

Bepaling Optimaal Oogsttijdstip voor de Bewaring van Rode Bes

Seizoen 2007 - 2008

Charles Buddendorf
Herman Peppelenbos



Rapport 912

Colofon

Titel	Bepaling Optimaal Oogsttijdstip voor de Bewaring van Rode Bes
Auteur(s)	Charles Buddendorf en Herman Peppelenbos
AFSG nummer	912
ISBN-nummer	978-90-8585-174-5
Publicatiedatum	April 2008
Vertrouwelijk	Nee
OPD-code	07/011
Goedgekeurd door	Herman Peppelenbos

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 Innovations b.v.

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

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



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

Samenvatting

Vanuit de sector is er behoefte aan een methode om het juiste pluktijdstip voor rode bessen te bepalen. Daarvoor is drie jaar achtereenvolgend onderzoek uitgevoerd. De resultaten van het laatste jaar staan vermeld in dit rapport.

In 2007 zijn 6 weken achter elkaar rode bessen geplukt bij verschillende telers. De bessen zijn daarna onder Controlled Atmosphere (CA) condities bewaard. Na de bewaring is onder andere gekeken naar het aantal goede bessen zodat vastgesteld kon worden welke week de beste bessen had opgeleverd voor de langdurige bewaring. Zowel bij inslag als bij uitslag zijn diverse kwaliteitsaspecten (parameters) gemeten. Gezocht is naar die parameters die het beste een voorspelling kunnen geven voor het optimale pluktijdstip voor de rode bes.

Ook dit jaar is weer bevestigd dat er een optimum is in het pluktijdstip voor wat betreft de bewaring. Daaruit is ook naar voren gekomen dat men beter iets te laat dan te vroeg kan plukken. Door vroeg te plukken is er vaak veel verlies door roze bessen. Uitval door rot, wat vooral ontstaat bij laat plukken is over het algemeen minder en kan door middel van bestrijding van de schimmel redelijk onder controle worden gehouden.

Suikergehalte en de kleur van het sap van de bessen lijken een voorspellende waarde te hebben. Niet de absolute waarden zijn daarin belangrijk maar de trend. Kleur en suiker zullen toenemen in het seizoen en als er geen stijging meer is dan lijkt daarmee het pluktijdstip aangekomen. De piek in suiker en kleur ligt echter ongeveer 1 – 2 weken na het optimale pluktijdstip voor de bewaring. Gezien het risico op roze bij te vroeg plukken lijkt dat niet zo'n probleem te zijn. Daarnaast is er in dit rapport een model voorgesteld om met behulp van de zogenaamde groeigraduren die opgebouwd zijn in de eerste dertig dagen na volle bloei, het optimale pluktijdstip te kunnen voorspellen. Dit model samen met kleur- en suikerbepaling leidt tot een protocol. Aangezien het hier over resultaten van slechts drie onderzoeksjaren betreft wordt vervolgonderzoek om dit model samen met het gebruik van suiker en kleur te evalueren en te verfijnen sterk aangeraden zodat een goed werkzaam protocol dat geldt voor ieder jaar kan worden gemaakt.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Methoden	6
2.1 Materiaal	6
2.2 Herkomst	6
2.3 Oogst	6
2.4 Bewaarcondities	7
2.5 Beoordeling	7
2.5.1 Kwaliteitsbeoordeling	7
2.5.2 Suikerbepaling	8
2.6 Dagen na volle bloei	9
3 Resultaten	10
3.1 Inslag	10
3.1.1 Suikerbepaling	10
3.1.2 Kleurbepaling	10
3.2 Uitslag	11
3.2.1 Kwaliteit rode bessen	11
3.2.2 Teler en kwaliteit	13
3.2.3 Steelkleur	15
3.3 Dagen na volle bloei	15
4 Discussie	19
4.1 Plukvenster	19
4.2 Inslag	20
4.3 Uitslag	20
4.4 Bepaling optimaal pluktijdstip	20
5 Conclusies	22
Literatuur	23
Dankbetuiging	24

1 Inleiding

Uit onderzoek van AFSG uitgevoerd in voorgaande jaren (zie ook rapport 801) is duidelijk gebleken dat voor een goede bewaarbaarheid van de rode bessen (*Ribes rubrum* 'Rovada') het optimale pluktijdstip van cruciaal belang is. Tegenwoordig kunnen rode bessen maanden lang bewaard worden maar gedurende de bewaring kan uitval door roze bessen of door rot dramatisch zijn.

Door een te vroege pluk kan op grote schaal roze optreden, bij een late pluk is de kans op rot weer veel groter. Uit onderzoek en praktijkervaringen blijkt dat een juist pluktijdstip deze problemen kan beperken. Duidelijk is dat er, achteraf gezien, na bewaring een ideaal plukmoment is geweest met een minimum aan roze en rot- (=schimmel) ontwikkeling.

Vanuit de sector is er dan ook grote belangstelling om het pluktijdstip op bedrijfsniveau te kunnen voorspellen. Het selecteren van de juiste bessen voor lange bewaring zal leiden tot minder uitval en een grotere bedrijfszekerheid.

Dit project moet resulteren in een beter inzicht in de consequenties van de keuze van het oogstmoment voor de kwaliteit na bewaring. Tevens moet het inzicht geven in de te meten parameters, de te gebruiken meetmethodes en een protocol hoe dit zelf als teler of afzetorganisatie te organiseren.

Een eventuele praktijkintroduktie van de pluktijdstipvoorspelling maakt geen onderdeel uit van dit project.



2 Methoden

2.1 Materiaal

De experimenten zijn, net als voorgaande jaren, uitgevoerd met de op dit moment meest gangbare en geschikte rode bescultivar voor de lange bewaring *Ribes rubrum* 'Rovada'.

2.2 Herkomst

Aan deze experimenten hebben dezelfde 8 telers van vorig jaar meegedaan. De telers zijn aangesloten bij de deelnemende veilingen. De percelen zijn wederom door de participanten in overleg aangewezen. De cultivar *Ribes rubrum* 'Redpol' is dit jaar niet meegenomen. Het wordt nog maar zelden geteeld en het geeft qua kleur dermate grote verschillen ten opzichte van 'Rovada' dat besloten is om hiermee niet verder te gaan.



2.3 Oogst

In het seizoen 2007 – 2008 is besloten om een extra pluktijdstip mee te nemen in de hoop het verlies aan goede bessen aan de vroege kant door roze en aan de late kant door rot beter in kaart te kunnen brengen. Hierdoor kon een volledig optimum voor de pluk in kaart worden gebracht. Omdat de zuuranalyses dit seizoen achterwege zijn gelaten kon dit uitgevoerd worden zonder extra kosten voor de participanten.

Tabel 1: Plukdata van de rode bessen per seizoen. De gele data zijn de data die achteraf gezien, qua aantal goede bessen dat overbleef na lange bewaring, de optimale pluktijdstippen waren voor dat jaar. Alhoewel er in week 6 van 2005 geen bessen zijn geplukt, lijkt week 6 optimaal te zijn geweest. In 2007 is daarom gekozen voor een extra meetpunt.

Jaar	Plukweek					
	1	2	3	4	5	6
2005	13-7	20-7	27-7	3-8	10-8	-
2006	25-7	1-8	8-8	15-8	22-8	-
2007	10-7	17-7	24-7	31-7	7-8	14-8

2.4 Bewaarcondities

De rode bessen zijn na de pluk onder de volgende condities opgeslagen:

- Inkoeling op dag van oogst bij 0°C.
- Na één week op Controlled Atmosphere (CA) regime: 3% zuurstof (O₂) in combinatie met 18% kooldioxide (CO₂).
- Vijf dagen daarna een verlaging van O₂ van 3% naar 2%.
- De luchtvochtigheid was hoog en vergelijkbaar met pallethoesbewaring. De gebruikte proefcontainers (elk met waterslot) van ca. 0.5m³ worden evenals een hoest indirect gekoeld waardoor er geen vocht aan de bessen onttrokken wordt via de koelinstallatie.
- Bewaring tot 22 januari (wat overeenkomt met een bewaring van ± 5½ maanden)

Bewaarcondities en –duur zijn vergelijkbaar met experimenten gedaan in voorgaande jaren.

2.5 Beoordeling

2.5.1 *Kwaliteitsbeoordeling*

Bij inslag is het suikergehalte (Brix-methode), de kleur van de bessen (absorptie van licht met een golflengte van 516 nm door het bessensap) en het zuurgehalte van de bessen bepaald op de dag van oogst.

De kwaliteit van de bessen na 5½ maanden bewaring is beoordeeld door het % goed (bessen zonder afwijkingen), het % roze bessen, het % rot (schimmel) en het % losse bessen te scoren. Alle percentages zijn op gewichtsbasis. Ook is de kleur van de steel op het oog bepaald (schaal 1 (geel) – 10 (groen)). Tevens zijn er foto's gemaakt van de diverse behandelingen na bewaring.

Voorafgaand aan deze bepalingen zijn betrokken telers en organisaties uitgenodigd om zelf de bewaarresultaten te komen bekijken en te bespreken (zie foto).



Figuur 1: Deelnemende telers komen kijken naar de rode bessen op moment van uitslag.

2.5.2 *Suikerbepaling*

Het suikergehalte van de bessen is bepaald met de zogenaamde Brix-methode. Met behulp van een refractometer kan het suikergehalte van het sap van de bessen gemakkelijk worden afgelezen. Uit de resultaten van vorig jaar is gebleken dat naast het suikergehalte ook organische zuren als citroenzuur worden bepaald in dezelfde meting. De suikers in 'Rovada' bleken toen voornamelijk fructose en glucose in de verhouding 6:5 te zijn. Het sucrosegehalte was erg laag. Dit seizoen is alleen de brix-waarde van de bessen bepaald omdat de bepaling van afzonderlijke suikers en zuren geen meerwaarde leek te hebben voor een bewaarvoorspelling.

2.6 Dagen na volle bloei

Vorig jaar is er al even gekeken naar het effect van een meer fysiologische benadering van het bepalen van het optimale pluktijdstip. Dat is gedaan door in plaats van te rekenen met een bepaalde kalenderdatum uit te gaan van aantal dagen na volle bloei. Dat wordt vaker gedaan bij andere gewassen. Denk aan appels, peren (onderzoek van Jan Tromp, 1995) maar ook bij perziken, pruimen en nectarines wordt het standaard gebruikt. Op de website van de Universiteit van Californië te Davis, USA kunnen telers zelfs hun zogenaamde groeigraaduren aflezen afhankelijk van hun geografische ligging. Temperatuur heeft een effect op de groei van de bes cq. Struik. Op basis van dit gegeven is er een klimatologisch model gemaakt.

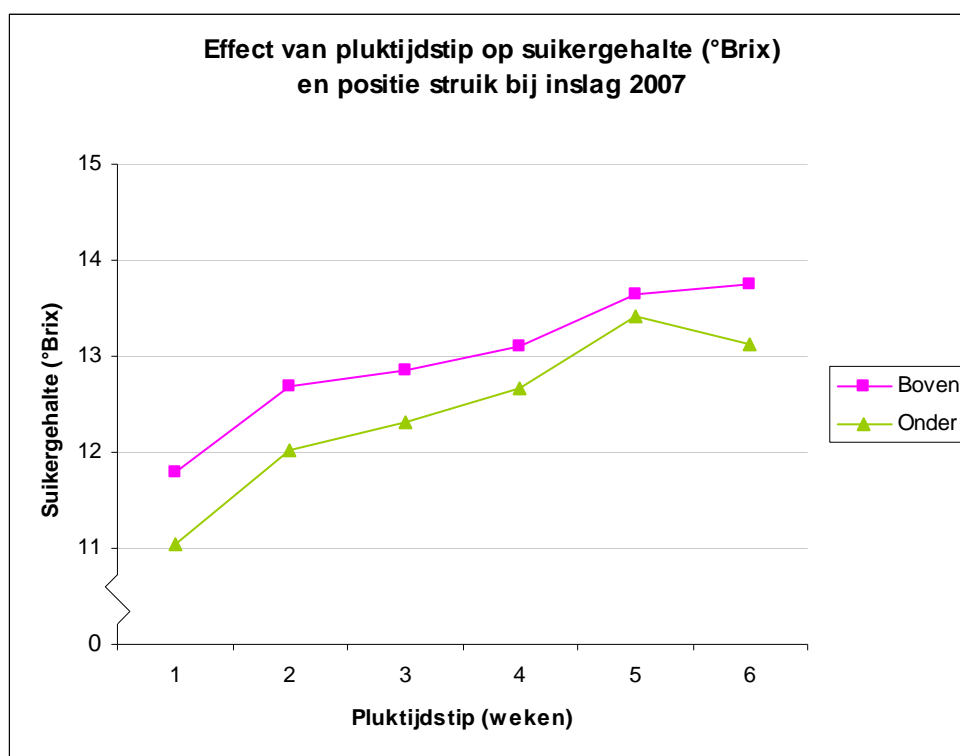
Op basis van deze onderzoeken is ook hier bekeken of er een dergelijk effect is te verwachten bij de rode bessen. Over het algemeen gaat men er bij andere gewassen vanuit dat de eerste dagen na volle bloei bepalend zijn voor het uiteindelijke optimale pluktijdstip. Vooral DeJong heeft veel onderzoek gedaan bij kersen, perziken en dergelijke en rekent met de eerste 30 dagen na volle bloei. Tromp heeft aanwijzing bij peren gevonden dat de eerste 42 dagen na volle bloei een beter verband geven dan de gebruikelijke 30 dagen. Natuurlijk zijn rode bessen geen appels, peren of perziken maar voor wat betreft de groeireactie op temperatuur lijken heel veel planten min of meer hetzelfde te reageren. In de teelt van potplanten wordt al heel lang gerekend en wordt het kasklimaat geregeld met de zogenaamde temperatuurintegratie. Dit houdt kort gezegd in dat er gestreefd wordt naar een optimale teeltemperatuur waar, binnen bepaalde grenzen, van af geweken kan worden. Elk uur dat de temperatuur 1°C te warm is levert 1 groeigraaduur op die een plant op een ander tijdstip kan inleveren. De groei over een langere periode is dan gelijk aan de groei van een plant die constant op die optimale temperatuur is gekweekt. Dit levert vooral een besparing in de stookkosten op omdat op heldere dagen de temperatuur mag oplopen waardoor de nachttemperatuur wat lager kan worden.

3 Resultaten

3.1 Inslag

3.1.1 Suikerbepaling

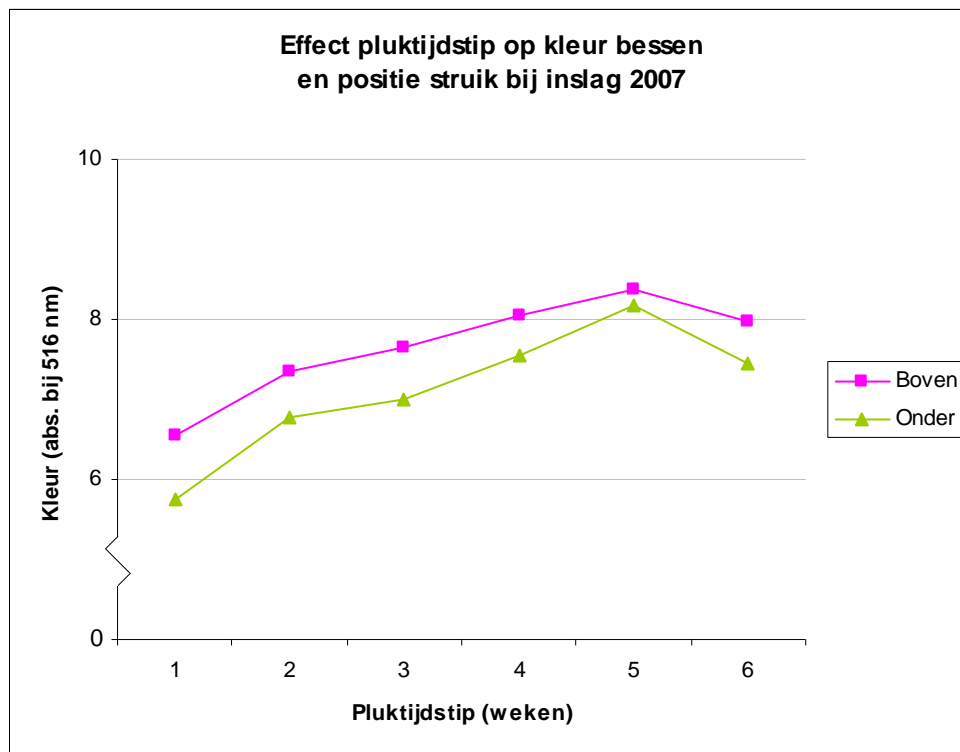
In Figuur 2 is het suikergehalte van de bovenste en de onderste bessen weergegeven. Dat gehalte was consequent en significant hoger in de bovenste bessen dan in de onderste. Verder was er een geleidelijke stijging (significant) tot pluktijdstip 5. Daarna bleef het suikergehalte van de bessen in beide posities gelijk.



Figuur 2: Effect van pluktijdstip op suikergehalte (°Brix) en positie aan de struik bij inslag. Seizoen 2007

3.1.2 Kleurbepaling

In Figuur 3 is het verloop van de kleur van de bessen weergegeven. Net als bij het suikergehalte is ook hier gekeken naar het verschil in kleur tussen de bovenste en de onderste bessen aan de struik. Ook hier weer een stijging tot en met plukweek 5. Daarna een lichte daling. De bessen die bovenaan de struik zaten waren en bleven significant roder dan die aan de onderste helft van de struiken.



Figuur 3: Effect van pluktijdstip op de kleur van de bessen en positie aan de struik bij inslag. Seizoen 2007

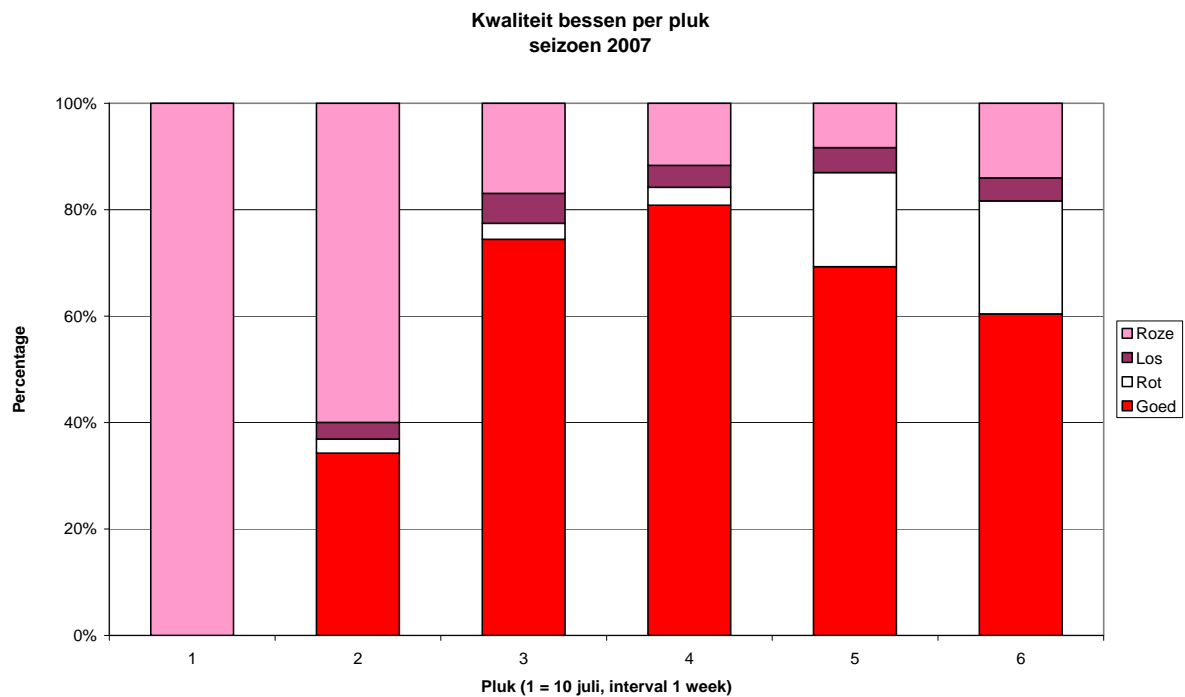
De resultaten van zowel de inslag als van de uitslag zijn per teler en het gemiddelde van alle telers direct na meting per email naar de individuele telers verstuurd.

3.2 Uitslag

3.2.1 Kwaliteit rode bessen

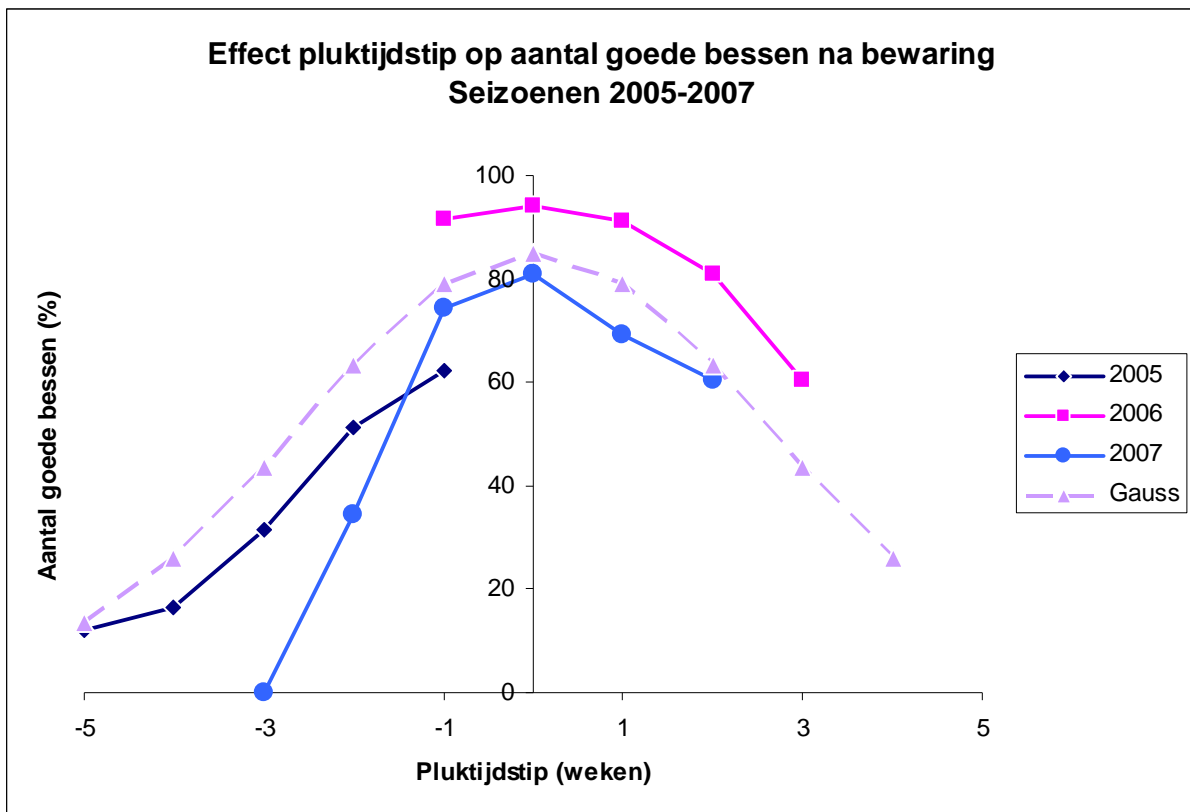
Figuur 4 laat de kwaliteit van de rode bessen zien. Hierbij zijn de gemiddelde waarden van alle deelnemende telers gemiddeld uitgezet in de grafiek.

- De roze staven geven het percentage roze bessen weer. Opvallend is dat bij de eerste pluk vrijwel alle bessen roze waren maar dat dit percentage afnam bij latere pluktijdstippen.
- De witte blokken geven het percentage aan rot weer. Bijna overal is er sprake van een klein percentage maar dat neemt sterk toe bij latere pluktijdstippen. Iets wat ook in eerdere jaren is geconstateerd.
- Ook dit jaar bleek het percentage losse bessen ongeveer gelijk te zijn op elk plukmoment. Losse bessen lijkt dan ook een gevolg van andere processen te zijn.
- Wat dan overblijft zijn de rode vlakken die het percentage goede bessen per pluktijdstip laten zien.



Figuur 4: Kwaliteit van de rode bessen (goede, roze, rotte en losse bessen) uitgezet per pluktijdstip. Seizoen 2007

Ook dit jaar is er weer sprake van een optimum in de bewaring van rode bessen geweest. Door de keuze van een extra pluktijdstip is nu heel duidelijk gemaakt dat er sprake is van een curve met een optimum.



Figuur 5: Effect van pluktijdstip op het aantal goede bessen na bewaring . De optimale pluktijdstippen zijn over elkaar gelegd (0). Seizoenen 2005, 2006 en 2007. De zogenaamde Gauss-curve laat de ideale lijn zien.

3.2.2 Teler en kwaliteit

Er is ook gekeken of er een effect is van de teeltwijze van de deelnemende telers op de uiteindelijke kwaliteit van de rode bessen na lange bewaring. Daartoe zijn per teler het aantal goede bessen gemeten per pluktijdstip. Door die waarden achter elkaar te zetten wordt Tabel 2 verkregen. Hoe donkerder de kleur des te groter is het aantal goede bessen.

Uit oogpunt van privacy wordt in dit rapport niet vermeld welke teler bij welke code hoort. De individuele telers weten dat wel, maar alleen van zichzelf.

Tabel 2: Aantal goede bessen na bewaring per pluktijdstip en per teler. Hoe donkerder de kleur van het getal hoe meer goede bessen. Kleuren zijn per 25% oplopend toegekend.

Pluk	Teler							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	14%	39%	69%	0%	86%	0%	29%	37%
3	74%	71%	80%	64%	91%	65%	71%	79%
4	95%	67%	84%	83%	79%	73%	90%	76%
5	42%	74%	51%	72%	87%	75%	74%	80%
6	83%	15%	73%	72%	62%	51%	70%	57%

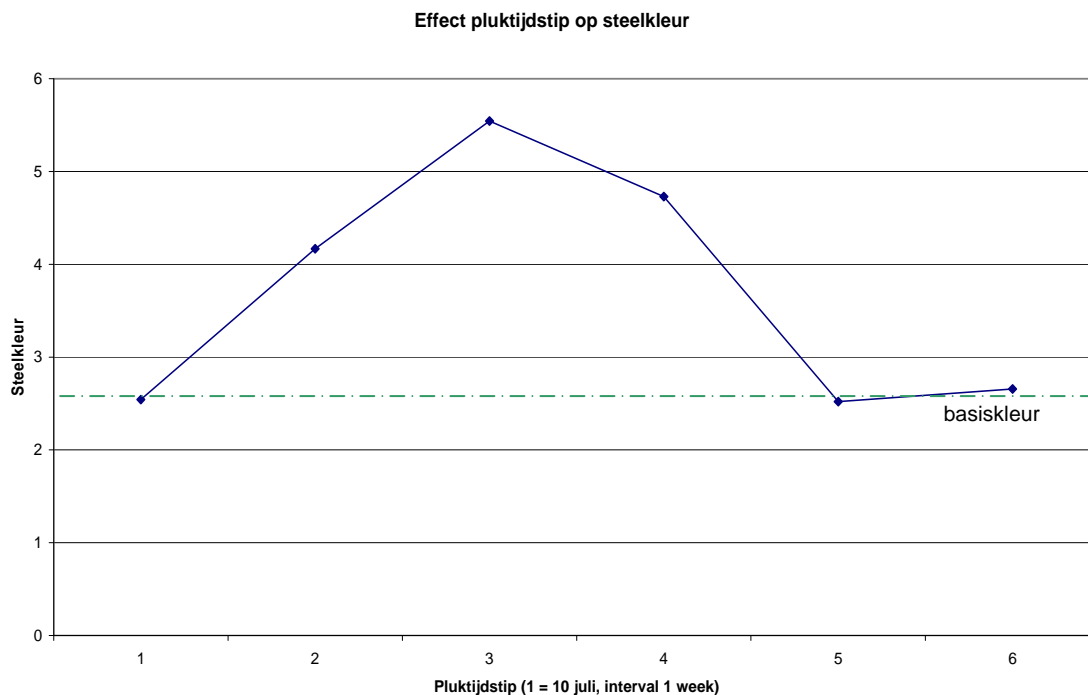
Tabel 3: Maxima (en minder dan 10% daaronder) van aantal goede bessen per teler per pluk. Laatste kolom laat aantal keren zien dat die maxima voorkomen per pluktijdstip.

Pluk	Teler								Freq.
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0x
2	14%	39%	69%	0%	86%	0%	29%	37%	1x
3	74%	71%	80%	64%	91%	65%	71%	79%	4x
4	95%	67%	84%	83%	79%	73%	90%	76%	7x
5	42%	74%	51%	72%	87%	75%	74%	80%	4x
6	83%	15%	73%	72%	62%	51%	70%	57%	0x

Tabel 3 laat zien is dat er een optimaal pluktijdstip lijkt te zijn dat globaal voor alle telers rond dezelfde pluk ligt, namelijk rond de vierde pluk. Dit suggereert dat bodemsoort (bodemtemperatuur) en geografische ligging weinig effect heeft op het optimale pluktijdstip. Hierover meer in het hoofdstuk Discussie. Ook laten beide tabellen zien dat er telers zijn die veel goede bessen hebben (met als uitschieter teler E) maar ook enkelen die duidelijk lager zitten (telers B en F). Telers met meer goede bessen hebben ook een langer plukseizoen als het gaat om bessen voor de lange bewaring (3 weken voor telers B en H, zelfs 4 weken voor teler E).

3.2.3 Steelkleur

Bij de uitslag is er ook gekeken naar de steelkleur. Niet alleen de bessen zelf maar ook de kleur van de steel speelt een belangrijke rol bij de uitstraling van het product. Bij goede, rode, ronde en gave rode bessen hoort nu eenmaal een mooi groen steeltje te zitten. De steelkleur is gescoord is op een schaal van 1 (geel) tot 10 (groen). Dit is op het oog gedaan, door meerdere mensen tegelijk en telkens in onderling overleg.

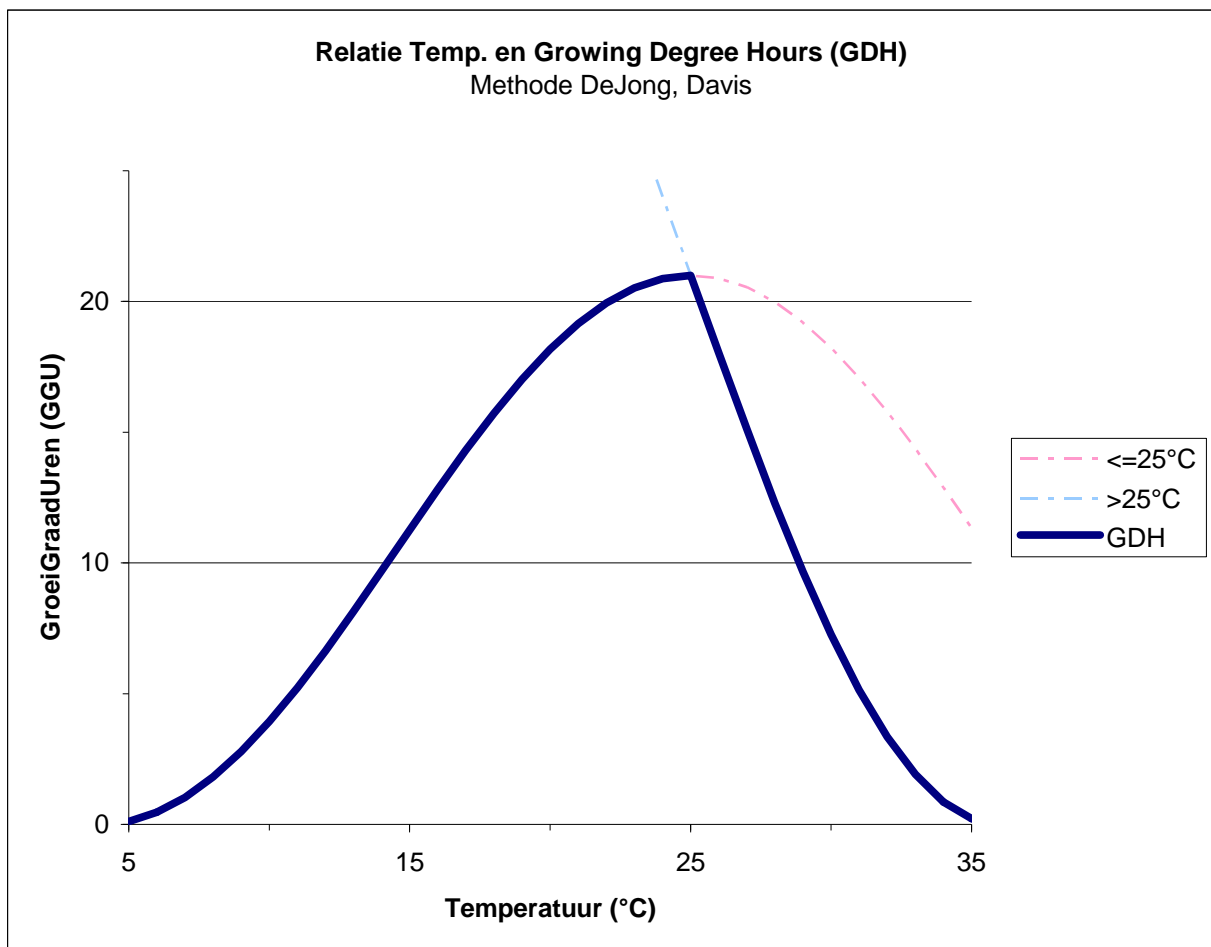


Figuur 6: Effect van het pluktijdstip op de steelkleur na lange bewaring. Seizoen 2007

Te zien is dat voor wat betreft de steelkleur er een optimum is geweest rond week 3 (24 juli). De stelen van bessen die daarvoor en daarna zijn geplukt zijn duidelijk geler. Er lijkt een basis te zijn van rond 2½. Veel geler dan dat zijn de stelen niet geworden.

3.3 Dagen na volle bloei

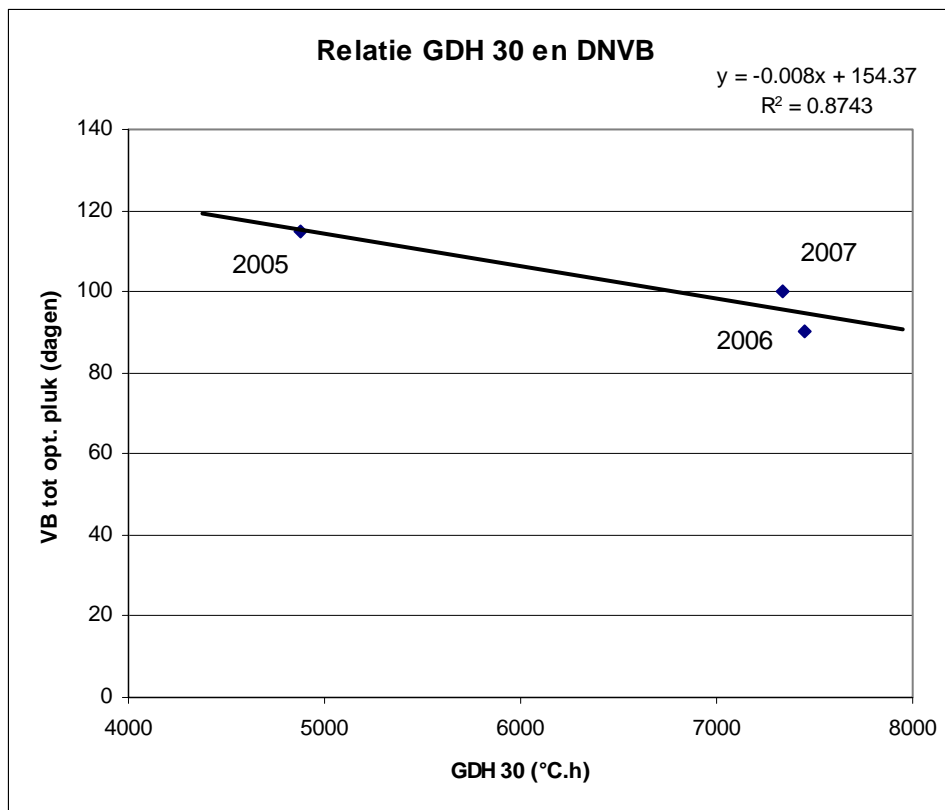
Door Anderson en anderen (1986) is een model opgesteld waarbij grofweg gesteld kan worden dat er beneden een bepaalde temperatuur geen groei meer is en boven een bepaalde temperatuur ook niet meer. Daar tussen in zit een optimum temperatuur waarbij maximale groei plaats vindt. Net als DeJong hebben zij daaraan zogenaamde groeigraduren gekoppeld. Zie Figuur 7.



Figuur 7: Model gebruikt bij de voorspelling van optimaal pluktijdstip bij steenvruchten en in dit rapport voor rode bessen. Effect van temperatuur op het de groeigraaduren.

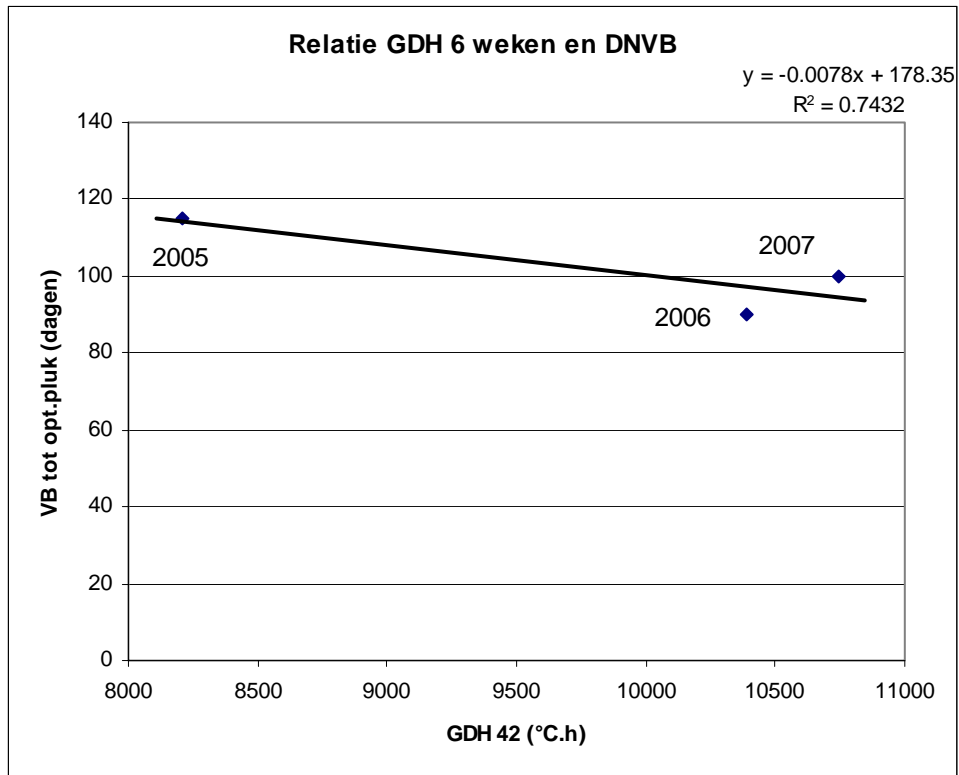
Hier wordt gesteld dat onder de 4°C en boven de 36°C geen groei meer plaats vindt. Een optimum zou er zijn op 25°C. Verder heeft De Jong zijn model opgeknipt in tweeën. Voor temperaturen lager of gelijk aan 25°C wordt er een andere formule gebruikt dan bij een temperatuur hoger dan 25°C. Let wel, dit model is gebaseerd op onderzoek naar steenvruchten.

Voor wat betreft de rode bessen is er, zoals gezegd, gekeken naar de opbouw van groeigraaduren in de eerste 30 en 42 dagen na volle bloei. Gebruik is gemaakt van hetzelfde model als van Anderson. Dit levert per jaar een iets andere totaal som op. Zie figuren 9 en 10.



Figuur 8: Effect van groeigraduren in de eerste 30 dagen na volle bloei op het aantal dagen tot optimale pluktijdstip.

In het jaar met een warm voorjaar (eerste maand na volle bloei) worden veel groeigraduren opgebouwd (zie 2006 en 2007). Hierdoor wordt het aantal dagen tot aan de pluk verkort. De in de grafieken genoemde R^2 zegt iets over de nauwkeurigheid van de berekende lijn die door de punten loopt. De nauwkeurigheid voor de onderzochte jaren is zelfs veel beter dan wat DeJong in zijn onderzoek heeft gevonden bij steenvruchten. De R^2 voor 42 dagen na volle bloei is echter lager dan voor 30 dagen wat er op duidt dat de voorspelling voor 30 dagen nauwkeuriger is dan voor 42 dagen.

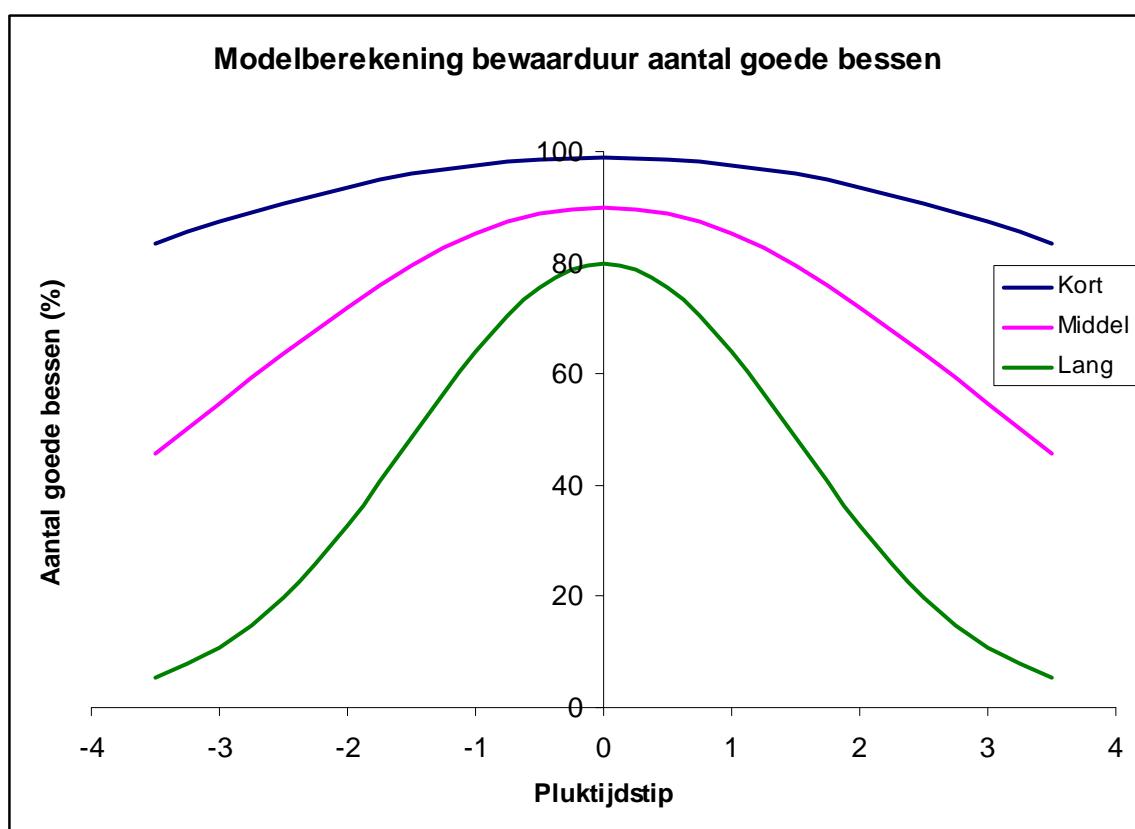


Figuur 9: Effect van groeigraduren in de eerste 42 dagen (6 weken) na volle bloei op het aantal dagen tot optimale pluktijdstip.

4 Discussie

4.1 Plukvenster

Seizoen 2007 – 2008 werd gekenmerkt in de praktijk als een jaar met problemen in de bewaring. Al vroeg in het bewaarperiode kwamen de eerste geluiden binnen dat de bessen “slecht waren”. AFSG heeft daarop op verzoek van de deelnemende veilingen de containers open gemaakt in januari 2008 onder toezicht van de deelnemende telers. Daaruit bleek toen dat het wel meeviel. Besloten is toen om de gebruikte bewaarduur van 5½ maanden gewoon af te maken. Als nu achteraf wordt gekeken naar figuur 5 dan wordt duidelijk dat er een heel smal optimum voor de pluk is geweest. Even in herinnering nemend uit het verslag van vorig proefjaar (rapportnummer 801) onderstaand figuur (Figuur 10).



Figuur 10: Modelberekening van bewaarduur op het aantal goede bessen.

Uit figuur 5 blijkt dat de flanken van de curve van 2007 vrij laag liggen. Dat betekent dat als niet op het optimale pluktijd is geplukt al snel veel minder goede bessen over blijven na de bewaring. Plukken op plukweek 2 ten opzichte van week 3 gaf een reductie van het aantal goede bessen van 74% naar 34%. Dat is heel fors. Het lijkt er met andere woorden op alsof de bessen zich hebben gedragen alsof ze heel lang zijn bewaard (zie Figuur 10). Dat probleem deed zich voornamelijk

voor aan de vroege kant van de pluk en gaf dus meer roze bessen. Aangezien dit bij meerdere telers en veilingen is geconstateerd lijkt dit een situatie te zijn die tijdens de teeltfase is ontstaan (weersinvloeden?).

4.2 Inslag

In het seizoen 2007 zijn stijgingen gevonden in het suikergehalte en in de kleurintensiteit tot en met plukweek vijf. Het suikergehalte van de bessen van seizoen 2005 steeg ook licht, terwijl dat van de bessen van 2006 nauwelijks veranderde. Nu kan de conclusie getrokken worden dat het suikergehalte wel degelijk stijgt naar het optimale pluktijdstip en zelfs iets daar voorbij. De reden dat het suikergehalte van de bessen van 2006 nauwelijks steeg komt waarschijnlijk omdat toen de eerste pluk rondom het optimale pluktijd is geplukt en daarna bijna alle plukken goede bessen opleverden. Het gebruik van een absolute suikerwaarde als voorspelling van het optimale pluktijdstip lijkt niet mogelijk omdat dat per seizoen verschilt. Meer lijkt de stijging in suikergehalte een aanwijzing te geven bij het naderen van het optimale pluktijdstip. Dit verhaal geldt ook voor de kleur van de bessen: niet de absolute waarde maar het verloop geeft een indicatie over het moment van ideale pluk van de bessen.

4.3 Uitslag

Alhoewel het optimale pluktijdstip voor alle telers allemaal rond hetzelfde pluktijdstip viel, was het aantal goede bessen dat na de bewaring over was gebleven verschillend. Daarin is per teler ook een trend te ontdekken met vorige jaren. Telers met meer goede bessen hebben ook in vorige jaren meer goede bessen gehad en dat geldt ook voor telers die minder goede bessen hadden. Hier lijkt nog aardig wat winst te behalen voor de individuele teler.

Opvallend was ook dat de lengte van het plukseizoen waarin nog een groot aantal goede bessen over bleef na de bewaring, wisselde per teler. Teelmaatregelen en bedrijfhygiëne lijken een grote rol daarin te spelen. De winst kan oplopen van een pluktijdseizoen van één week tot zelfs een maand met geschikte bessen voor de bewaring.

Gezien de resultaten is het sterk aan te bevelen om liever één week later te plukken dan één week te vroeg. Te vroeg plukken heeft in 2007 zelfs geleid tot dramatische verliezen bij de vroege plukken, terwijl op het optimum of iets later veel minder schade optrad.

4.4 Bepaling optimaal pluktijdstip

Voor de bepaling van het optimale tijdstip kan gekeken worden naar de ontwikkeling in het suikergehalte van het sap van de bessen en naar het kleur van dat sap. Helaas liggen de optima van deze beide parameters ongeveer één week later dan het optimale pluktijdstip dat gebaseerd is

op het maximale aantal goede bessen na de bewaring en is pas twee weken na het optimum duidelijk of de stijging wel of niet doorzet. Gesteld kan wel worden dat als suikergehalte en kleur van de bessen niet meer verandert, de bessen voor de bewaring geplukt kunnen worden.

In dit rapport is al eerder genoemd de klimatologische benadering van de bepaling van het optimale pluktijdstip voor de bewaring. Niet het kalenderjaar is genomen als uitgangspunt maar de hoeveelheid warmte die de struiken hebben ontvangen in de eerste dertig dagen na volle bloei. Daaruit is een formule ontwikkeld op basis van onderzoek naar steenvruchten, dat, op basis van slechts drie jaar onderzoek weliswaar, een hele redelijke voorspelling lijkt te geven van het optimale pluktijdstip (relatief hoge R^2).

In Tabel 4 staan per jaar de door de telers gegeven data voor volle bloei, het optimale pluktijdstip gebaseerd op het maximale aantal goede bessen dat is gevonden na bewaring en de data zoals ze voort komen uit het model. De afwijkingen in dagen laten de spreiding zien die het model geeft. In de praktijk zal hiermee naar verwachting, mits goede teeltmaatregelen en een goede bedrijfshygiëne in acht worden genomen, heel goed mee gewerkt kunnen worden. Belangrijk is het om nogmaals te wijzen op het belang van iets later plukken dan te vroeg. Uitvallen zijn bij later plukken veel geringer dan vroeger plukken.

Tabel 4: Voorspelling van optimaal pluktijdstip voor rode bessen na bewaring.

Jaar	Volle bloei (gemiddeld)	Optimaal pluktijdstip	Model	Afwijking (dagen)
2005	24 april	17 aug.	17 aug.	0
2006	2 mei	1 aug.	7 aug.	4
2007	22 april	31 juli	28 juli	-4
2008	29 april	Nog onbekend	24 juli	Nog onbekend

Vervolgonderzoek zal nodig zijn om het model te verfijnen en te evalueren. Drie jaar onderzoek is in het algemeen te weinig om echt hele betrouwbare adviezen voor plukdata uit te geven. Goed is het om dan ook steeds weer dezelfde telers er bij te betrekken en eveneens weer te kijken naar suikergehalte en kleur van de bessen.

5 Conclusies

- Op het juiste moment plukken is erg belangrijk voor de langere bewaring en zeker in een “gevoelig” jaar. Meerdere jaren onderzoek hebben dit bevestigd.
- Te vroeg plukken moet vermeden worden om de kans op roze bessen te verkleinen.
- Met plukken aan de late kant moet men extra goed letten op de bestrijding van rot dat in de bewaring vermeerdert.
- De risico's op uitval zijn kleiner als iets later wordt geplukt ten opzichte van het optimale pluktijdstip, dan iets vroeger plukken.
- Optimale teeltmaatregelen en een goede bedrijfshygiëne leveren meer goede bessen op na bewaring en het plukseizoen dat nog veel goede bessen na bewaring oplevert is langer.
- Het voorgestelde klimatologische model lijkt een werkbare voorspelling van het optimale pluktijdstip op te leveren.
- Verder onderzoek is nodig om voorgesteld model ter voorspelling van het optimale pluktijdstip te evalueren en te verfijnen.
- Stijging van suikergehalte en roder worden van de bessen geven eveneens naderen van pluktijdstip aan.
- Om een goede steelkleur te houden na bewaring is het belangrijk om niet te veel (een week) af te wijken van het optimale pluktijdstip.

Literatuur

Anderson J.L. en E.A. Richardson 1986 Validation of chill unit and flower bud phenology models for 'Montmorency' sour cherry, Acta Hort. (184): 71-78.

Ben Mimoun M. en T.M. DeJong 1999 Using the Relation between Growing Degree Hours and Harvest Date to Estimate Run-times for PEACH: a Tree Growth and Yield Simulation Model. Acta Hort. (ISHS) 499:107-114.

Buddendorf Ch.J.J. Bepaling Optimaal Oogstijdstip voor de bewaring van Rode bes, seizoen 2006-2007, Wageningen UR – AFSG, rapportnr. 801

DeJong Using Spring Weather Data to Predict Harvest Date for "Improved French" Prune, <http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/files/49108.pdf>

DeJong 2005 Using physiological concepts to understand early spring temperature effects on fruit growth and anticipating fruit size problems at harvest, <http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/files/49106.pdf>.

Tromp J. en Ch.A.R. Römer 1995 Invloed van temperatuur op pluktijdstip anders dan verwacht. Fruitteelt 50 (jrg. 85): 14 – 15.

Website University of California Fruit & Nut Research and Information Center (<http://fruitsandnuts.ucdavis.edu>) -> selecteer 'Weather Services' en dan 'Harvest Prediction Model'.

Weerdata Leerstoelgroep Meteorologie en Luchtkwaliteit van Wageningen Universiteit en Research Centrum, Meteostation Haarweg, <http://www.met.wau.nl/haarwegdata/dayfiles>.

Dankbetuiging

Agrotechnology and Food Sciences Group wil de volgende instantie bedanken voor hun medewerking cq financiering: BerryFresh, Greenery, Koninklijke Fruitmasters, Productschap Tuinbouw, Veiling Zaltbommel, Veiling Zon en de telers van de desbetreffende Veilingen. Bedankt worden de volgende personen die hun medewerking hebben verleend aan de experimenten of adviezen die geleid hebben tot dit rapport: Marcel Staal, Erik Schaap, Els Otma, Monic Tomassen, Jan Verschoor en Alex van Schaik.