

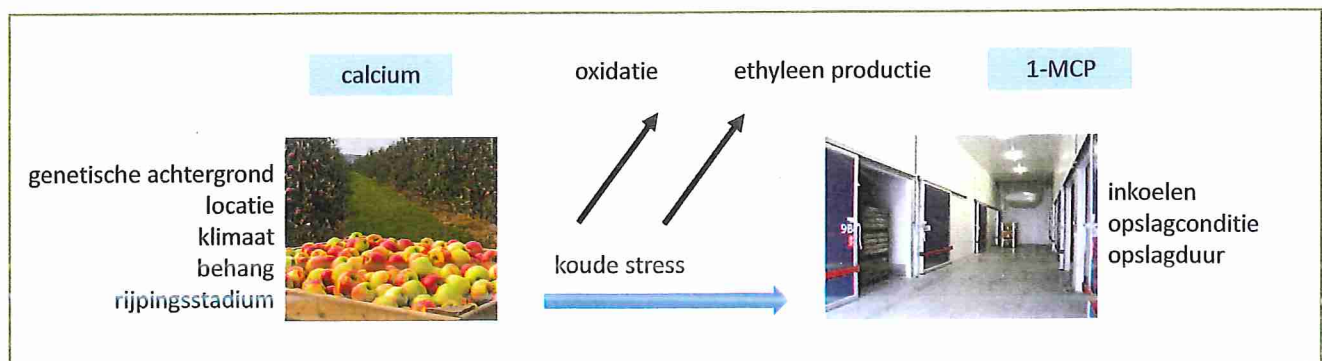
# Fysiologische bewaarafwijkingen bij Elstar

Na een lange, warme zomer zijn er meldingen van softscald in Elstar, wat uitzonderlijk is voor dit ras. Typierend voor softscald zijn scherp afgegrensde bruine schilvlekken. Tijd om aandacht te besteden aan fysiologische afwijkingen, het belang van systematisch onderzoek naar mogelijke oorzaken en te nemen maatregelen.

PETER BALK, PETER VAN ELK, ALEX VAN SCHAIK, WUR OPEN TEELTEN - RANDWIJK, PETER.BALK@WUR.NL

Het optreden van fysiologische bewaarafwijkingen vertoont een grillig patroon. Niet alleen zijn er veel verschillende afwijkingen, maar ook de frequentie en geografische locatie stelt ons regelmatig voor (onaangename) verrassingen. Onderzoek naar achtergronden van fysiologische bewaarafwijkingen is - juist vanwege de grilligheid - een regelrechte uitdaging. Gegevens uit studies naar processen die deze afwijkingen veroorzaken, bieden echter wel houvast. Hoe variabel ook, in een aantal gevallen is de oorzaak van de schade te herleiden tot koudestress. In figuur 1 staat welke processen het meest relevant lijken voor koudestress in fruit. De factoren die een rol spelen bij hoe het fruit reageert op koudestress, staan aan weerskanten van de foto's. De pijlen wijzen naar twee belangrijke gevolgen: oxidatie en ethyleenproductie. Oxidatie resulteert vaak in ongewenste verkleuringen van het weefsel en schade aan celdmembranen, waardoor bijvoorbeeld verzachting op-

treedt. Ethyleen kennen we als rijpingshormoon, maar is ook een algemeen stresshormoon. Ethyleen stimuleert allerlei processen die de gevolgen van stress inperken, maar die ook vaak weer gevolgen hebben voor de (zichtbare) kwaliteit van de vruchten. 1-MCP toediening kan helpen, vooral om doorgaande rijping of te snelle veroudering tegen te gaan. Maar hoe de appels precies zullen reageren, blijft toch vaak lastig in te schatten. Bij de combinatie van lage temperatuur en laag zuurstof (ULO- of DCS-bewaring), speelt verder de energiebalans een rol. Deze bepaalt mede hoe de vrucht de gevolgen van koudestress kan beperken. Calciumtoediening, bij voorkeur vroeg na vruchtzetting, kan helpen schade door oxidatie te beperken maar er komen steeds meer rapporten over hoe variabel de calciumverdeling binnen de plant en de vruchten is. Sturen op calcium is daarmee ook een complexe zaak.



Figuur 1. Invloeden en effecten van koudestress op appels

## Onderzoek nodig

Omdat er nog veel onduidelijkheden zijn, en omdat er steeds nieuwe rassen komen, blijft onderzoek nodig. Om bewaareigenschappen van fruitrassen goed in kaart te brengen, is een systematische aanpak essentieel. In het kader bij dit artikel staat een voorbeeld van onderzoek aan appels van verschillende Elstar-mutanten. Dit voorbeeld maakt duidelijk dat onderzoek de moeite loont. Zodra er

meer inzicht is in achtergronden van de bewaarafwijkingen en in specifieke eigenschappen van de rassen, kunnen maatregelen genomen worden.

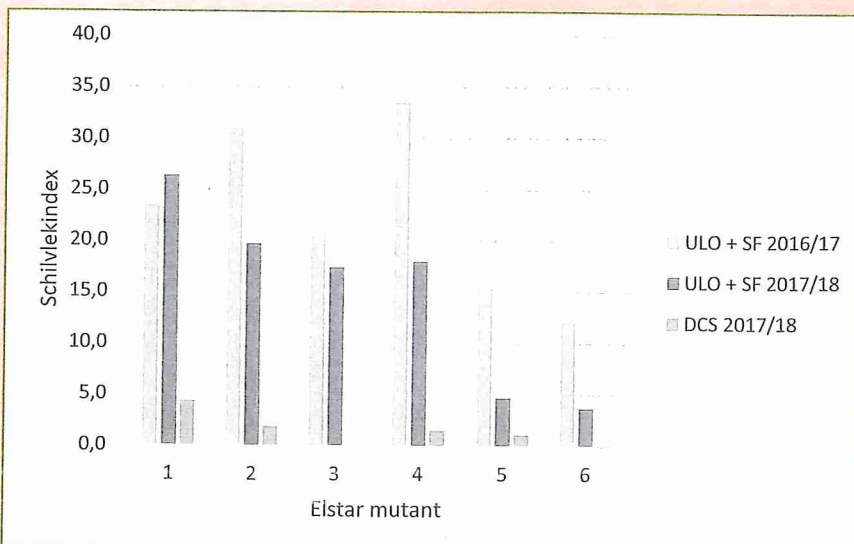
En als het gaat over het optreden van softscald en wat daarover vanuit de literatuur bekend is, zou voorzichtig inkoelen van oogstrijpe appels geboden zijn. ●

## ONDERZOEK ELSTAR-MUTANTEN

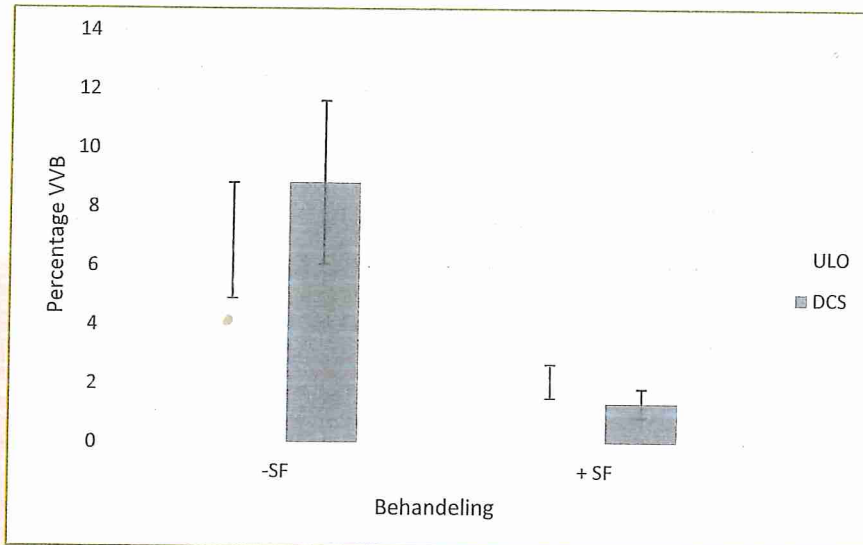
Om inzicht te verkrijgen in achtergronden van fysiologische bewaarafwijkingen, moeten teelt en bewaaronderzoek nauw op elkaar zijn afgestemd. Proeftuin Randwijk en WUR Open Teelten hebben daarom gedurende twee opeenvolgende seizoenen bewaaronderzoek uitgevoerd met appels van zes Elstar-mutanten. De bomen stonden op hetzelfde perceel.

Wat betreft schilvlekjes - een belangrijke bewaarafwijking van Elstar - valt allereerst het verschil op in gevoeligheid tussen de mutanten (figuur 2). In appels van mutanten 5 en 6 is de aantasting geringer dan in appels van de overige mutanten.

Figuur 3. Het effect van SmartFresh op het optreden van vruchtvleesbruin (seizoen 2017/18). Het gemiddelde percentage over de zes mutanten is steeds weergegeven.



Figuur 2. Schilvlekjes gedurende twee seizoenen bij de zes Elstar-mutanten



In grote lijnen komen de resultaten van beide seizoenen met elkaar overeen. Daarnaast blijkt de bewaarconditie van invloed te zijn. Onder DCS - de meer standaard toe-

gepaste conditie voor Elstar - zijn de aantastingen minimaal en ver onder de schadenorm (indexwaarde 15). Onder ULO daarentegen komen schilvlekjes sterk op.

Wat betreft vruchtvleesbruin valt op dat vooral de toepassing van SmartFresh (1-MCP) effect heeft (figuur 3) en niet zozeer de bewaarconditie (ULO of DCS). Nader onderzoek zou moeten uitwijzen of het optreden van schilvlekjes meer te maken heeft met de manier waarop de mutanten reageren op laag zuurstof, terwijl het optreden van vruchtvleesbruin meer afhangt van de rijpingstoestand van het fruit. Deze kennis kan bijvoorbeeld leiden tot aangepaste plukadviezen voor bepaalde mutanten.