
- Odin

Om tot een verdere verbetering van de belevering te komen
4. Afstemming met Grossiers
- organiseren van overleg met de grossiers voor de detailhandel
- wat verwachten de grossiers van Fruitmasters?
5. Acties voor verlevendiging (presentatie) van het schap
- Enquete onder afnemers
- Enquete onder consumenten

Bovendien zal de aandacht gericht zijn op de volgende onderwerpen en vragen
- overleg met de projectdeelnemers over mogelijkheden op korte termijn.
- Mogelijkheden, maar ook de onmogelijkheden in beeld proberen te brengen.

- Communicatietraject met afnemers richting de consument.
- In de teelt de meest knellende zaken in beeld brengen
- Voedselveiligheid hoort ook bij biologisch product
- Waar is meer informatie te halen?
- Is er met de komende oogst meer resultaat te behalen?
- Samenwerkingsmogelijkheden

7.4. Bijdrage ADN

ADN ziet meerdere mogelijkheden om biologische producten naar de consument te brengen. Daarbij kan gedacht worden aan een ketenopzet met diverse partners die samenwerken. Dit levert logistieke voordelen. Er is een aantal grossiers dat daar aan mee wil werken. Mogelijke andere partners zijn Odin en Greenery. ADN wil van Fruitmasters inzicht krijgen in het komend aanbod van biologische producten Fruitmasters zorgt voor een overzicht van de telers van 'Appelleren' en andere aanvoerders, uitgesplitst naar product, ras en kwaliteit.
Daarbij verwacht ADN van de biologische producten:
- Een kwaliteit die uiterlijk en innerlijk gelijk is aan die van regulier geteeld product
- Dat het voldoet aan normen

ADN gaat verder uit van
- Een normale omloopsnelheid
- Een normale uitval na levering

ADN peilt de houding van consumenten en retailers ten opzicht van biologische producten en ontwikkelt samen met Fruitmasters en detailhandel aansprekende wijzen invulling van het schap en presentatie van het fruit.
De wijze van bevoorrading wordt in overleg met Grossiers en Fruitmasters vastgesteld.

7.5. Bijdrage PPO-Fruit

Verhitting heeft in onze experimenten niet tot het verwachte resultaat geleid. Dit is opmerkelijk omdat inmiddels voor meerdere actuele rassen (o.a. Jonagold, Golden Delicious en Topaz) wél een gunstig effect is gevonden. In vroeger werk is al eens gevonden dat appels grofweg in twee groepen zijn te verdelen, een gevoelige groep, waarbij boven een temperatuur van 53°C schade ontstaat en een ongevoelige groep waar zelfs 57°C nog wordt verdragen. Elstar hoort dus in ieder geval in de gevoelige groep maar is zelfs daarbinnen nog relatief gevoelig. Omdat de praktijkgerichte technische ontwikkelingen op het gebied van verhitting wel doorgaan (in Duitsland ontwikkelt een firma een behandelingssysteem met een inhoud van 1 m^3) is het wellicht toch zinvol om op heel kleinschalige wijze het temperatuuronderzoek af te ronden.

Er is een duidelijk perspectief voor de toepassing van antagonisten, gezien de resultaten in het grote Europese onderzoek BIOPOSTHARVEST (zie de website www.biopostharvest.org) over de toepassing van antogonisten, zowel in de boomgaard als in de vorm van een na-oogstbehandeling (dompelen). Voor een dergelijke toepassing was in het eerste jaar van dit project, gezien het late tijdstip van goedkeuring, geen gelegenheid. We stellen voor om nu in her 2e jaar ruim op deze lijn van onderzoek in te zetten door bij 4 telers van Appelleren de effecten van boomgaardbehandeling en naoogstbehandeling (apart en in combinatie) na te gaan. Tenminste één gist, PBG Y1, eigendom van PPO-Naaldwijk, waarvan bekend is dat deze op meerdere gewassen (o.a. komkommer) effectief is tegen Botrytis en Penicillium, is daarvoor beschikbaar. Op het PPO wordt deze gist ook getest in de werking tegen schurft.
Een tweede lijn met perspectief is gebaseerd op de werking van zogenaamde 'plantversterkers', stoffen die zowel het immuunsysteem van de plant versterken, zodat de infectie van diverse schimmels wordt beperkt, als een directe onderdrukkende invloed hebben op de schimmel zelf. PRI (onderdeel van de kenniseenheid Plant binnen Wageningen-UR) is in het bezit van zo'n stof en heeft ons daarop dit voorjaar geattendeerd. Op lelie en tomaat zijn aansprekende resultaten behaald tegen met name aantastingen door Botrytis, één van de belangrijkste rotveroorzakers in appel. We stellen voor om op dezelfde wijze als bij het onderdeel antagonisten in 4 percelen een boomgaard- en een na-oogstbehandeling uit te voeren.
Tenslotte stellen we voor om bij wijze van demonstratie in de proevenonderscheid te maken tussen laaghangend fruit om zo nog eens de zin te benadrukken van zogenaamd selectief plukken. Een aanzienlijk

deel van de rotaantasting in de partij als geheel is waarschijnlijk toe te schrijven aan infectie vanuit de bodem, met name in nattere jaren.
Zoals al in de inleiding aangegeven geeft elke reductie in bewaarverliezen door rot een meervoudige verbetering in het financiële resultaat van de teler. Ook als maatregelen voortvloeiend uit het voorgestelde onderzoek de uitval door rot geen volledige oplossing bieden kan er dus tocht een gunstige invloed zijn op het inkomen van de fruitteler en dus ook op de bereidheid tot omschakelen. Met gunstige perspectieven aan het begin van de biologische fruitketen kan ook de rest van de keten zich ontwikkelen en de consument worden bediend met veilig en kwalitatief hoogwaardig product van eigen bodem.

7.6. Bijdrage ATO

Gezien de problemen die zijn opgetreden bij het uittesten van dompelmethoden die het ontstaan van rot moeten tegengaan, lijkt het onwaarschijnlijk dat binnen het vervolgjaar een succesvolle praktijkbehandeling uitontwikkeld wordt. In de literatuur zijn echter wel aanwijzingen dat een drogende behandeling gedurende 12 uur tot 4 dagen gecombineerd met hogere temperaturen (38-46°C), ook wel ‘curing’ (dwz helen) genoemd, direct bij inslag effectief kan zijn. Deze methode leidt tot een verbeterde wondheling en beperking van schimmelgroei. Aangezien de stevigheid van biologisch geteelde Elstar in de bewaring geen beperkende factor is, (dit verslag) zal een eventueel optredend gering hardheidseffect geen problemen opleveren. Het kan dus zinvol zijn om in het vervolgtraject enige aandacht aan çuring’ te besteden.

Daarnaast bleek de onderlinge betrokkenheid van projectpartners wat te beperkt, zodat het effectiever lijkt om als ATO, naast het experimentele werk op het PPO, meer aandacht te besteden aan het concreet betrekken van de partners bij de bestaande problematiek.
In onze optiek moet deze bijdrage worden gericht op drie aspecten namelijk. (1) een keteninventarisatie vanuit het perspectief van de consument, (2) een keteninventarisatie vanuit het perspectief van de teler en (3) een ketensimulatie die moet dienen om zwakke onderdelen zichtbaar te maken.
Dit kan als volgt verder worden uitgewerkt:
1 Keteninventarisatie vanuit het perspectief van de consument van biologisch geteelde producten.
- De rol van een beperkte beschikbaarheid door het seizoen van biologische producten.
- Kwaliteitseisen zoals die door de consument worden gesteld.
- Het belang van een constante kwaliteit voor de consument en andere ketenpartners.

De benodigde informatie zal worden verzameld door middel van intensieve contacten met de leden van ADN via bedrijfsbezoeken en open interviews. Verder zal in samenwerking met Fruitmasters de beschikbaarheid en kwaliteit van biologische producten voor leden van ADN in kaart worden gebracht.
2 Keteninventarisatie vanuit het perspectief van de producent van biologisch geteelde producten.
- Werkwijze en uitvoering oogst (pluktijdstip etc).
- Logistiek en inkoeling.
- Conditionering en bewaring.

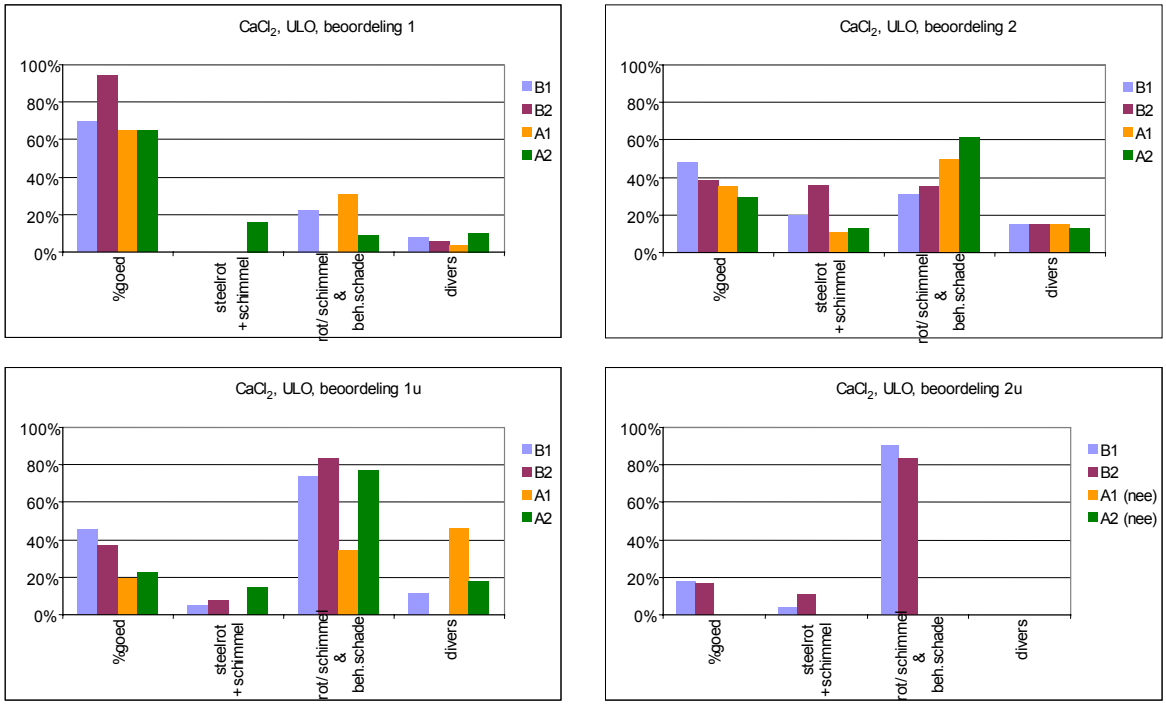
De benodigde informatie zal worden verzameld door middel van bedrijfsbezoeken en interviews bij leden van de biologische telersvereniging ‘Appelleren’ .
3 Het uitvoeren van een ketensimulatie.
- vergelijking reguliere en biologische keten.
- karakteriseren van verschillen en eventuele zwakke plekken in de biologische keten in vergelijking met de reguliere keten.
- aangeven van maatregelen ter verbetering van de biologische keten.

8. Communicatie

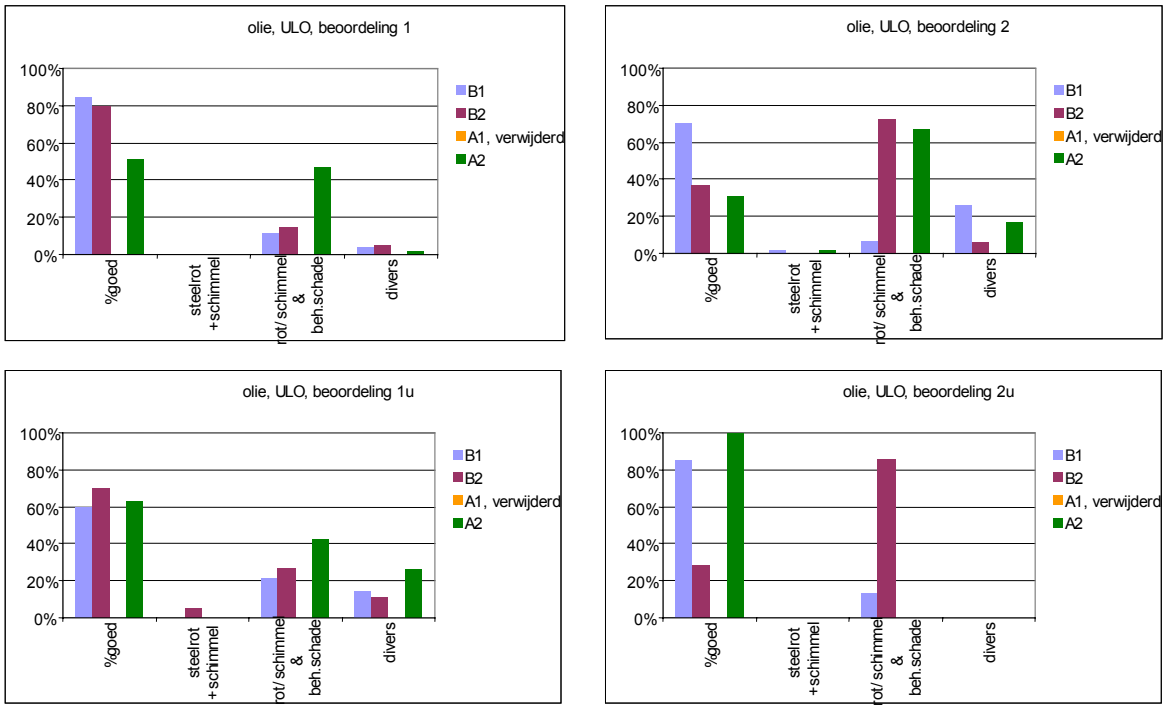
Er is diverse malen gecommuniceerd door het ATO en PPO met het Louis Bolk Instituut (LBI) te Driebergen waar een door LNV gesubsidieerd project in gang is: “Appels van Stand”. Dit project richt zich met name op de teelt en oogst van biologische appels, wat goed aansluit met het hier beschreven project dat zich meer richt op de fase van oogst tot consument. Enkele studiedagen, die georganiseerd zijn door het LBI ivm het “Appels van Stand” project, zijn bezocht door PPO en ATO, en daar heeft uitwisseling van ervaringen opgedaan in de beide projecten plaats gevonden. Ook zal de rapportage over de resultaten verkregen in beide projecten uitgewisseld worden.
Verder is er vanuit Fruitmasters op de AGF Detailhandelsbeurs in Houten een stand geweest vanuit het project "Verbetering kwaliteit en afzet biologisch fruit".
In de planning van het ATO zit een artikel voor de Fruitteelt (september 2002) over de bevindingen uit het huidige project.

Bijlagen

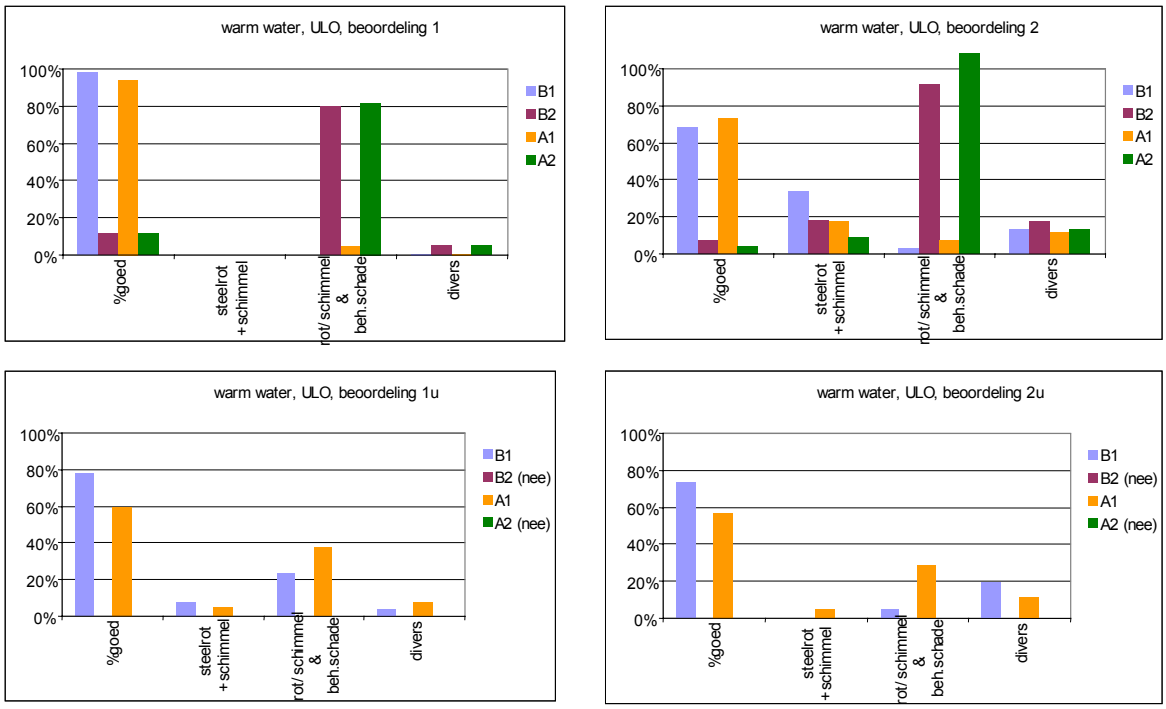
Bijlage 1. Verschillen tussen telers en pluktijdstippen in de behandelde appels



Figuur a. Visuele beoordeling op 4 tijdstippen van biologisch geteelde Elstar appels die een $CaCl_2$ behandeling hebben ondergaan en opgeslagen zijn onder ULO. Uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2). Beoordeling 1u = na uitstal, beoordeling 2u = na uitstal
Nee=deze partijen waren niet geschikt voor uitstal



Figuur b. Visuele beoordeling op 4 tijdstippen van biologisch geteelde Elstar appels die een kaneelolie behandeling hebben ondergaan en opgeslagen zijn onder ULO. Uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2). Beoordeling 1u = na uitstal, beoordeling 2u = na uitstal
Verwijderd=deze partijen zijn in november 2001 uit de proef verwijderd



Figuur c. Visuele beoordeling op 4 tijdstippen van biologisch geteelde Elstar appels die een warm water behandeling hebben ondergaan en opgeslagen zijn onder ULO. Uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2). Beoordeling 1u = na uitstal, beoordeling 2u = na uitstal
Nee=deze partijen waren niet geschikt voor uitstal

Bijlage 2. Percentage goede appels en percentage rotte appels in de controlegroep opgeslagen onder DCS

Tabel 4. Percentage goede appels en percentage rotte appels in de controlegroep, na visuele beoordeling op 4 tijdstippen, uitgesplitst naar teler (A en B) en pluktijdstip (1 en 2).

beoordeling		B1	B2	A1	A2
b1	%goed	98%	98%	93%	87%
	%rot	0%	0%	1%	0%
b1u	%goed	93%	86%	98%	86%
	%rot	6%	0%	4%	6%
b2	%goed	78%	80%	87%	74%
	%rot	4%	9%	2%	8%
b2u	%goed	85%	98%	84%	67%
	%rot	0%	0%	14%	20%

opslag DCS
b1 = beoordeling 1, direct ; b1u = beoordeling 1 na uitstal
b2 = beoordeling 2, direct ; b2u = beoordeling 2 na uitstal
In deze tabel is het percentage steelrot en steelschimmel en de groep diverse afwijkingen niet meegerekend in het %rot.