

Optimaal pluktijdstipbepaling pruim

Deelonderzoek A&F Wageningen ism PPO Randwijk

A.Braaksma
M.Staal
E.Schaap
D.Somhorst
M.Tomassen



Optimaal pluktijdstipbepaling pruim

Deelonderzoek A&F Wageningen ism PPO Randwijk

A.Braaksma
M.Staal
E.Schaap
D.Somhorst
M.Tomassen

Rapport 798

Colofon

Titel	Optimaal pluktijdstipbepaling pruim Deelonderzoek A&F Wageningen ism PPO Randwijk
Auteur(s)	Auteur A.Braaksma
AFSG nummer	AFSG nummer
ISBN-nummer	ISBN nummer
Publicatiedatum	15 mei 2007
Vertrouwelijk	ja, 5 jaar na publicatie
OPD-code	OPD-code
Goedgekeurd door	Naam functionaris

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

© Agrotechnology and Food Sciences Group

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

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher

Formatted: German
(Germany)



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

Inhoudsopgave

ror! Bookmark not defined.

Inleiding	5
Aanpak onderzoek	5
Resultaten	5
Conclusies	15

Inleiding

Pruimen hebben in Nederland een goede marktwaarde die echter wordt beperkt door beperkte beschikbaarheid en bewaarbaarheid. Enerzijds is de aanvoer kort in het jaar en kent dan een overschot in aanvoer, anderzijds heeft men na de oogst een prachtig, maar kwetsbaar product dan ook nog kort houdbaar is. Dit project is een onderdeel van een bredere aanpak om enerzijds te komen tot spreiding in aanvoer door een afgewogen combinatie van vroege, late en rassen die er tussen in zitten.

Daarnaast is het belangrijk zowel voor verkoop dat de pruim in optimale conditie bij de consument komt en dan ook nog enkele dagen houdbaar, als ook voor het optimale tijdstip van plukken voor langere bewaring.

Het vaststellen van het pluktijdstip van pruim gebeurt nu vooral op ervaring en gevoel. Objectieve criteria voor vaststelling van het optimale oogstmoment zijn er nauwelijks. Bij tweekleurige rassen geeft het voortschrijden van de dekkleurvorming houvast bij de bepaling van het pluktijdstip. Bij éénkleurige rassen met een donkere kleur (donkerrood, blauwrood of blauw) is veelal al geruime tijd voor het plukmoment sprake van geheel gekleurde vruchten. Bepaling van het juiste pluktijdstip wordt daardoor nog lastiger.

Er is voor dit jaar (2006) gekozen zoveel mogelijk de pruimen, middels metingen te volgen in hun ontwikkeling om een indruk te krijgen welke objectieve methoden er zouden zijn om de rijping te volgen om zo voor de toekomst betrouwbare methoden te ontwikkelen om op het juiste moment te plukken.

Het project is een samenwerking met PPO Randwijk (gezien de kennis van teelt en beschikbaarheid van boomgaard) en A&F Wageningen (waar uitgebreide kennis aanwezig is van de naooogst problematiek op alle landbouw-, tuinbouw- en sierteeltproducten)

Aanpak onderzoek

In Randwijk zijn een aantal bomen uitgezocht die voor elke pluk nauwkeurig zijn gedocumenteerd in de vorm van beschrijving en foto's. Voor de pluk is gekozen om per tak te plukken. Voor ieder pluktijdstip zijn van alle drie de beschikbare bomen vruchten geplukt van 1 of meerdere takken (later aangeduid als plot). Op PPO is de hardheid van de pruimen non destructief gemeten met Firmtech. De pruimen zijn vervolgens vervoerd naar Wageningen en daar gemeten op hun zachtheid/hardheid met een penetrometer gekoppeld aan een computer, bepaling van brixwaarde en bepaling van het kleurstadium van de schil.

Voor deze combinatie is gekozen, omdat in de praktijk veelal op gevoel wordt bepaald wanneer het pluktijdstip is gekomen door te voelen aan de vruchten en de kleur te beoordelen.

Resultaten A&F Wageningen

De pruimen werden na aankomst gemeten met de penetrometer. Dit werd per pruim gedaan. De opstelling leent zich ervoor om mogelijk te maken dat grotere aantallen in beperkte tijd gemeten kunnen worden.

Vervolgens werden de pruimen doorgesneden en sap opgevangen om de brixwaarde te bepalen. In de praktijk wordt gezegd dat de brixwaarde een maat is voor de suikers in de vrucht. Dit is ten

dele waar. Inderdaad loopt de brixwaarde parallel als gemeten wordt aan water met daarin één suikersoort (glucose, fructose of sucrose). Echter, in mengsels kan de uitkomst anders worden omdat de invloed van de verschillende suikers niet gelijk is. Dit wordt nog iets complexer, omdat ook andere stoffen ook bijdragen aan de brixwaarde. Zo is van rode bessenonderzoek bekend dat bv. citroenzuur dat veel voorkomt in de rode bes, ook bijdraagt aan de brixwaarde. Voor de pruim is het onbekend of en welke componenten bijdragen aan de brix. De brix is in dit project gemeten om te zien of deze waarde (wat het dan ook mogen meten) bruikbaar is om een moment aan te duiden voor het optimale pluktijdstip.

De andere metingen zijn zo nauwkeurig mogelijk uitgevoerd om een duidelijk beeld te verkrijgen van de mogelijkheden. Als er een meting is die perspectief biedt zal worden gezocht naar een simpelere en snellere uitvoering die vergelijkbare informatie kan opleveren, maar ook bruikbaar is in de praktijk.

Voor de plukdagen is op basis van ervaring gekozen om met de pluk te beginnen op 21 juli en afhankelijk van de weersomstandigheden zijn de volgende pluktijdstippen gekozen. In tabel 1 is een overzicht van de pluktijdstippen.

Tabel 1 overzicht pluktijdstippen

datum	dagen na eerste pluk
21-7-2207	0
25-7-2207	4
28-7-2207	7
1/8/2207	11
10/8/2207	21
15/8/2207	26
21/8/2207	32

Tabel 1. Tijdstip van plukken. Voor het goede begrip: Op basis van het uiterlijk en een globale indruk van de smaak werd geschat dat op 1 augustus de pruimen goed waren voor consumptie, daarvoor waren ze te onrijp. De smaak wint naarmate het pluktijdstip later ligt.

In de figuren 1, 2 en 3 staan de resultaten van de brixmetingen.

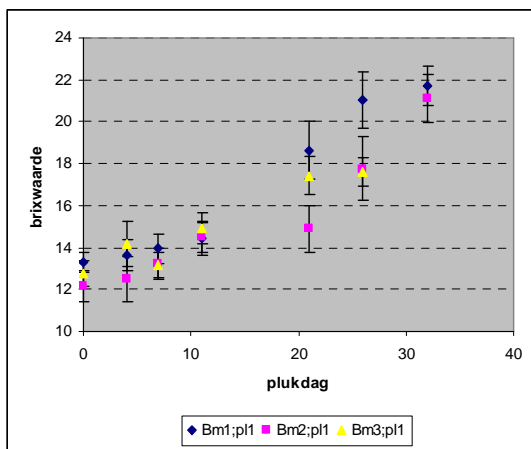


Fig.1 . Brixwaarden over de pluktijdstippen van boom 1,2 en 3 allen plot 1

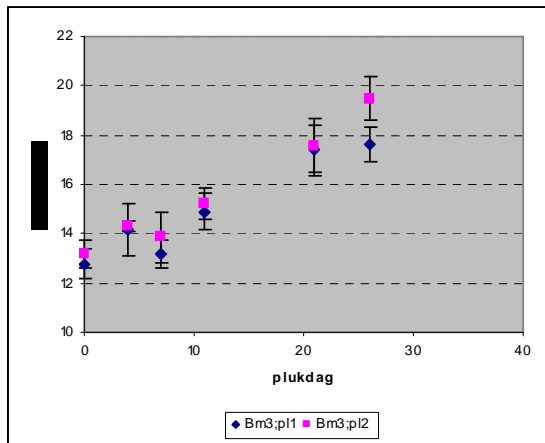


Fig.2. Brixwaarden over de pluktijdstippen van boom 3 plot 1 en 2

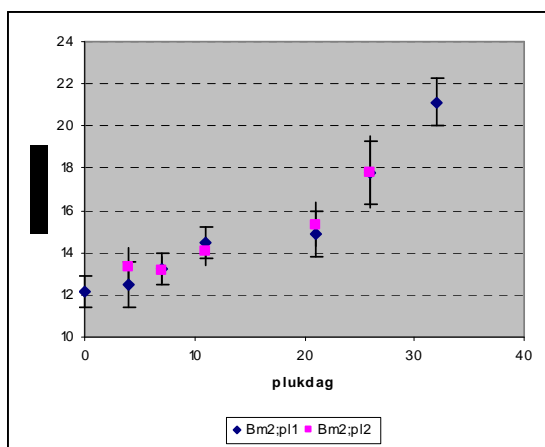


Fig.3. Brixwaarden over de pluktijdstippen van boom 2, plot 1 en 2

Het is duidelijk dat het verloop van de brix een samenhang heeft met het moment van het pluktijdstip. Er zijn ook enkele opmerkingen bij te plaatsen, Zo is in figuur 1 de vergelijking gemaakt tussen boom 1, 2 en 3, allen plot1. De eerste 10 dagen lopen ze nog allen “in de pas”, maar daarna loopt boom 1 voorop, boom 2 loopt wat achter en boom 3 ligt ertussen in. Pas aan het eind komen de waarden weer bij elkaar. Dit is lastig, want dan zou in een boomgaard per boom bepaald moeten worden of al geplukt kan worden. Afgezien van de verschillen die per boom zichtbaar zijn, is er ook nog wel een redelijke spreiding. Als nog even aangenomen wordt dat op dag 11 de pruim eetbaar is, dan is dat voor de brix in fig 1 en 3 een waarde tussen de 13 en 15 in fig 2 tussen de 14 en 16. Op zich lijkt dat bruikbaar, maar 10 dagen later is de rijpheid veel verder voortgeschreden terwijl de brix nauwelijks is veranderd. Wellicht dat de brix bruikbaar is, maar dat zal in volgende jaren moeten blijken of de toename in de eerste dagen voldoende indicatie is.

In de figuren 4 t/m 7 staat de hardheid weergegeven zoals gemeten met een penetrometer, gekoppeld aan een computer. Het voordeel van deze opstelling is dat het zeer nauwkeurig meet en niet afhankelijk is van de bekwaamheid van de gebruiker. Het nadeel is dat het op deze wijze

niet zo simpel overal neer te zetten is. Maar zoals gezegd, als hier een aanwijzing is dat dit een belangrijke parameter is om het optimale pluktijdstip te bepalen, kan daarna worden gezien of een eenvoudiger uitvoering ook voldoende informatie oplevert en bruikbaar en toepasbaar is in de praktijk.

Het is duidelijk dat de hardheid afneemt tot zeer lage waarden, een beeld dat bekend is bij iedereen die de pruim kent. Alleen is het hier in objectief gemeten waarden weergegeven. Voor de verschillende bomen vertonen de verschillende plots per boom een vergelijkbaar beeld. De waarden vertonen wel een aardige spreiding, waarmee het moeilijk wordt een bepaalde waarde aan te duiden als goed voor optimaal plukken. In de figuren is dag 11 weer het ingeschatte moment dat de pruim het moment begint te bereiken dat hij goed is voor consumptie, maar de spreiding is in alle gevallen ruim. Dat betekent dat alhoewel soms veel pruimen zijn gemeten om zo een goed gemiddelde te krijgen en de uitschieters te neutraliseren, dat het toch moeilijk is om een betrouwbare waarde per boom te verkrijgen met weinig spreiding. Het is tevens een illustratie van het feit dat zo het nu al moeilijk is om een optimaal pluktijdstip te bepalen, het “op gevoel en ervaring” het optimale pluktijdstip bepalen nog veel moeilijker zal zijn.

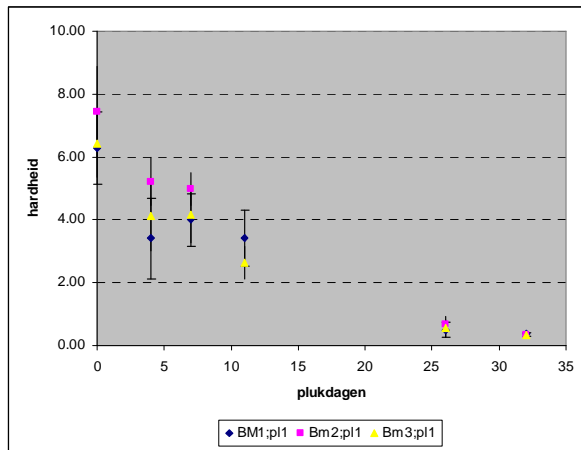


Fig.4 . Hardheid over de pluktijdstippen van boom 1, 2 en 3, plot 1

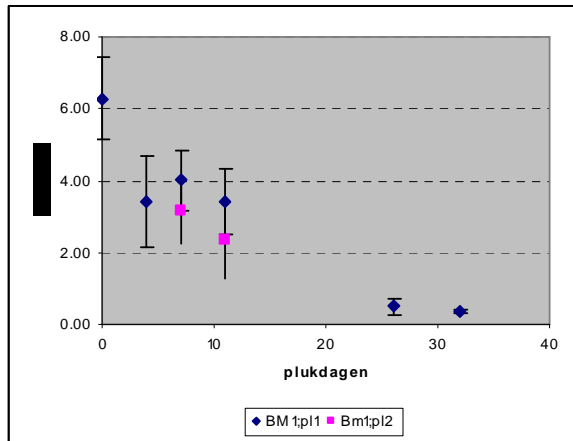


Fig.5 . Hardheid over de pluktijdstippen van boom 1; plot 1 en 2

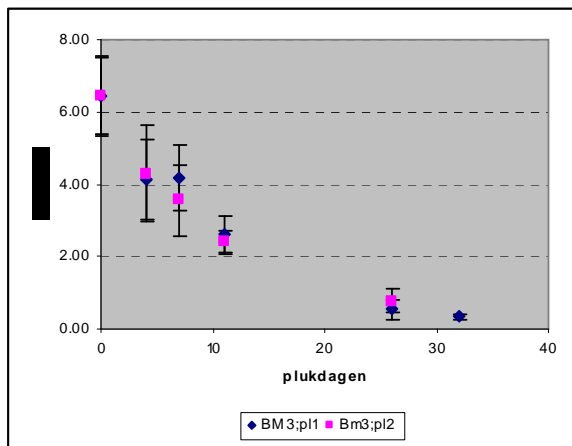


Fig.6. Hardheid over de pluktijdstippen van boom 3; plot 1 en 2

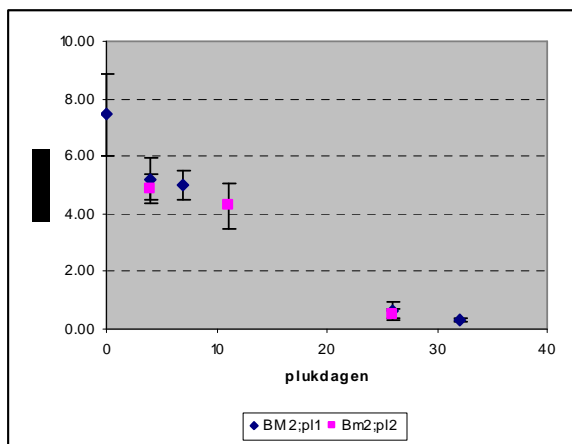


Fig.7. Hardheid over de pluktijdstippen van boom 2; plot 1 en 2

De hardheid is eveneens gemeten met de Firmtech een hardheidsmeter die met name is toegerust voor het meten van de hardheid van bessen. Dit aangezien de hardheid voor de teler een belangrijk criterium leek te zijn bij de aanvang van het onderzoek en onbekend is of het gebruik van de Firmtech of de penetrometer tot hardheidsdata zou leiden die een afspiegeling zouden zijn van de sensorische waarneming. De resultaten van de Firmtech staan in fig. 8 t/m 10.

De data verschillen van die van de penetrometer, in dit opzicht dat de standaardafwijkingen veel groter zijn en belangrijker, in het gebied van de 28^{ste} juli waarvoor voor de medewerkers een duidelijk mooie rijpe pruimen waarnamen, dit niet in een of andere afwijking in waarde terugkomt. Ook in het gebied ervoor gebeurt in dit opzicht weinig, waardoor er ook geen voorspellende waarde te verwachten is.

Zelfs als de zeer lage waarden uit de meetreeksen worden verwijderd, dat wil zeggen waarden <100, verandert de gemiddelde waarde nauwelijks en wordt de standaardafwijking wel kleiner maar blijft aanzienlijk (resultaten niet in figuren) en wel dermate groot dat geen statistisch verschil tussen opeenvolgende meetwaarden aangetoond kan worden. De conclusie is dat de Firmtech niet de data genereert die het rijpingsverloop voldoende uitgesproken en statistisch significant

volgen dat er enige waarde aan toegekend kan worden bij bepaling van het optimale pluktijdstip te bepalen.

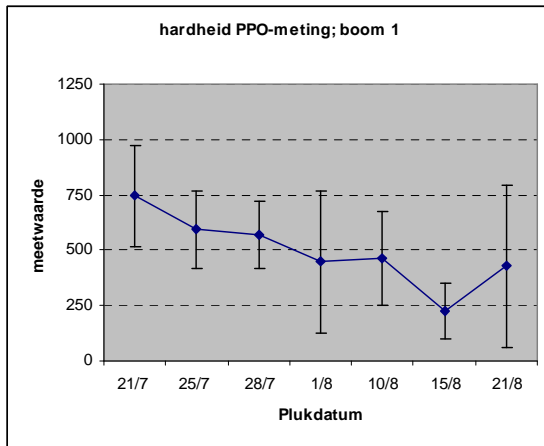


Fig.8 . Hardheid over de pluktijdstippen van boom 1 gemeten met Firmtech

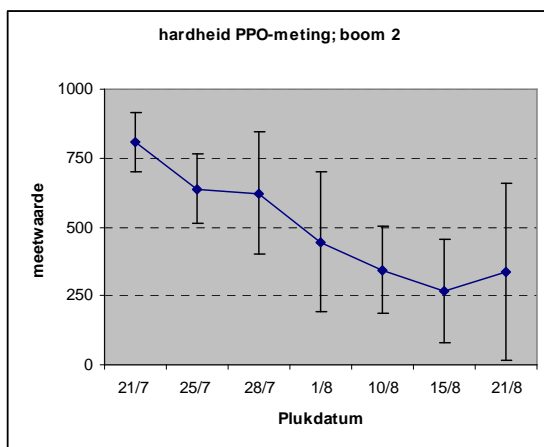


Fig.9 . Hardheid over de pluktijdstippen van boom 2 gemeten met Firmtech

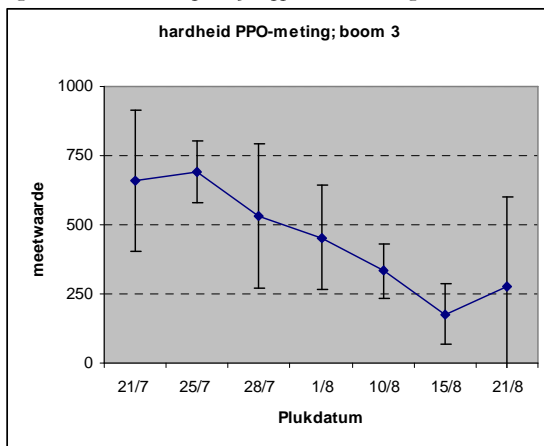


Fig.10 . Hardheid over de pluktijdstippen van boom 3 gemeten met Firmtech

In de figuren 11 t/m 16 staan de gemeten kleurwaarden van de schil vermeld. Deze is bepaald door eerst van boom 2 plot 1 alle pruimen individueel te meten van alle pluktijdstoppen. Dat wil zeggen van elke pruim eerst de schil eraf halen, te vermalen in alcohol met 1% zoutzuur, te centrifugeren en de kleur te meten van de anthocyanen, die verantwoordelijk zijn voor de rode kleur, met een spectrofotometer. In onderstaande figuren 11 en 12 staat de ontwikkeling van de kleurwaarde in boom 2. Het is duidelijk in fig. 11 dat hierbij ook een niet onaanzienlijke spreiding bestaat rond de gemiddelde meetwaarden. De spreiding wordt echter voornamelijk veroorzaakt door uitschieters naar boven, dat wil zeggen door pruimen die al veel verder zijn doorgekleurd dan de overigen. In fig. 12 zijn dezelfde data uitgezet, maar nu met weglating van waarden >100. De spreiding met name rond 1 en 10 augustus neemt nu drastisch af.

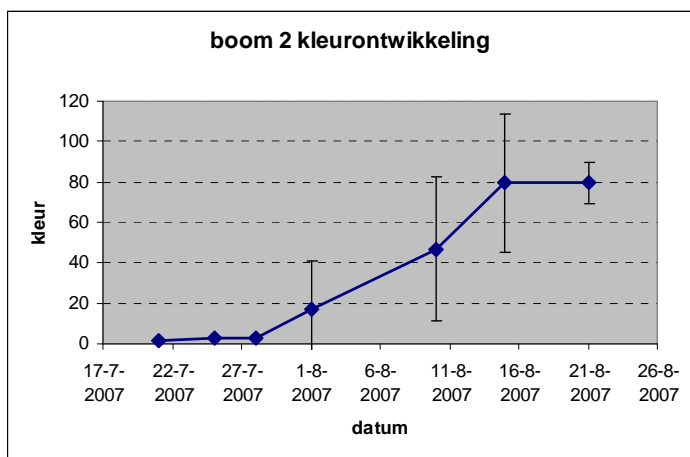


Fig.11 . Kleurontwikkeling van pruimen van boom 2 in de tijd met gebruikmaking van alle data.

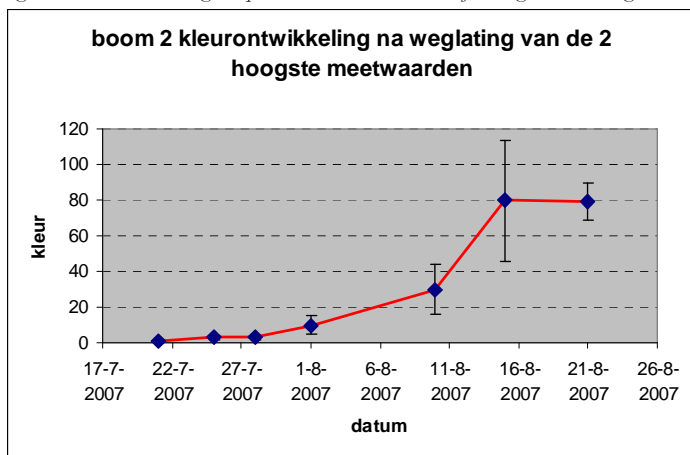


Fig.12 . Kleurontwikkeling van pruimen van boom 2 in de tijd met weglating van 2 meetwaarden per pluktijdstop >100.

Vervolgens is statistisch bekeken in hoeverre met deze gegevens een uitspraak gedaan kan worden hoeveel pruimen je nodig hebt om betrouwbaar het ene pluktijdstop van het andere te onderscheiden, of anders gezegd hoe groot de spreiding is. Hiertoe zijn alle data meegenomen, ook de uitschieters naar boven.

Het resultaat staat in figuur 13. Hoe meer waarnemingen (x-as) hoe lager de spreiding (y-as).

Hieruit komt naar voren dat, wil je voor een boom een waarde vinden die hooguit 2 verschilt van een volgende waarde, dat je tenminste 10 pruimen moet analyseren in één gezamenlijk monster.

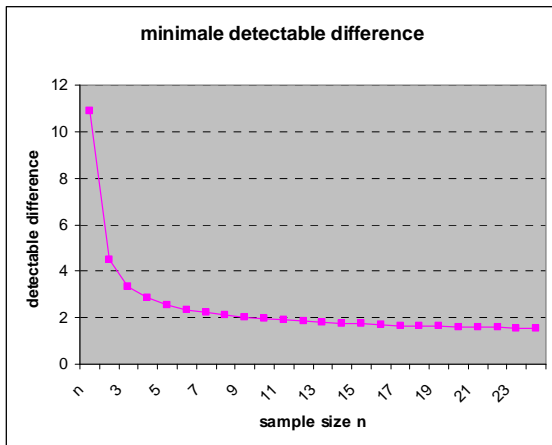


Fig.13 .De samenhang tussen het aantal pruimen (x-as) en het minimaal waarneembare verschil met een andere gemeten waarde.

Kijken we nu naar het resultaat van gemeten waarden in figuur 14 t/m 16 waar de metingen aan de drie bomen staan weergegeven, dan is ook hier weer duidelijk dat de meetwaarden goed de pluktijdstippen volgen. In alle gevallen zijn de verschillen tussen de opeenvolgende plukdagen van de gemeten kleurwaarden na de 7^e dag (veel) groter dan 2.

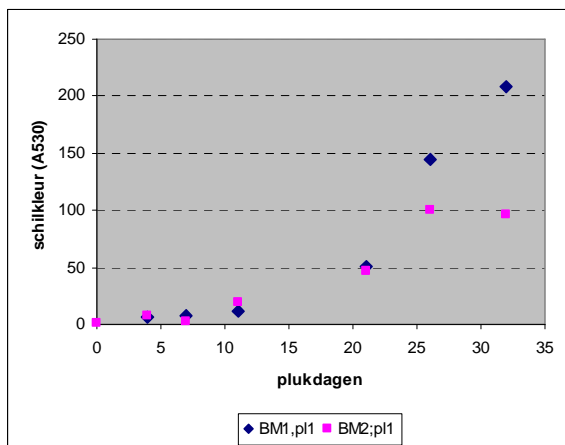


Fig.14 .De ontwikkeling van de rode kleur bij rijping van de pruim bij boom1, plot 1 en 2.

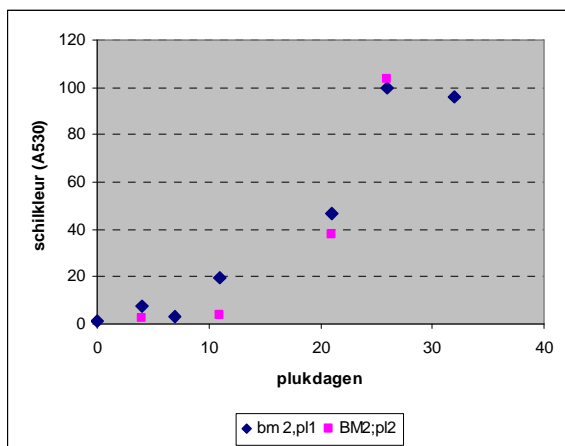


Fig.15 .De ontwikkeling van de rode kleur bij rijping van de pruim bij boom2, plot 1 en 2.

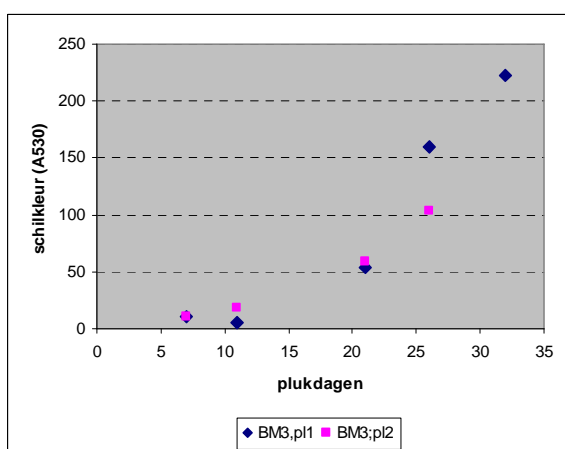


Fig.16 .De ontwikkeling van de rode kleur bij rijping van de pruim bij boom3 plot 1 en 2.

In alle gevallen loopt de waarde op tot hooguit 5 t/m het pluktijdstip van 7 dagen, de 28^{ste} juli. Het daaropvolgende tijdstip, 1 augustus, is die waarde in een aantal gevallen gestegen tussen de 10 en 20. Op 10 augustus, dag 21, ligt die waarde voor bijna allen rond de 50, om bij de laatste twee tijdstippen (dag 26 en 32) tussen de 100 en 200 te liggen.

De conclusie lijkt gerechtvaardigd dat als de waarde begint te bewegen van <5 naar rond de 10 dat daarna het optimale pluktijdstip zeer nabij is en na 3-7 dagen geplukt moet worden. Het een en ander aannemende dat 1 augustus het ideale pluktijdstip zou zijn. Het blijft echter waarschijnlijk afhankelijk van of het weer in die dagen. De snelheid van rijping zal bij warm en zonnig anders zijn dan bij donker en druilerig weer. Het zou in ieder geval als waarschuwingssignaal kunnen dienen. Of dit inderdaad zo is zal bevestigd moeten worden met waarnemingen over meerdere jaren. Als daarbij ook de meteorologische gegevens worden meegenomen, kan het moment waarschijnlijk nog beter worden aangegeven.

Conclusies

Van de meetmethoden lijkt vooral de kleur de meeste indicatieve waarde in zich te hebben om het optimale pluktijdstip aan te geven. Vooral omdat deze in het begin erg laag blijft (<5) en dan vrij snel oploopt. Bereikt de pruim waarde 10, dan zal het snel doorgaan naar waarden van 20, 50 en hoger (tenminste gebaseerd op de waarnemingen van 2006). Om het verschil tussen meetwaarde 5 en 10 betrouwbaar te kunnen aangeven zou tenminste een monstergrootte van 3 pruimen al voldoende kunnen zijn (zie fig. 13). Of de gevonden curve van fig. 13 altijd in deze vorm opgaat is onbekend, maar een verhoging naar 6-7 pruimen lijkt een garantie om het effect van een enkele uitschieter in de meetwaarde teniet te doen. De andere metingen geven de toestand van het moment goed aan, maar het traject voorafgaand aan dat moment geeft in de metingen te veel spreiding om al te kunnen zeggen dat een stijging (in het geval van brix) of daling (in het geval van stevigheid) nabij is en daarmee ook het beste pluktijdstip. De Firmtech is gebleken niet bruikbaar te zijn in de bepaling van het optimale pluktijdstip.

Enkele opmerkingen tot slot.

De pruimen zijn na de stevigheidsmetingen en brixwaardebepaling ingevroren en in de diepvries bewaard tot het moment dat alle monsters geanalyseerd konden worden. Opvallend hierbij was dat de pruimen vanaf de 1^{ste} augustus bij afspoelen onder demiwater om te ontdooien heel gemakkelijk de schil loslieten. Dit in tegenstelling tot de eerdere plukmomenten waarbij ook na ontdooien de schil nog echt losgesneden moest worden. Bij herhaling van experimenten in het komende jaar/jaren zal moeten blijken of dit wellicht ook een mooie indicatie voor de praktijk kan zijn; eenvoudig en snel. Een aantal pruimen plukken, in de diepvries leggen en de volgende morgen kijken of de schil makkelijk loslaat,

Deze methode kan een goede indicatie per boom zijn en er is goede hoop dat wat voor één boom is gemeten, dat dat in grote lijnen ook voor meerdere bomen opgaat (vergelijk boom 1 met 2 en 3), maar zeker is dit nog niet.

Een tweede waarneming bij de analyses is dat t/m de 28^{ste} juli het vruchtvlees nog duidelijk chlorofyl bevat (groenig is) en vanaf 1 augustus niet meer. Het is daarom aan te bevelen dat bij herhaling van de proeven naast de schilkleurbepaling ook een meting op chlorofyl wordt gedaan aan doorgesneden pruim (bv. chlorofylfluorescentie, snel en makkelijk) naast de schilvastheid-diepvriesmethode. In alle gevallen zullen de gevonden bevindingen geverifieerd moeten worden over meerdere jaren alsmede meer inzicht verkregen te worden hoeveel bomen er bemonsterd moeten worden om een betrouwbaar beeld te krijgen van een hele boomgaard.