



Aanbevelingen voor kwaliteitsverbetering van Elstar

Versie augustus 2009

Het SmartFresh Kwaliteits Systeem, dat wordt aangeboden door AgroFresh kent vele voordelen: meer kilo's, kleur en smaak door later oogsten, minder bederf en behoud van grondkleur en hardheid na bewaring. Ook een hoger percentage voorlopers blijven na bewaring de gewenste hardheid behouden.

Het uitstalleven verbetert sterk; na celopening, sorteren en verpakken blijven partijen langer vers. De consument treft in het winkelschap veel betere kwaliteit aan wat resulteert in meer herhalingsaankopen.

Vermindering van schilvlekjes

Schilvlekjes die bij bepaalde partijen tijdens **standaard ULO bewaring** op kunnen treden, blijven echter veel vragen oproepen.

Deze schilvlekjes, die met en zonder de inzet van SmartFresh op kunnen treden, hebben diverse oorzaken. AFSG Wageningen, FruitConsult Randwijk, Schmitz Koeladvies Posterholt, en AgroFresh hebben zich de laatste jaren grondig met de kwaliteitsverbetering en vermindering van schilvlekjes bezig gehouden. Zij komen nu gezamenlijk tot de volgende aanbevelingen voor seizoen 2009:

De teelt

Het is zeer belangrijk om te zorgen voor open bomen. Dit zorgt voor meer lichtinval op de vruchten en ook het aantal in de schaduw hangende vruchten wordt zo gering mogelijk gehouden. Tevens drogen vruchten en blad sneller op.

- Zorg tijdens de wintersnoei voor open bomen (maak eerst een ronde met de zaag).
- Zorg voor voldoende vruchtdunning; verwijder vruchten uit de broek van de boom en zet de vruchten zoveel mogelijk op één.
- Pas zonodig zomersnoei toe om de hoeveelheid licht in de boom te vergroten en het gewas sneller te laten drogen.
- Neem de algemeen geldende maatregelen voor een gezond gewas in acht (optimale bemesting, watergift en bladstand). Bij schilvlekgevoelige percelen kan het gebruik van calciumchloride het beste zoveel mogelijk worden vermeden, omdat deze bladvoeding het optreden van schilvlekjes kan bevorderen. Geformuleerde bladvoedingsmiddelen op basis van calciumchloride, (bijvoorbeeld Aminocal), hebben dit nadeel niet.
- Het aanbrengen van een juk in Elstar percelen zorgt voor minder hangend hout en heeft vele voordelen: een betere vruchtkleuring wat leidt tot een hoger percentage klasse I, een effectievere chemische vruchtdunning, eenvoudiger nadunnen met de hand en beter opdrogen van het gewas. Daarnaast is er minder schade door opspatten en herbiciden.
- Streef voor volgroeide bomen naar 90-110 vruchten per boom bij circa 3000 bomen per hectare. Worden andere boomaantallen per hectare gehanteerd, dan moeten de gewenste vruchtaantallen in dezelfde verhouding verhoogd of verlaagd worden.



Vanuit de praktijk wordt gemeld dat gladdere partijen Elstar duidelijk minder gevoelig zijn voor schilvlekjes dan de partijen met meer verruwing. Ook gladdere mutanten, zoals Excellent Star en Elrosa lijken minder gevoelig dan de traditionele mutanten zoals Elshof en Red Elstar. AFSG en Fruitconsult hebben met medefinanciering van Agrofresh en enkele boomkwekers in 2009 een onderzoek opgestart om bovenstaande praktijkervaringen in proeven te toetsen.

Het optimale pluktijdstip

- Stel u op de hoogte van de regionale pluktijdstip voorspellingen.
- Op ieder perceel is voorafgaand aan de oogst een goede vaststelling van de rijping en ontwikkeling van de vruchten noodzakelijk: bepaal het zetmeelstadium op 10, 5, en 1 dag voor de verwachte oogstdatum. Hierbij ook grondkleur, hardheid, suikergehalte (brix) en smaak vaststellen.
- Volg ook tussen de verschillende percelen en plukrondes de ontwikkeling in de rijping.

Meer informatie vindt u in de SmartFresh Informatiemap.

De oogst en inslag

- Partijen die met SmartFresh behandeld gaan worden niet te vroeg plukken. Kleur en smaak van de vruchten moeten eerst goed ontwikkeld zijn. Streef ernaar dat minstens 95 % van de appels tenminste zetmeelstadium 3 hebben.
- 4 plukgangen worden aanbevolen: een voorpluk (1-2 kg per boom), twee hoofdplukken en een napluk. (De plukkers bij iedere pluk opnieuw goed instrueren!).
- Te laat plukken geeft meer kans op schilvlek, maar ook appels die te "grauw" zijn met de pluk zijn gevoeliger voor schilvlekjes.
- Streef dus binnen de oogst naar homogene partijen, voorkom enerzijds overrijpe en anderzijds onrijpe, rauwe vruchten.
- Appels met een goed ontwikkelde bloes zijn minder gevoelig voor schilvlek.
- Zorg voor een nauwkeurige oogstschatting en voldoende plukkers, een eventuele extra plukronde tijdens de Conference oogst kan dan ingelast worden.

Een goede plukinstructie bij de overgang van Conference naar Elstar is zeer belangrijk.

- Gebruik schone kisten (zonder schimmelhistorie) en schone bodemvellen om bederf te beperken.
- Indien mogelijk: oogsten bij droog weer en droge kisten gebruiken.
- Bij een natte oogst van schilvlekgevoelige partijen moet aansluitend een goede ventilatie plaatsvinden tijdens de eerste dagen in de koelcel zodat appels en kisten op kunnen drogen. Het beste kunnen de kisten dan tijdelijk met enige tussenafstand in de cel worden gezet, zodat de lucht goed rondom de kisten kan ventileren. Plaats de partij vervolgens op de juiste plaats voor de bewaring.
- Transport van uw fruit tussen verschillende koelhuizen geeft kans op condensvorming en daardoor kans op schilvlek, ook direct na de oogst. Onderbreek de koelketen niet.
- Ook na celopening tijdens transport, opslag, sorteren en verpakken moet condensvorming worden voorkomen. Plaats gesorteerd product direct terug in een droge koelcel en zorg voor 100 % luchtcirculatie.



- Bij toepassing van SmartFresh raden we een zetmeelstadium aan van 3-5 bij de oogst. Omdat vruchten met een betere blosvorming minder schilvlekjes tonen is het vooral bij blekere partijen verstandig met een zetmeelstadium 4-5 te plukken
- De ervaring leert dat een zetmeelstadium van 5 tot 7 een prima smaak geeft waarbij de inzet van SmartFresh deze relatief rijpe appels uitstekend geschikt maakt voor afzet tot half februari.
- Bij rijpere partijen is de aanbeveling om binnen 7 dagen na de oogst SmartFresh in te zetten. Deze partijen zijn uiteraard niet geschikt voor zeer lange bewaring.

Meer informatie over de oogst vindt u ook in de SmartFresh Informatiemap.

Vorbereiding van de koelcellen

- Trager inkoelen veroorzaakt meer vochtverlies waardoor de kans op schilvlek verkleind wordt.
- De cel moet droog zijn, geen water op de vloer. Het lekwater van de verdamper moet dus buiten de cel afgevoerd worden.
- Het spreekt voor zich dat de cel in goede conditie moet zijn. Algemene aandachtspunten zijn: koelcapaciteit, lekdichtheid, capaciteit stikstofgenerator, nauwkeurigheid en calibratie van meetapparatuur voor temperatuur, O₂ en CO₂, bemonstermogelijkheid door luik, ventilatie en beluchting.
- Bepaal het haalbare regime: geschikt voor mechanische koeling, ULO, of DCS (0,3-0,7% zuurstof).

Aanvullende aanbevelingen bij de inslag bij inzet van SmartFresh

- **De cel al vanaf het plaatsen van de eerste kist goed beluchten met buitenlucht (CO₂ percentage maximaal 1%). Vervolgens de cel juist voor de SmartFresh toepassing nog een keer zeer goed ventileren met buitenlucht, zodat alle aanwezige CO₂ en rijpingsstoffen afgevoerd worden.**
- Beluchten met buitenlucht (deur op kier / luik geheel open) is eenvoudig. Let erop dat ook de eerste weken na inslag het CO₂ percentage lager dan 1 % is.
- Nadat de laatste kisten in de cel zijn geplaatst tot aan de SmartFresh toepassing **minstens** 24 uur wachten, tot de luchttemperatuur lager is dan 2 °C. Reden is dat de schiltemperatuur voldoende laag moet zijn. Overleg met FruitConsult over het juiste moment van de toepassing.
- CO₂-scrubkalk mag al voor de SmartFresh toepassing in de cel worden geplaatst.

Kiezen van de bewaarstrategie

Schilvlekjes treden vooral op tijdens standaard ULO bewaring, zeer zelden in mechanische koelcellen. De laatste 6 weken voor de oogst zijn zeer belangrijk: weinig zon, vochtige omstandigheden en afkoelen van het gewas (o.a. regen, beregenen, dauw, en bespuitingen) vergroten het risico op schilvlekjes. Vruchten met weinig bloes (zowel wat betreft het percentage als de kleurintensiteit) zijn gevoeliger, dat wil zeggen: ook de bloesarme partijen na de eerste hoofdpluk. Ook uw eigen ervaring uit eerder seizoenen kan een goed beeld geven van de gevoeligheid voor schilvlekjes van partijen en percelen.

Om het optreden van schilvlekjes bij gevoelige partijen te beperken is het aan te bevelen om een andere bewaarstrategie en bewaarduur te kiezen.



Mechanische koeling

Er zijn diverse benamingen voor mechanische koeling, Men kan spreken van NA (normal atmosphere), RA (regular atmosphere) of normale koeling. Mechanische koeling is de bewaring bij normale luchtsamenstelling, 20,9 % zuurstof dus. Alle cellen zijn geschikt, het enige wat belangrijk is dat de koel- en ventilatiecapaciteit voldoende is. Zeer goede bewaarresultaten zijn behaald in koelgangen, werkcellen en verouderde cellen. **Schilvlekjes treden zeer zelden op bij mechanische koeling.**

In Nederland en Noord-Duitsland (Altes Land) wordt mechanische bewaring in combinatie met de inzet van SmartFresh door bewaaradviseurs aanbevolen voor schilvlekgevoelige partijen.

De combinatie van mechanische koeling + SmartFresh is een zeer goed alternatief voor standaard ULO voor bewaring tot maximaal half februari.

	Zonder SmartFresh	SmartFresh
Kwaliteit	Snelle afname van gewenste hardheid. Vroege afzet vereist.	Uitstekende resultaten tot maximaal half februari. Aroma blijft vooral bij mechanische bewaring zeer goed behouden.
Schilvlekgevoelige partijen	Schilvlekjes treden zeer zelden op.	Schilvlekjes treden zeer zelden op. Voor schilvlekgevoelige partijen is de combinatie van mechanische koeling met SmartFresh daarom dé aanbevolen bewaarstrategie. Andere voordelen ten opzichte van ULO zijn energiebesparing (geen stikstofgenerator nodig) en lage bewaarkosten door gebruik van werkcellen en gekoelde tussengangen.

Standaard ULO

Standaard ULO (of CA) is de bewaring bij verlaagd zuurstofgehalte en verhoogd koolzuurgehalte, voor middellange en lange bewaarduur.

	Zonder SmartFresh	SmartFresh
Kwaliteit	Goede hardheid tijdens bewaring maar snelle afname na celopening	Zeer goede hardheid tijdens en na de bewaring. Langer uitstalleven met een goede smaak.
Schilvlekgevoelige partijen	Risico bij schilvlekgevoelige partijen: Volg de aanbevelingen voor risicobeperking en voer regelmatige controles uit tijdens de bewaring.	Geschikt voor niet schilvlekgevoelige partijen en langere bewaring. Bij gevoelige partijen kunnen schilvlekjes vervroegd optreden en/of beter zichtbaar zijn: Volg de aanbevelingen voor risicobeperking en voer 3 wekelijkse controles uit tijdens de bewaring. Volg de aanbevelingen voor SmartFresh toepassingen op. SmartFresh biedt de mogelijkheid om langer te wachten met het begin van de ULO condities.

Uit onderzoek blijkt dat in de standaard ULO bewaring (zowel met als zonder SmartFresh) hogere zuurstofpercentages de kans op schilvlekjes bij gevoelige partijen aanzienlijk vergroten. Boven 1,2% en met name boven de 2,5 % zuurstof is de kans op schilvlekjes groter. Zorg dus dat uw cel voldoende luchtdicht is en de streefwaarde gehandhaafd blijft.



Standaard ULO bewaarcondities

Met de bewaaradviseurs (AFSG Wageningen, Schmitz Koeladvies Posterholt) zijn de volgende adviezen opgesteld voor ULO bewaarcondities vanaf het einde van de celvulling:

	Zonder SmartFresh	SmartFresh
Inwendige vruchttemperatuur	Eerste 21 dagen 1,0 °C (niet lager) Daarna minstens 1,5 °C met streefwaarde tussen 1,5-1,7°C.	Eerste 14 dagen 1,0 °C (niet lager). Daarna minstens 1,5 °C met streefwaarde tussen 1,5-1,7 °C.
Zuurstof (O₂)	Vanaf de eerste kist in de cel goed beluchten met buitenlucht. Voordat met de O ₂ daling wordt begonnen moet de vruchttemperatuur van 1,0 °C zijn bereikt. Na 14 dagen moet 1,2% O ₂ zijn bereikt	Vanaf de eerste kist in de cel goed beluchten met buitenlucht. Voordat met de O ₂ daling wordt begonnen moet de vruchttemperatuur van 1,0 °C zijn bereikt. Daarna daalt het O ₂ niveau via natuurlijke ademhaling (zonder stikstof ondersteuning), maar niet dieper dan 5% O ₂ na 21 dagen. Na 21 dagen (de vierde ULO week) verder zakken zodat na 28 dagen 1,2% O ₂ wordt bereikt.
Koolzuur (CO₂)	Tot de start van de O ₂ daling maximaal 1% CO ₂ . Vanaf de start van O ₂ daling maximaal 1,5% CO ₂ .	Eerste 28 dagen maximaal 1% CO ₂ . Daarna maximaal 1,5% CO ₂ .

ULO met trapsgewijze daling naar ±0,8% O₂

In Noord-Duitsland (Altes Land) wordt het 'Niederelbe-Systeem' succesvol toegepast met trapsgewijze zuurstofdaling naar 0,8%. Ook in Nederland zijn goede ervaringen gemeld. Bij schilvlekgevoelige partijen kan een duidelijke afname worden bereikt in schilvlekaantasting vergeleken met bewaring bij 1,2% O₂. Hoewel het effect minder is dan bij DCS is het wel voor meer cellen geschikt. Het risico op laag O₂ schade is gering maar vereist een regelmatige controle van appelmonsters op ethanol.

	Zonder SmartFresh	SmartFresh
Kwaliteit	Verbetering van hardheid vergeleken met standaard ULO	Zeer goed behoud van hardheid en smaak. Langer uitstalleven
Schilvlekgevoelige partijen	Schilvlekjes worden verminderd in vergelijking met standaard ULO. Goede resultaten uit praktijk en onderzoek. Vergt kennis, ervaring, een goede controlediscipline en maandelijkse ethanolmetingen vanwege risico op laag O ₂ schade.	



DCS (Dynamic Control System)

DCS bewaring is inmiddels in Nederland een gangbare bewaarmethode die op elk professioneel koelhuis toepasbaar is. Op basis van een DCS protocol wordt het zuurstofpercentage door middel van ethanolmonstering in vruchten per partij / herkomst (7 tot 8 monsternomenten) in stapjes verlaagd tot celspecifieke niveaus tussen 0,3 en 0,8 %. DCS wordt ingezet voor bewaring later dan 1 februari van schilvlekgevoelige partijen. Aan de gasdichtheid en de installatie worden hoge eisen gesteld. Begeleiding door AFSG Wageningen.

	Zonder SmartFresh	SmartFresh
Kwaliteit	Goede hardheid tijdens bewaring vergeleken met ULO. Hardheidsafname wordt vertraagd na celopening. Dit geldt voor partijen die met voldoende hardheid en een zetmeelgehalte van 2 tot 4 geoogst worden. Optimale appels voor de lange bewaring.	Zeer geschikt voor rijpere appels van schilvlekgevoelige percelen die toch de langere bewaring ingaan. DCS (schilvlekonderdrukking) en SmartFresh (uitstalleven) vullen elkaar prima aan voor optimale kwaliteit. Het zetmeelgehalte moet bij de pluk 3 tot 5 zijn. Deze partijen hebben een vollere blos en meer smaak. Zeer goed behoud van hardheid en smaak na celopening gedurende langere periode.
Schilvlekgevoelige partijen	Schilvlekjes worden aantoonbaar verminderd in vergelijking met standaard ULO. Gebaseerd op ethanolmetingen. Specialistische begeleiding is noodzakelijk.	

Aanbevelingen voor bewaring

Stel u op de hoogte van de actuele bewaarcondities. Informeer voor het begin van het bewaar seizoen bij uw bewaarspecialist naar de recente aanbevelingen.

Voor schilvlekgevoelige partijen adviseren wij daarnaast het volgende:

Schilvlekjes treden hoofdzakelijk bij standaard ULO bewaring op. Ze komen zelden voor in mechanische koelcellen (bij een normale praktijkaandacht voor oogst en inslag).

De combinatie van mechanische koeling + SmartFresh is een zeer goed alternatief voor standaard ULO bewaring tot maximaal half februari.

- Bij celopening tijdens of aan het eind van de bewaring is het belangrijk om natslaan van de vruchten te vermijden. De koelketen niet onderbreken.
- Een extreem hoge luchtvochtigheid in de cel moet worden vermeden (geen water op de vloer, geen actieve bevochtiging, optimale luchtcirculatie).
- Schilvlekjes ontstaan bij langere bewaarduur. Om de kwaliteit van uw appels tijdens bewaring goed te volgen, wordt aangeraden hiervoor een kwaliteit controle programma te hanteren. Hieronder volgt een voorbeeld:



Kwaliteitscontrole tijdens de bewaring

1. Neem bij inslag controlemonsters met zowel enkele blosarme vruchten als ook vruchten die representatief zijn voor de partijen in de cel. Leg deze monsters in de nabijheid van het controleluik. Vooral bij de blosarme vruchten zullen de eventuele eerste symptomen van schilvlekjes het eerste zichtbaar zijn.
2. **Per monster** worden **minimaal 20 appels** genomen.
3. Maak van ieder partij tenminste zoveel monsters als de verwachte bewaarduur in maanden na december.
4. Beoordeel deze monsters vanaf begin januari meerdere keren per maand door ze na 4 tot 5 dagen bij 18 °C in een gesloten iets vochtige zak te hebben weggelegd.
(Pas op uw veiligheid bij het nemen van de monsters uit zuurstofarme cellen!)
5. Bij schilvlekgevoelige partijen, raden we controle aan vanaf begin december met regelmatige tussenpozen van 3 weken.
6. Indien de eerste schilvlekjes zichtbaar worden, moet de bewaring vroegtijdig worden beëindigd.



Aanvullende aanbevelingen voor de bewaring tijdens de eerste weken na de SmartFresh toepassing

- **Luchtverversing:** Na de SmartFresh toepassing, die gedurende 24 uur plaatsvindt in een luchtdichte cel, direct beginnen met luchtverversing en de CO₂ scrubber weer inschakelen.
- **Via het luik (geheel open) of de deur (op een kier) beluchten met buitenlucht.**
- **Meetapparatuur weer inschakelen** (CO₂, O₂, en temperatuur). Tot het begin van de CA-condities het **CO₂ niveau onder 1%** houden.
- Na een SmartFresh toepassing bij Elstar en Rubens kan zonder hardheidsverlies 3 tot 4 weken worden gewacht met het begin van de CA condities.
- Voor Jonagold en Golden Delicious adviseren wij 4-5 dagen wachttijd na de SmartFresh toepassing. Sluit vervolgens de deur en laat het zuurstofniveau geleidelijk dalen door de natuurlijke ademhaling van de vruchten. Streef ernaar dat de cel na ongeveer 14 dagen het uiteindelijke regime bereikt.
- Gedurende de 'wachperiode' het CO₂ beheersen op maximaal 1% met scrubber of beluchten (beluchtingsysteem, luik of deur).
- Voor geadviseerde bewaarcondities zie tabel 'Standaard ULO Bewaarcondities'. Het zuurstofniveau kan langzaam zakken via natuurlijke daling (energiebesparing!).
- Geen strengere condities voor O₂, CO₂, en temperatuur toepassen dan nationaal aanbevolen.
- Om de kwaliteit van uw appels tijdens bewaring goed te volgen (maandelijks), wordt aangeraden hiervoor een monitorprogramma te hanteren. Pas op uw veiligheid bij het nemen van de monsters uit zuurstofarme cellen!
- Overleg naar behoefte met uw bewaaradviseur.

Indien u dit wenst, is AFSG, Schmitz Koeladvies, FruitConsult en / of AgroFresh graag bereid u meer informatie over dit onderwerp te verstrekken. Anderzijds zijn wij zeer geïnteresseerd in uw ervaringen met betrekking tot de teelt en bewaring van Elstar en het beperken van schilvlek. U kunt ons bereiken op de volgende nummers:

AFSG Wageningen:	Tel.: 0317 – 481 318	E mail: alex.vanschaik@wur.nl / frank.vandegeijn@wur.nl
Schmitz Koeladvies:	Fax: 0847 – 449 058	E mail: agracool@cs.com
FruitConsult BV:	Tel.: 0488 – 422 957	Fax: 0488 – 422 326 E mail: kantoor@fruitconsult.com
AgroFresh:	Tel.: 06 22 – 80 86 44	E mail: jvernooij@agrofresh.com