

Sleedoornderstammen voor pruim

Verslag gebruikswaardeonderzoek van nieuwe sleedoornderselecties als onderstam voor pruim, 2005 – 2011

P.A.H. van der Steeg, F.M. Maas & J.M.T. Balkhoven - Baart

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
November 2011

Rapportnr.
2011-18

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapportnummer 2011-18; € 15,00

PPO-projectnummer: 32 350 394 00

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

PT- projectnummer 11352



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Lingewal 1, Randwijk
: Postbus 200, 6670 AE Zetten

Tel. : 0488 - 473702

Fax : 0488 - 473717

E-mail : infofruit.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Voorgeschiedenis	7
1.1.1 1876 – 1986	7
1.1.2 1987 – 1991, opkweek grote zaailingpopulatie en eerste screening.....	7
1.1.3 1992 – 1999, eerste fase onderzoek.....	7
1.1.4 2000 – 2005, vermeerdering	8
1.2 Doel onderzoek 2005 – 2011	8
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Proefopzet	9
2.2 Waarnemingen.....	9
2.3 Statistische analyse	10
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	11
3.1 Groeikracht	11
3.2 Productie	15
3.2.1 Kg per boom	15
3.2.2 Productie-efficiëntie.....	15
3.3 Vruchtgewicht.....	17
3.4 Percentage 1 ^e pluk	19
3.5 Percentage gescheurde vruchten.....	19
3.6 Gomvorming	19
3.7 Wortelopslag	20
3.8 Bladstand.....	20
3.9 Verenigbaarheid.....	20
3.10 Gedoordheid	21
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	23
5 LITERATUUR.....	25
BIJLAGE 1 STAMOMTREKKEN.....	27
BIJLAGE 2 GROEICIJFERS.....	29
BIJLAGE 3 PRODUCTIE.....	31
BIJLAGE 4 VRUCHTGEWICHT	33
BIJLAGE 5 PERCENTAGES 1 ^E PLUK.....	35
BIJLAGE 6 PERCENTAGES GESCHEURDE VRUCHTEN.....	37
BIJLAGE 7 GOMBEOORDELING	39
BIJLAGE 8 WORTELOPSLAG	41

Samenvatting

Het aanbod geschikte, zwakgroeiende onderstammen voor intensieve teelt bij pruim is zeer beperkt. Om een goede zwakke onderstam voor pruim te vinden, zijn vanaf 1987 bij het toenmalige Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp een groot aantal zaailingen opgekweekt en tot en met 1999 getoetst als onderstam met Opal. Problemen met onverenigbaarheid werden niet verwacht vanwege de nauwe genetische verwantschap en deze deden zich ook niet voor. Er werden uit deze proef 24 nummers geselecteerd die een zwakke groei en een goede productie en vruchtgrootte gaven. Van deze selecties werden stekken genomen. Bij 7 selecties slaagde de vermeerdering niet. Zeventien selecties bleven over en verhuisden in 1999 met het Proefstation naar Randwijk, waar ze in een stekhaag werden geplant. Dit was nodig om meer onderstammen per selectie te krijgen. Hoewel inmiddels VVA-1 als zwakgroeiende onderstam beschikbaar kwam, bleef een breder aanbod van zwakgroeiende pruimonderstammen gewenst. Zo is voor sommige situaties en bepaalde rassen een zwakkere onderstam dan St. Juliën A, maar een iets sterkere dan VVA-1 wenselijk. Dat waren redenen om in Randwijk met het sleedooronderzoek door te gaan.

In de eerste jaren in Randwijk was het onderzoek gericht op de manier van vermeerderen van de sleedoorselecties. Diverse methoden van vermeerderen met zowel winterstek als zomerstek werden beproefd. Vermeerdering door winterstek bleek slecht te voldoen. De slaging van zomerstekken was beter. De beste slaging werd verkregen wanneer hierbij St. Janslot werd gebruikt.

De verkregen, bewortelde onderstammen werden veredeld met Victoria en opgekweekt voor drie proeven, die geplant werden in 2005, 2006 en 2008. Omdat van twee selecties onvoldoende bewortelde stekken werden verkregen, zijn in de proeven vijftien van de zeventien selecties opgenomen. Het doel van het onderzoek was het nader toetsen van de onderstammen, om te komen tot een selectie van één of enkele meest geschikte nummers met de beste eigenschappen, voor introductie in de praktijk.

Tot en met 2011 werd de groeikracht, productie, vruchtgrootte en mate van wortelopslag van de sleedooronderstammen gevolgd.

Het bleek dat alle sleedoorselecties een minder sterke groei gaven dan St. Juliën A, een even goede of hogere productie-efficiëntie en een even hoog of hoger gemiddeld vruchtgewicht dan St. Juliën A. Van de meeste selecties lag de groeikracht tussen die van St. Juliën A en VVA-1.

Zes selecties, te weten Z843, Z439, M354, S337, S747 en M651 gaven circa 5 tot 20% minder groei dan St. Juliën A. Dat is minder groeireductie dan gewenst.

Vier andere selecties, M783, M107, Z562 en M633, gaven met rond de 25 à 30% groeireductie een redelijk gewenst groeiniveau, deden het niet slecht, maar sprongen er qua andere eigenschappen niet echt uit.

De selecties S766, M852, Z428, M709 gaven het gewenste groeiniveau, dat iets sterker was dan van VVA-1. Echter, M709 gaf wel een mooie rustige groei, maar helaas veel wortelopslag. De resultaten van Z428 waren helaas qua groei te wisselend. En M852 scoorde qua vruchtgrootte en vruchtbaarheid minder dan S766, gaf in toenemende mate wortelopslag en is tamelijk sterk gedoornd.

De groei van Z801 was te zwak, met een achterblijvende productie per boom. Daarbij is Z801 zeer sterk gedoornd.

S766 gaf de beste combinatie van eigenschappen: een rustige groei, een hoge productie-efficiëntie, grote vruchten, tamelijk weinig wortelopslag en een matige gedoorndheid.

Het verdient aanbeveling de waarde van selectie S766 op grotere schaal in de praktijk te toetsen en te demonstreren, met meerdere rassen en op verschillende gronden. Verder verdient het aanbeveling de selecties M107, M633, M783, M852 en Z428 hierbij mee te nemen, omdat deze op een of meer punten toch sterke eigenschappen hadden, die bij andere teeltcondities van belang kunnen zijn. Verder is duidelijk dat het de moeite waard is, het traject van virustoetsing en virusvrijmaken, dat in 2009 is ingezet, in iedere geval voor selectie S766 een vervolg te geven. In 2013 zou dan virusvrij uitgangsmateriaal aanwezig kunnen zijn.

Verder is het voor een spoedige praktijkintroduktie noodzakelijk om de ingezette trajecten van vermeerdering, in ieder geval voor selectie S766, met kracht vervolg te geven, en om de vermeerderingsmethoden te optimaliseren.

Als laatste verdient het aanbeveling om te onderzoeken of de sleedoornselecties ook voor de teelt van pruimen, kwetsen, perziken en abrikozen in het buitenland bruikbaar zijn en meerwaarde hebben. In dit verband is het van belang te vermelden dat *Prunus spinosa* bekend staat als droogte- en vorst resistent.

1 Inleiding

1.1 Voorgeschiedenis

1.1.1 1876 – 1986

In het verleden is sleedoorn in zeer beperkte mate beproefd geweest als onderstam voor pruim. Roville beschreef al in 1876 de succesvolle zwakke groei van Mirabelle op sleedoorn (Roville, 1876).

In het kader van het zoeken naar een geschikte zwakgroeiende onderstam voor pruim beproefde een eeuw later Dr. Ir. H.J. van Oosten op het voormalige Proefstation voor de Fruitteelt in Wilhelminadorp een kleine populatie van sleedoornzaailingen als onderstam voor Victoria (Van Oosten, 1986). De gebruikte zaailingen gaven een zeer grote variatie in groeikracht. Enkele gaven een zwakke groei. Vanwege sterke gedoorntheid werd met deze selecties niet verder gegaan. Problemen met onverenigbaarheid werden niet verwacht vanwege de nauwe genetische verwantschap van pruim en sleedoorn, en deze deden zich ook niet voor.

1.1.2 1987 – 1991, opkweek grote zaailingpopulatie en eerste screening

Op initiatief van Dr. Ir. S.J. Wertheim zijn vanaf 1987 op het voormalige Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp zaailingen van sleedoorn (*Prunus spinosa*) opgekweekt, met het doel één of meer selecties te vinden, die geschikt zouden zijn als zwakgroeiende onderstam voor pruim. Dit omdat de zoektocht naar zwakke onderstammen voor pruim tot dusver nog geen goede onderstam had opgeleverd. VVA-1 was toen geheel nog niet in beeld en Wertheim zag op grond van de hierboven beschreven ervaringen mogelijkheden. Een goede zwakgroeiende onderstam was noodzakelijk voor verdere intensivering van de pruijenteelt. In 1990 werd op bijna duizend zaailingen Opal geoculeerd. In 1991 werden de éénjarige Opal-bomen beoordeeld, beschreven en geselecteerd. Hierbij werd gelet op mate van groei, gezonde bladstand, rechte harttak en indien aanwezig op een horizontale inplant van het zijhout. Alle selecties kregen toen een code, bestaande uit een letter (S, M, of Z) en een volgnummer. De letter S betekende dat bij de betreffende selectie de oculatie een relatief sterke groei vertoonde, M betekende een matige groei van de oculatie en Z een zwakke groei. In totaal werden 113 bomen geselecteerd en begin 1992 uitgeplant in Wilhelminadorp.

1.1.3 1992 – 1999, eerste fase onderzoek

Van 1992 tot en met 1999 werd op het Proefstation te Wilhelminadorp de groei, gezondheid en de vruchtbaarheid van deze 113 Opal-bomen gevolgd (figuur 1a). Op grond hiervan werden in 1999 de 24 meest veelbelovende selecties uitgekozen, die een duidelijke groeiverzwakking ten opzichte van St. Juliën A gaven en een goede vruchtbaarheid en vruchtgrootte. De andere nummers vielen af door te sterke groei of mindere productiviteit.



Figuur 1a. Opal in 7^e groeijaar op sleedoornselectie M633, Wilhelminadorp, 1998

1.1.4 2000 – 2005, vermeerdering

Omdat er van alle selecties slechts 1 boom was, dienden ze vermeerderd en in uitgebreidere veldproeven nader getoetst te worden. Met dat doel zijn in 1998 van de 24 selecties stekken genomen, zowel wortelstekken als ook zomerstekken van het wortelopslag. Bij 7 selecties slaagden deze echter niet. Uiteindelijk zijn daarom begin 2000 17 selecties op de proeftuin van PPO in Randwijk in een stekhaag geplant, met vier bewortelde planten per selectie, als uitgangsmateriaal voor verdere vermeerdering. Van 2001 tot en met 2006 is vervolgens op verschillende manieren geprobeerd de selecties te vermeerderen, zowel door middel van winterstek als door zomerstek. Vermeerdering door winterstek op warme voet bleek slecht te voldoen. Dit is van 2003 t/m 2006 jaarlijks beproefd, met verschillende tijdstippen van stek knippen, bodemtemperaturen, steklengtes en stekdiktes. Het slagingspercentage was echter elk jaar bedroevend laag. Ook bij de traditionele methode van winterstekken van St. Juliën A (callusvorming van de stekken in plastic bij 10-15°C) was de slaging erg slecht. De slaging van zomerstekken was beter. De beste slaging werd verkregen wanneer hierbij St. Janslot (loten die gevormd zijn na St. Jan, 24 juni) werd gebruikt.

Op deze manier werd uitgangsmateriaal verkregen voor het nader en op wat grotere schaal toetsen van de gebruikswaarde van de selecties, met het voor Nederland belangrijkste pruimenras Victoria.

1.2 Doel onderzoek 2005 – 2011

Omdat de gegevens van de selecties vanuit het onderzoek in Wilhelminadorp slechts berustten op 1 boom, op 1 locatie en met 1 ras (Opal), diende de gebruikswaarde van de selecties nader onderzocht te worden. Gegevens van 1 boom per selectie vormen immers een veel te smalle basis om een nieuwe onderstam te introduceren. Daarnaast zou het niet wenselijk zijn om in een keer 17 nieuwe onderstammen voor de pruimenteelt te introduceren.

Het doel van het onderzoek van 2005 tot en met 2011 was dan ook het nader toetsen van de onderstammen, om te komen tot een selectie van één of enkele meest geschikte nummers met de beste eigenschappen, voor introductie in de praktijk.

Inmiddels was echter VVA-1 als zwakgroeiende onderstam geïntroduceerd. Hoewel voor een aantal rassen en teeltgronden VVA-1 zeer geschikt is, bleek deze onderstam voor andere rassen en teeltcondities te zwak te zijn. Ook boomuitval als gevolg van infecties door *Pseudomonas* kwam bij deze onderstam als probleem naar voren. Voor een verdere optimalisatie van de pruimenteelt is er daarom nog steeds behoefte aan een aantal geschikte, gezonde onderstammen met een groeikrachtniveau tussen dat van VVA-1 en St. Juliën A. Naast groeikracht waren de belangrijkste selectiecriteria productiviteit, vruchtgrootte, mate van wortelopslag en mate van gedoordheid van de selecties.

Van 2 van de 17 selecties was het niet gelukt om voldoende bewortelde onderstammen te verkrijgen. Daarom zijn uiteindelijk 15 selecties getoetst. Tot en met 2010 zijn deze in een drietal proeven met Victoria als toetsras onderzocht. Daarna zijn, in overleg met de begeleidingscommissie, aan 6 minst interessante onderstammen de waarnemingen gestopt. De 9 meest perspectievolle selecties zijn in 2011 nog een jaar verder getoetst op hun waarde als zwakgroeiende onderstam voor pruim. Dit als extra waarnemingsjaar, omdat in 2008 helaas de totale oogst door zeer zware hagel compleet verloren ging.

In dit rapport wordt het onderzoek van 2005 tot en met 2011 en de resultaten ervan beschreven.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

Van 2005 tot en met 2011 is het onderzoek uitgevoerd in de proeftuin van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving te Randwijk. Om de selecties te toetsen zijn 3 proeven aangelegd. Dit omdat vanwege de moeilijke slaging van de stekken niet van alle selecties in 1 keer voldoende plantmateriaal kon worden verkregen. Verder kon door die slechte slaging van sommige selecties niet het volledige aantal herhalingen geplant worden.

In februari 2005 werd de eerste proef geplant met éénjarige bomen op 6 sleedoornselecties (tabel 1) en de standaardonderstammen St. Juliën A en VVA-1 als vergelijk. De proef lag in 3 herhalingen met 1 boom per veld.

Maart 2006 werd de tweede proef geplant, eveneens met éénjarige bomen. In deze proef waren, naast de standaarden St. Juliën A en VVA-1, 14 sleedoornselecties opgenomen. De proef lag in 5 herhalingen met 1 boom per veld.

De derde proef werd geplant in januari 2008 met 5 sleedoornselecties en St. Juliën A en VVA-1 als vergelijk. Het plantmateriaal van deze proef was tweejarig. De proef lag in 4 herhalingen met 1 boom per veld. Het proefras was bij alle drie proeven Victoria. De plantafstand was 3,5 x 1,5 meter. De proeven van 2005 en 2006 zijn geplant op verse grond, die van 2008 op grond waar twee jaar tevoren 5-jarige pruimenbomen waren geroid. De grondsoort was rivierklei. De teelt werd uitgevoerd conform de gangbare praktijk. Water werd gegeven via fertigatie. Nachtvorst werd indien nodig bestreden middels vuurpotten.

Tabel 1. In de proeven opgenomen sleedoornselecties.

Proef 2005	Proef 2006	Proef 2008
M107	M107	
M354	M354	M354
M633	M633	
	M651	
	M709	
	M783	
M852	M852	M852
S337	S337	S337
S747	S747	
	S766	S766
	Z428	
	Z439	
	Z801	
	Z843	
		Z562

2.2 Waarnemingen

Bij het planten van de proeven in 2006 en 2008 werd de uitgangssituatie van het plantmateriaal vastgelegd door het meten van de stamomtrek 25 cm boven de veredeling. Ook de boomlengte en het aantal veren werd bepaald.

Gedurende de proefperiode zijn een aantal malen de stamomtrekken gemeten. Als maat voor de groeikracht is daaruit de toename van de stamomtrek over de proefperiode berekend. Verder werden, om een goede indruk te krijgen van de groeikracht, in 2009, 2010 en 2011 groeicijfers gegeven op een schaal van 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei).

Jaarlijks werd de mate van bloei met een cijfer gewaardeerd volgens de schaal 1 = geen bloei tot 9 = zeer rijke bloei. De bladstand werd jaarlijks visueel beoordeeld evenals de mate van wortelopslag volgens de schaal 1 = geen opslag tot 9 = zeer veel opslag. De productie werd jaarlijks per boom vastgelegd door middel van het tellen en wegen van de geoogste vruchten. Hieruit werd het gemiddeld vruchtgewicht berekend.

In 2009 en 2010 vond een gombeoordeling van de vruchten plaats. Per pluk werd een willekeurig monster van 25 vruchten per boom doorgesneden en beoordeeld op de mate van gomvorming. Per vrucht werd een cijfer gegeven volgens de schaal 0 = geen gom tot 7 = ernstige gomvorming. Uit deze gegevens werden het percentage vruchten zonder gom en een indexcijfer berekend. Hierbij werden de percentages vruchten in de klassen van 0,1,2,3,4,5,6,7 respectievelijk vermenigvuldigd met 0,1,2,3,4,5,6 en 7. Hoe hoger het cijfer, hoe meer gomvorming.

Omdat niet alle onderstammen naast elkaar in 1 volledige proef zijn getoetst, maar in 3 proeven met verschillend plantjaar, kunnen niet alle onderstammen rechtstreeks met elkaar vergeleken worden. De vergelijking diende daarom per proef ten opzichte van de in proef opgenomen standaard onderstam St. Juliën A te gebeuren. Daarom zijn in dit verslag de waarden van een aantal parameters relatief ten opzichte van St. Juliën A weergegeven, waarbij de waarde van St. Juliën A op 100% is gesteld.

2.3 Statistische analyse

De belangrijkste resultaten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 12.1. De meeste parameters zijn getoetst middels een regressieanalyse, omdat in de proeven niet alle onderstammen een volledig aantal herhalingen hadden vanwege het ontbreken van voldoende plantmateriaal.

Significante F-toetsen ($P < 0,05$) werden gevolgd door een LSD toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden. In de tabellen betekenen n.s. = niet significant, ~ = aanwijzing tot significantie (F-waarde of $P < 0,1$) en *, **, *** significant, ($P < 0,05$), sterk significant ($P < 0,01$) respectievelijk zeer sterk significant ($P < 0,001$).

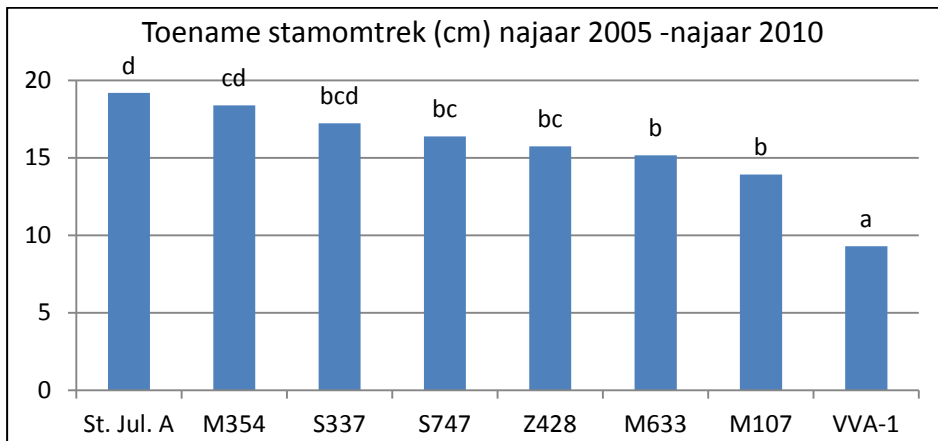
3 Resultaten en discussie

3.1 Groeikracht

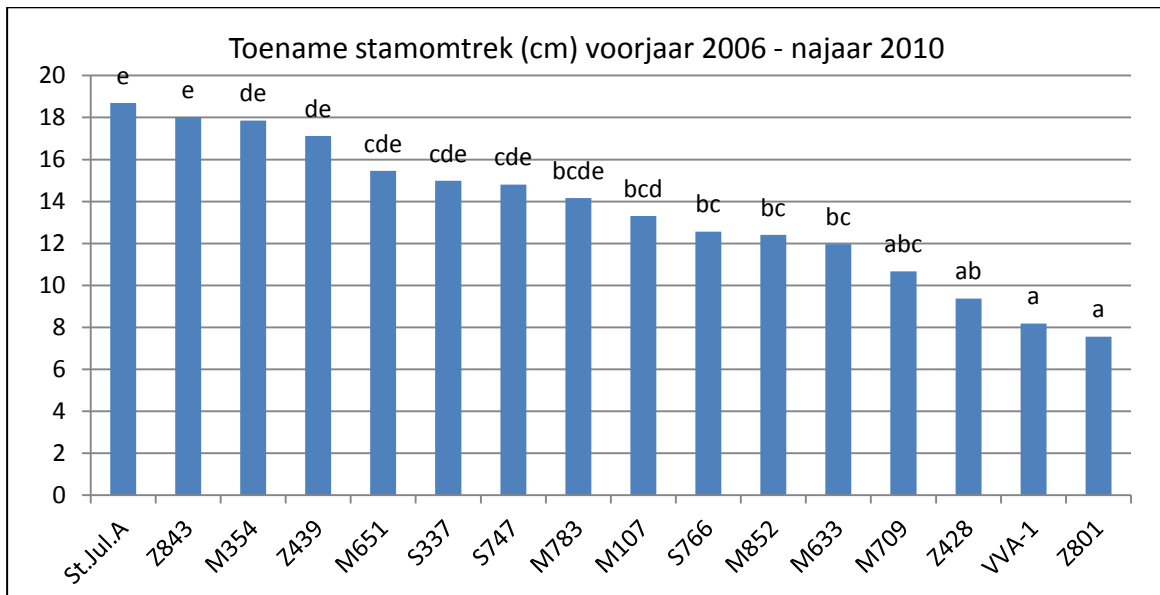
De uitgangssituatie van het plantmateriaal en de stamontrekken zijn weergegeven in bijlage 1, de groeicijfers in bijlage 2. Als maat voor de groeikracht geven de figuren 3, 4 en 5 de toename van de stamontrek weer, over de proefperiode tot en met najaar 2010, op volgorde van afnemende groeikracht. Het bleek dat alle sleedoornselecties minder groei gaven dan St. Juliën A. Dit verschil was gedurende de gehele proefperiode ook duidelijk visueel waarneembaar (figuur 1b, 6, 7 en 8). Dat blijkt ook uit de groeicijfers (bijlage 2), die bij alle selecties lager zijn dan bij St. Juliën A.



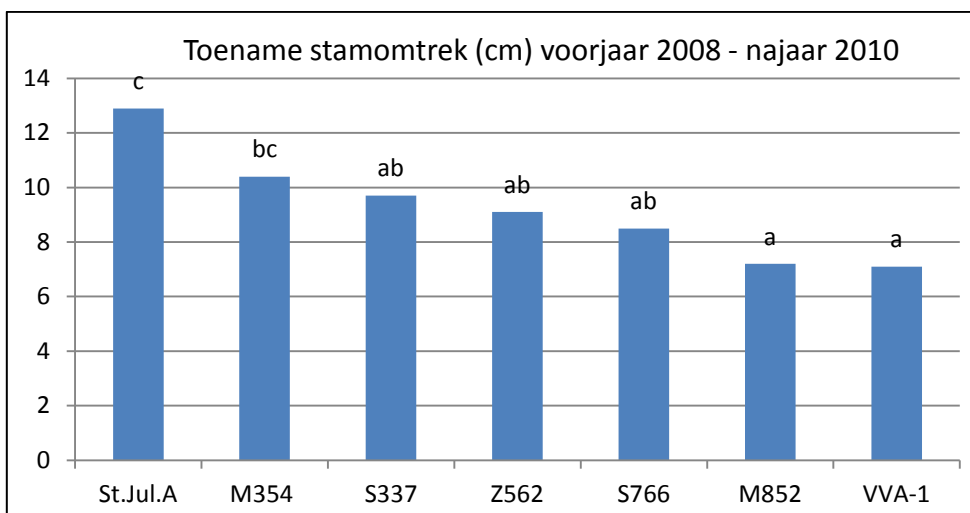
Figuur 1b. Victoria op sleedoornselectie S766 (links) en St. Juliën A (rechts), na 6e groeijaar, nov. 2011.



Figuur 2. Proef 2005. Toename stamontrek (cm) najaar 2005 – najaar 2010. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).



Figuur 3. Proef 2006. Toename stamontrek (cm) voorjaar 2006 – najaar 2010. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).

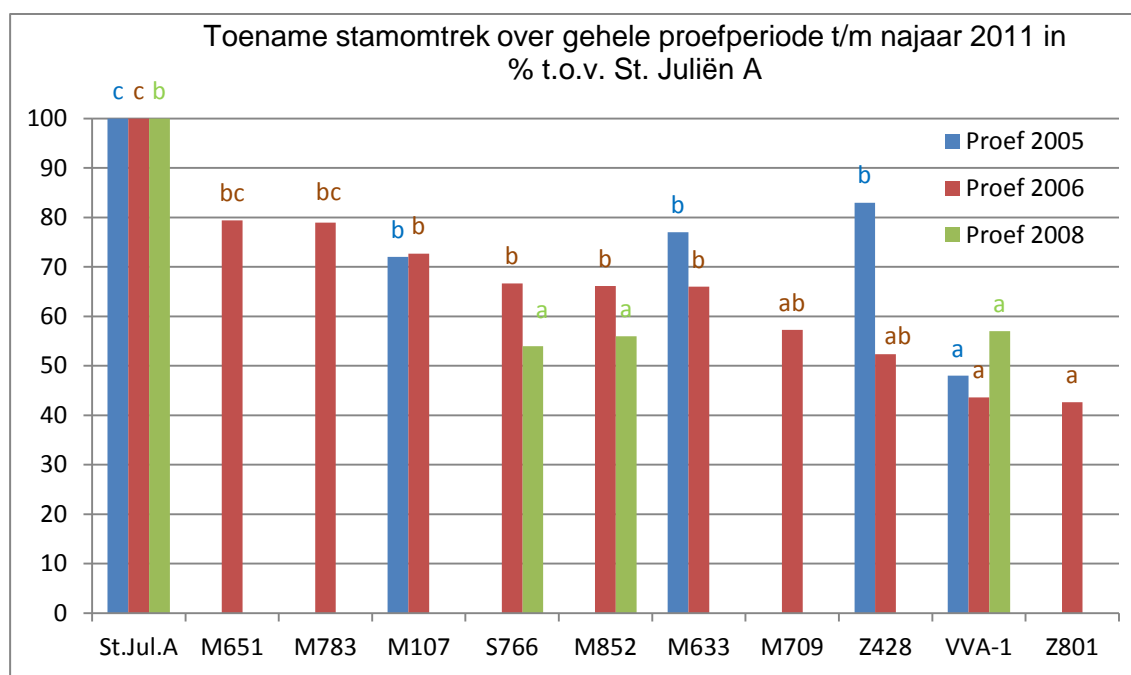


Figuur 4. Proef 2008. Toename stamontrek (cm) voorjaar 2008 – najaar 2010. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).

De selecties Z843, M354, Z439, M651, S337, S747 en M783 verschilden het minst in groei­kracht met St. Juliën A.

Voornamelijk om deze reden is eind 2010 besloten de waarnemingen aan deze selecties te beëindigen, met uitzondering van M651 en M783, die nog een jaar het voordeel van de twijfel kregen. Ook aan selectie Z562 werden de waarnemingen eind 2010 gestopt.

Aan de overige 9 selecties werden ook in 2011 nog waarnemingen gedaan, om de verschillen tussen deze nummers nog beter in beeld te krijgen. Figuur 5 geeft voor de 3 proeven de toename van de stamontrek over de gehele proefperiode tot en met najaar 2011 weer, in procenten ten opzichte van St. Juliën A, waarbij de toename van de stamontrek van St. Juliën A op 100% is gesteld.



Figuur 5. Toename van de stamontrek tot en met najaar 2011, weergegeven per proef in procenten ten opzichte van St. Juliën A. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters met dezelfde kleur verschillen significant van elkaar (Proef 2005: $P < 0,001$, Proef 2006: $P = 0,002$, Proef 2008: $P = 0,041$).

Aan het eind van 2011 bleek dat, gemeten aan de gemiddelde toename van de stamontrek, **M651 en M783** circa **20% minder groei** dan St. Juliën A gaven (figuur 5), maar dit verschil was niet significant. De andere selecties gaven een duidelijker en significant zwakkere groei dan St. Juliën A met onderling relatief kleine groeiverschillen, die in de meeste gevallen niet significant waren.

Alleen selectie **Z801** had met **55% groeireductie** een duidelijk zwakkere groei­kracht, vergelijkbaar met of nog iets zwakker dan die van VVA-1. Maar de bomen op deze onderstam werden als té zwak beoordeeld (figuur 6).

M709 gaf **ruim 40% groeireductie** en vertoonde daarmee een wat sterkere groei dan VVA-1 (figuur 6), maar dit verschil was niet significant.

Selectie **Z428** viel op, doordat deze in de proef van 2005 om onbekende reden duidelijk een sterkere groei gaf dan in de proef van 2006 (resp. slechts ruim **15%** en **bijna 50% groeireductie**). Mogelijk is de groei­kracht­potentie dus hoger dan uit deze laatste proef naar voren is gekomen.

M107 gaf zowel in de proef van 2005 als in die van 2006 bijna **30% minder groei** dan St. Juliën A (figuur 7).

M633 gaf in de proef van 2005 bijna **25%** en in de proef van 2006 bijna **35% groeireductie**.

M852 en S766 gaven met **35%** groeireductie in de proef van 2006 vergelijkbare resultaten als M633.

M852 gaf in de nog jonge proef van 2008 met ca. 45% groeireductie een nog wat zwakkere groei.

Opvallend was bij deze selectie echter wel dat de onderstam in verhouding dikker was dan de stam (figuur 8). Bij St. Juliën A was dit ook het geval, evenals bij M651, maar bij de andere selecties niet. Mogelijk wijst dit op een wat grotere groei­kracht­potentie dan nog uit de jongste proef van 2008 naar voren is gekomen.

Als laatste dient vermeld te worden dat in 2011 in de proef van 2008 2 van de 4 bomen op VVA-1 dood gingen als gevolg van *Pseudomonas syringae* pv *morsprunorum*. De andere onderstammen gaven geen boomuitval.



Figuur 6. Victoria op v.l.n.r. M709, Z801, Z428 en VVA-1, na 6e groeijaar, nov. 2011.



Figuur 7. Victoria op v.l.n.r. M709, M852, M651 en M107, na 6e groeijaar, nov. 2011.



Figuur 8. Veredelingsplaatsen Victoria op v.l.n.r. St. Juliën A, M651, M852 en S766, na 6^e groeijaar, nov. 2011. N.B. Op de stammen zijn nog de goed overgroeide wonden a.g.v. de hagel in 2008 zichtbaar.

3.2 Productie

3.2.1 Kg per boom

De bomen bloeiden vanaf het tweede proefjaar regelmatig en voldoende rijk voor een goede productie. Er waren geen opvallende verschillen tussen de onderstammen.

De jaarlijkse producties staan weergegeven in bijlage 3. Van 2008 ontbreken de cijfers, omdat in dat jaar de totale productie verloren ging door zeer zware hagel op 22 juni. Tussen de proeven waren de resultaten wisselend.

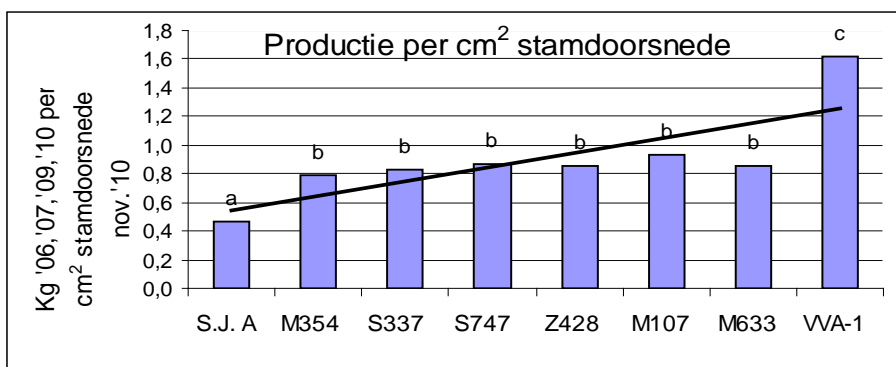
In de proef van 2005 was de productie per boom van St. Juliën A wat minder dan van VVA-1 en de sleedoornonderstammen.

In de proef van 2006 gaf St. Juliën A juist de hoogste productie en bleef VVA-1 sterk achter. De sleedoornselecties lagen er qua productie meestal tussenin. S766 had relatief hoge producties per boom. M633 bleef in beide proeven wat achter in productie per boom en in mindere mate M852 ook. Vooral echter was de productie per boom van Z801 te laag, door een te sterk achterblijvende groei. Ook Z428 bleef in de proef van 2006 ook flink achter in productie, terwijl deze in de proef van 2005 de hoogste productie behaalde.

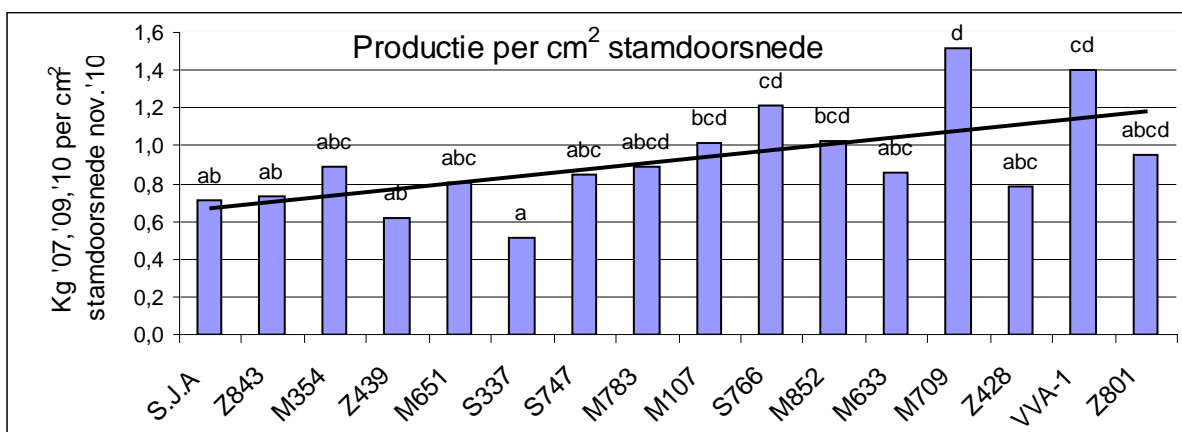
3.2.2 Productie-efficiëntie

Aangezien de boomgrootte een rol speelt bij de productie per boom, zeggen de totale kg per boom niet zo veel. Daarom is het beter te kijken naar de totale productie per eenheid van groei, als maat voor de productie-efficiëntie oftewel vruchtbaarheid. De figuren 9, 10 en 11 geven per proef de totale cumulatieve producties tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010 weer, in volgorde van afnemende groei-kracht.

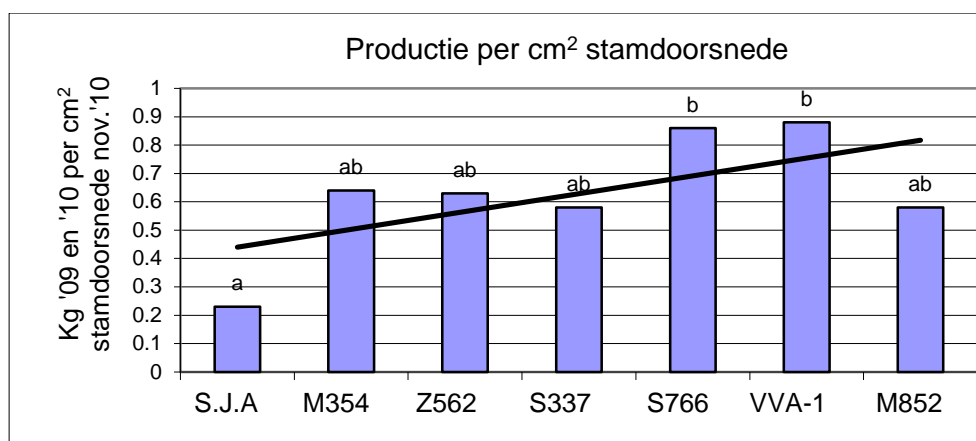
In de proef van 2005 gaf St. Juliën A duidelijk de laagste productie per cm² stamdoorsnede, en VVA-1 veruit de hoogste (figuur 9). De productie-efficiëntie van de in de sleedoornselecties lag daar tussenin, met onderling weinig verschil. De trend was aanwezig dat de productie-efficiëntie stijgt bij een afnemende groei-kracht, weergegeven door de trendlijn in de figuren. De productie-efficiëntie van VVA-1 lag boven de trendlijn, die van Z428, M107 en vooral M633 er onder, maar wel significant boven die van St. Juliën A. Ook in de proef van 2006 was die trend aanwezig, maar slechts zwak (figuur 10). De productie-efficiëntie van St. Juliën A was significant lager dan van VVA-1. De meeste sleedoornselecties lagen daar tussen in. Opvallend was de lagere productie-efficiëntie van Z439 en vooral van S337. Bij M633, Z428 en Z801 lag de productie-efficiëntie onder de trend, maar zeker niet onder die van St. Juliën A. De productie-efficiëntie van S766 en M709 was hoger dan op grond van de trendlijn verwacht en significant hoger dan van St. Juliën A. Ook in de proef van 2008 was de productie-efficiëntie van St. Juliën A duidelijk lager dan die van VVA-1 en lagen die van de sleedoornselecties er tussen in. Van de sleedoornselecties in deze proef had S766 de hoogste productie-efficiëntie.



Figuur 9. Proef 2005. Cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010, in volgorde van afnemende groei­kracht. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).



Figuur 10. Proef 2006. Cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010, in volgorde van afnemende groei­kracht. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).



Figuur 11. Proef 2008. Cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010, in volgorde van afnemende groei­kracht. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).

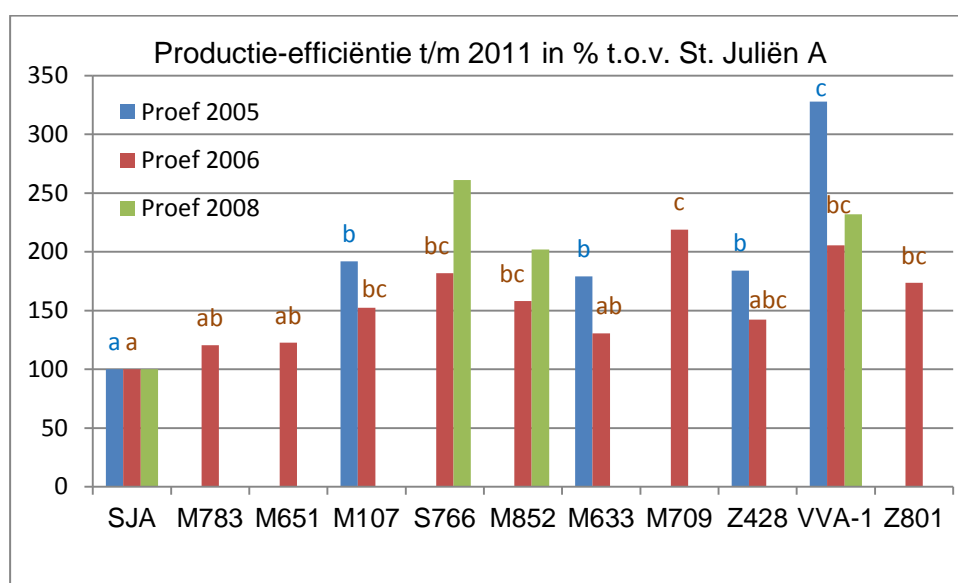
Zoals vermeld werden de waarnemingen aan 6 minst interessant geachte selecties M354, S337, S747, Z439, Z562 en Z843 eind 2010 stopgezet. De andere 9 selecties werden in 2011 nog een extra jaar nader onderzocht.

Eind 2011 werd voor deze selecties opnieuw de productie-efficiëntie berekend, op basis van de cumulatieve productie tot en met 2011 per cm² stamdoorsnede najaar 2011. In figuur 12 wordt dit voor de drie proeven weergegeven in procenten ten opzichte van St. Juliën A, waarbij de productie-efficiëntie van St. Juliën A op 100% is gesteld. Dit in volgorde van afnemende groeikracht.

In de proef van 2005 bleef het beeld ongewijzigd. VVA-1 gaf de hoogste productie-efficiëntie, St. Juliën A de laagste en M107, M633 en Z428 lagen daar tussen in, met onderling geen significante verschillen.

In de jongste proef van 2008 waren de verschillen niet significant. Vanwege het uitvallen van de helft van de herhalingen van VVA-1 in 2011 is het echter moeilijk uit deze proef conclusies te trekken. Wel viel de hoge productie-efficiëntie van S766 in deze proef op.

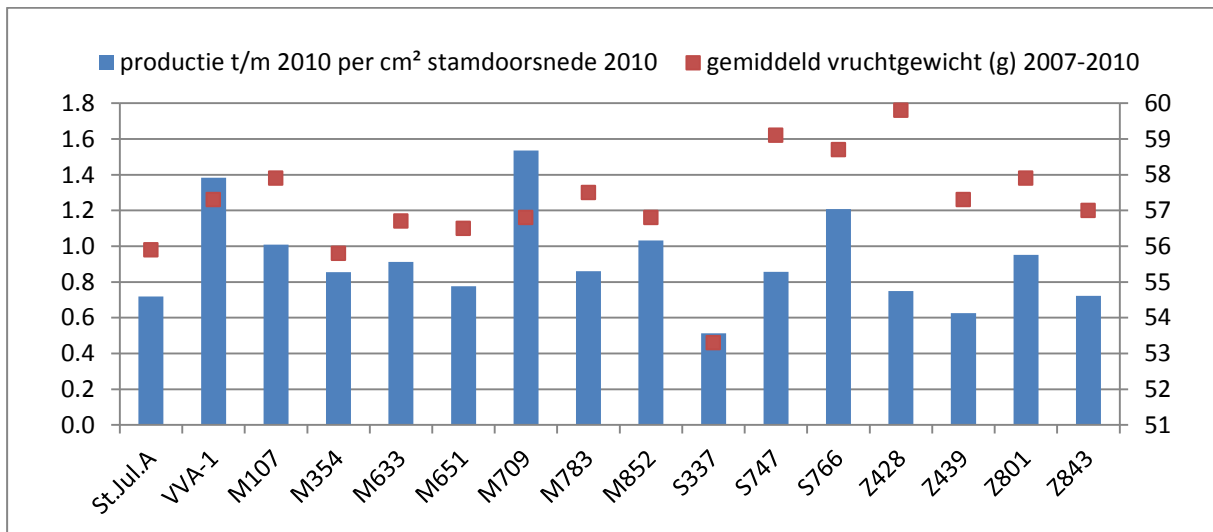
In de proef van 2006 gaven alle sleedoornselecties een gemiddeld hogere productie-efficiëntie dan St. Juliën A, maar bij M783, M651, M633 en Z428 was dat verschil het minst en niet significant. M709 had de hoogste productie-efficiëntie, net iets hoger dan VVA-1. De vruchtbaarheid van S766 en Z801 was net iets minder dan van VVA-1, maar niet significant.



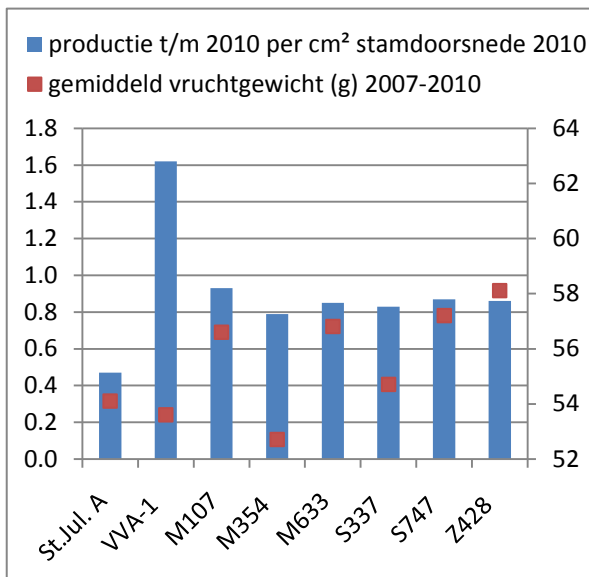
Figuur 12. Cumulatieve productie tot en met 2011 per cm² stamdoorsnede eind 2011, in volgorde van afnemende groeikracht, weergegeven per proef in procenten ten opzichte van St. Juliën A. Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters met dezelfde kleur verschillen significant van elkaar (Proef 2005: $P < 0,001$, Proef 2006: $P = 0,005$, Proef 2008: n.s.).

3.3 Vruchtgewicht

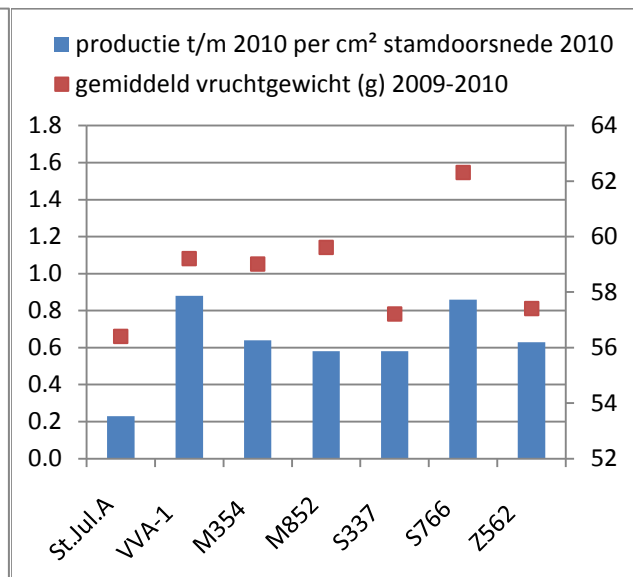
Bijlage 4 geeft per jaar het gemiddeld vruchtgewicht weer. Door een goede en tijdige handmatige dunning, die bij alle onderstammen plaatsvond, werd jaarlijks over het algemeen bij alle onderstammen een goed vruchtgewicht en daarmee een goede vruchtmaat behaald. Tussen de onderstammen traden slechts kleine verschillen op, soms wisselend van jaar tot jaar en van proef tot proef. Om het effect van de onderstam op de vruchtmaat in beeld te krijgen is het daarom het beste om te kijken naar de gemiddelde vruchtgewichten over de gehele proefperiode. Omdat het productieniveau en vooral de productie-efficiëntie van (grote) invloed kan zijn op de vruchtgrootte, is in de figuren 13, 14 en 15 de relatie weergegeven tussen het gemiddelde vruchtgewicht tot en met 2010 en de cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede. Dit voor alle selecties. Bijlage 4 toont hetzelfde, maar dan tot en met 2011, voor de 9 selecties, die ook in 2011 nog nader zijn waargenomen.



Figuur 13. Proef 2006. Relatie gemiddeld vruchtgewicht tot en met 2010 en de cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010.



Figuur 14. Proef 2005. Relatie gemiddeld vruchtgewicht tot en met 2010 en de cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010.



Figuur 15. Proef 2008. Relatie gemiddeld vruchtgewicht tot en met 2010 en de cumulatieve productie tot en met 2010 per cm² stamdoorsnede eind 2010.

In de proeven van 2006 en 2008 gaf VVA-1 én een hogere vruchtbaarheid én een hoger vruchtgewicht dan St. Juliën A. In proef 2005 bleef het vruchtgewicht ten opzichte van St. Juliën A iets achter, maar was de vruchtbaarheid ook veel hoger. Deze (te) hoge vruchtdracht ging ten koste van het vruchtgewicht en de vitaliteit van de bomen.

Van de sleedoorselecties had M354 in de proef van 2005 een lager vruchtgewicht dan St. Juliën A. Wel was hierbij de vruchtbaarheid hoger dan bij St. Juliën A, maar wel gelijk aan of iets lager dan bij de andere sleedoorselecties, die wel een hoger vruchtgewicht behaalden. In de andere proeven gaf M354 een vruchtgewicht dat gelijk aan of iets hoger was dan St. Juliën A, bij een iets hogere vruchtbaarheid. S337 had in proef 2006 én een duidelijk lager vruchtgewicht én een lagere vruchtbaarheid. In de andere twee proeven was het vruchtgewicht van S337 vrijwel gelijk aan dat van St. Juliën A, bij een hogere vruchtbaarheid.

M651 bleef in 2011 achter qua vruchtgewicht en had daarmee gemiddeld over de gehele proefperiode een iets lager vruchtgewicht dan St. Juliën A.

Het vruchtgewicht van M633, M709, M783 en M852 was gemiddeld over de gehele proefperiode tot en met 2011 vrijwel gelijk aan dat van St. Juliën A, maar deze nummers, en met name M709, hadden wel een hogere vruchtbaarheid.

De sleedoornselecties Z428, S766 en S747 gaven de hoogste vruchtgewichten. Deze hadden én een hogere productie-efficiëntie én een hoger vruchtgewicht dan St. Juliën A. Vooral S766 deed het in beide opzichten goed. Alleen S747 en Z428 hadden nog een hoger vruchtgewicht, maar bij een duidelijk lagere productie-efficiëntie dan S766.

3.4 Percentage 1^e pluk

Jaarlijks zijn de vruchten in 2 of meer plukken geoogst, zoals nodig is bij Victoria. Er was enig verschil tussen de onderstammen in de percentages vruchten, die in de eerste pluk geoogst werden. Dat verschil werd voornamelijk veroorzaakt door een betere of in ieder geval een eerdere kleuring. Van VVA-1 is uit andere proeven bekend dat deze een eerdere kleuring geeft dan St. Juliën A, en daardoor een hoger percentage eerste pluk vertoont (Balkhoven et al, 2008). In dit onderzoek kwam dit verschil niet zo duidelijk naar voren. De meeste sleedoornselecties waren vergelijkbaar met St. Juliën A (bijlage 5). Opvallend was dat M107 en M709 lagere percentages 1^e pluk hadden. Kennelijk gaven deze dus niet een eerdere kleuring of rijping, ondanks hun, vooral bij M709, duidelijk zwakkere groei dan St. Juliën A. M633 gaf in beide proeven de hoogste percentages 1^e pluk en kleurde en rijpte dus kennelijk eerder dan de andere selecties en dan St. Juliën A, en in mindere mate ook eerder dan VVA-1.

3.5 Percentage gescheurde vruchten

In 2010 viel de oogst in een natte zomerperiode, waardoor er gescheurde vruchten voorkwamen. Bij de proef van 2006 is toen onderzocht of er een relatie was met de onderstam en het percentage gescheurde vruchten. Dit wordt in bijlage 6 weergegeven. St. Juliën A had het hoogste percentage gescheurde vruchten (22%). Er was de tendens dat de sleedoornselecties M709, Z428, Z801 en M783 een betrouwbaar lager percentage gescheurde vruchten hadden. De andere selecties en VVA-1 zaten daar tussen in en verschilden niet betrouwbaar met St. Juliën A. Overigens moet opgemerkt worden, dat hieruit geen harde conclusies getrokken kunnen worden, omdat deze waarneming slechts in 1 jaar heeft kunnen plaats vinden.

3.6 Gomvorming

Uit eerdere proeven is bekend dat de onderstam invloed kan hebben op de mate van gomvorming van de vruchten. Zo gaf VVA-1 in bepaalde proeven minder gom dan St. Juliën A (Balkhoven et al, 2008).

In 2009 en 2010 zijn daarom vruchten beoordeeld op mate van gomvorming. Bijlage 7 geeft de resultaten weer.

Opvallend was dat VVA-1 zowel in 2009 als in 2010, niet betrouwbaar minder gomvorming gaf dan St. Juliën A. De sleedoornonderstammen gaven in 2009 niet significant meer of minder gom in de vruchten dan St. Juliën A. Ten opzichte van VVA-1 gaven in 2009 de nummers M354, S337, S747 en M709 significant minder gomvorming.

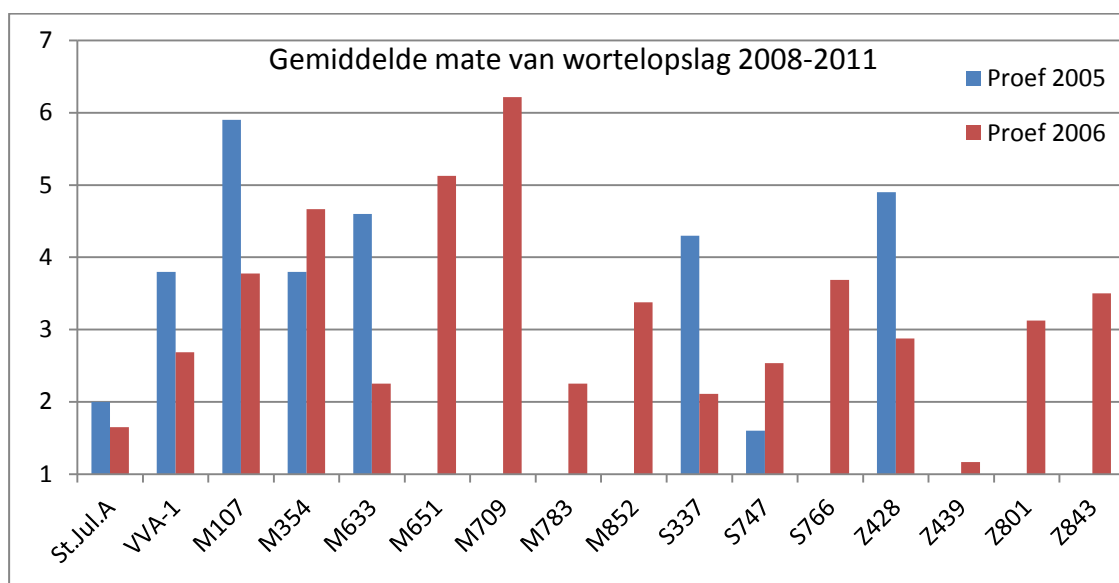
In 2010 leek VVA-1 iets minder gomvorming te geven dan St. Juliën A, maar dit was niet significant. Van de sleedoornselecties gaf in 2010 alleen selectie M709 betrouwbaar minder gomvorming. De andere selecties vertoonden niet een significant beter of slechter beeld dan VVA-1 en St. Juliën A. Hoewel de verschillen niet significant waren, was het opmerkelijk dat M633 in beide jaren en in beide proeven meer gomvorming in de vruchten gaf dan St. Juliën A, met lagere percentages vruchten zonder gom en hogere indexcijfers. Ook M651 gaf in beide jaren meer gomvorming dan St. Juliën A.

3.7 Wortelopslag

Prunus spinosa staat erom bekend gemakkelijk wortelopslag te kunnen vormen. Voor een onderstam is dit een ongewenste eigenschap. Jaarlijks is daarom de mate van wortelopslag waargenomen. Na het waarnemen werd deze weggeknipt. Bijlage 8 geeft de resultaten van de jaarlijkse waarnemingen weer. Er waren behoorlijke verschillen in mate van wortelopslag, zowel tussen de onderstammen als tussen de verschillende proeven. Dit laatste maakt het trekken van conclusies moeilijk. Bij sommige onderstammen kwam al in het tweede jaar behoorlijk opslag voor. Figuur 16 geeft de gemiddelde mate van wortelopslag van de onderstammen van 2008 tot en met 2011 weer en toont daarmee een representatief beeld voor de mate van opslag bij volgroeide bomen.

St. Juliën A gaf nauwelijks opslag. VVA-1 gaf wat meer opslag. Van de sleedoornselecties gaf Z439 het minste opslag, minder nog dan St. Juliën A, gevolgd door M783 en S747 die ongeveer evenveel opslag als VVA-1 gaven. M633 en S337 gaven in de proef van 2006 ook weinig opslag, maar in de proef van 2005 duidelijk meer. S766, M852, Z843 en Z801 gaven wat meer opslag dan VVA-1.

M709 gaf de meeste opslag, gevolgd door M651, M354 en M107. Deze laatste gaf vooral in de proef van 2005 tamelijk veel opslag, in de proef van 2006 duidelijk minder.



Figuur 16. Gemiddeld cijfer voor de mate van wortelopslag in 2008 tot en met 2011. 1 = geen, 3 = weinig, 5 = matig, 7 = veel, 9 = zeer veel wortelopslag.

3.8 Bladstand

Er werden jaarlijks visuele waarnemingen aan bladstand en bladval gedaan. De bladstand was elk jaar goed. Er waren geen noemenswaardige verschillen tussen de onderstammen. Wel leken de bomen met meer groei een vollere bladstand te hebben, maar dit werd meer veroorzaakt door de mate van groei, dan door de bladkwaliteit op zich.

3.9 Verenigbaarheid

Zoals genoemd zijn geen afwijkende zaken waargenomen aangaande de bladstand, bladval of vruchtgrootte die zouden kunnen wijzen op onverenigbaarheid. Omdat de proeven nog niet gerooid zijn, is er slechts één waarneming aan de inwendige vergroeiing gedaan en wel bij een bufferboom op M633. Ook bij deze waarneming (figuur 17) kwamen geen tekenen van onverenigbaarheid naar voren. Evenmin was er bij enige selectie sprake van verdikking bij de veredelingsplaats, die zou kunnen wijzen op onverenigbaarheid.



Figuur 17. Veredelingsplaats van M633 na 6^e groeijaar, nov. 2011. Links boom in de boomgaard, rechts na autoclaveren en doorzagen. Hierop zijn geen aanwijzingen voor onverenigbaarheid waar te nemen.

3.10 Gedoorntheid

Zoals de Nederlandse naam 'sleedoorn' al aangeeft is gedoorntheid een eigenschap van *Prunus spinosa*. Dit is een negatieve eigenschap van betekenis voor de vruchtboomkwekers en vooral voor de onderstammenkwekers. Voor de fruittelers is dit niet of nauwelijks van belang. Tussen de selecties bestaan grote verschillen in de mate van gedoorntheid. Bij alle sleedoornselecties gaven op de stekhaag de scheuten wel een behoorlijke mate van vroege vertakking te zien. Maar bij sommige selecties zijn deze stug en scherp, zodat sprake is van scherpe doornen, terwijl ze bij andere selecties veel minder stug en scherp zijn. Tabel 2 geeft de mate van gedoorntheid weer, en figuur 18 een illustratie ervan.

Tabel 2. Mate van gedoorntheid sleedoornselecties.

sleedoornselectie	mate van gedoorntheid
M107	weinig tot matig
M354	weinig tot matig
M633	weinig tot matig
M651	matig sterk
M709	zeer sterk
M783	weinig tot matig
M852	tamelijk sterk
S337	weinig tot matig
S747	sterk
S766	matig
Z428	matig
Z439	zeer sterk
Z562	zeer sterk
Z801	zeer sterk
Z843	weinig tot matig



M633 weinig gedoornd



M709 zeer sterk gedoornd

Figuur 18. Eénjarige takken van de stekhaag van de selecties M633 en M709.

4 Conclusies en aanbevelingen

Van 2005 tot en met 2011 is onderzoek verricht naar de gebruikswaarde van 15 sleedoorselecties als onderstam voor pruim. Alle 15 onderzochte sleedoorselecties gaven een zwakkere groei dan St. Juliën A, een even goede of hogere productie-efficiëntie en een even hoog of hoger gemiddeld vruchtgewicht dan St. Juliën A. Tabel 3 vat per selectie de belangrijkste eigenschappen samen, in volgorde van afnemende groeikracht.

Tabel 3. Samenvatting belangrijkste eigenschappen sleedoorselecties als onderstam voor Victoria 2005-2011.

Selectie	Groeireductie ¹⁾	Vruchtbaarheid ²⁾	Vruchtgrootte ²⁾	Wortelopslag ³⁾	Gedoorntheid
Z843	5%	+ -	+	(tamelijk) weinig	weinig tot matig
Z439	10%	-	+	zeer weinig	zeer sterk
M354	5 - 20%	+	+-	matig veel	weinig tot matig
S337	10-25%	+ / - wisselend	-	zeer weinig – matig	weinig tot matig
S747	15-20%	+	+	(zeer) weinig	sterk
M651	20% rel. dikke onderstam	+ (-)	+-	tamelijk veel	matig sterk
M783	20 - 25%	+ (-)	+(-)	(zeer) weinig	weinig tot matig
M107	25 - 30%	+	+	tamelijk veel	weinig tot matig
Z562	30%	+	+-	weinig	zeer sterk
M633	25 - 35%	+(-) eerdere rijping	+(-)	(zeer) weinig – matig	weinig
S766	35%	++	++	tamelijk weinig	matig
M852	35 – 45% rel. dikke onderstam	+	+-	weinig - matig	tamelijk sterk
Z428	15 – 50% wisselend	+	++	weinig - matig	matig
M709	45%	++	+-	veel	zeer sterk
Z801	60%, te zwak	+	+	weinig	zeer sterk

1) ten opzichte van St. Juliën A

2) -- = duidelijk minder dan St. Juliën A, - = minder, + - = ongeveer gelijk aan, +(-) = ongeveer gelijk aan tot iets beter, + = beter, ++ = duidelijk beter dan St. Juliën A.

3) St. Juliën A gaf in de proeven zeer weinig wortelopslag.

Conclusies

- De selecties Z843, Z439, M354, S337, S747 en M651 gaven circa 5 tot 20% groeireductie. Dat is minder dan gewenst.
- M783, M107, Z562 en M633 gaven met rond de 25 a 30% groeireductie een redelijk gewenst groeiniveau, deden het niet slecht, maar sprongen er met hun andere eigenschappen niet echt uit, hoewel M107 wel tamelijk veel wortelopslag gaf.
- S766, M852, Z428, M709 gaven het gewenste groeiniveau, dat iets sterker is dan van VVA.
 - M709 gaf wel een mooie rustige groei, maar helaas veel wortelopslag.
 - Z428 gaf helaas qua groei te wisselende resultaten.
 - M852 scoorde qua vruchtgrootte en vruchtbaarheid minder dan S766, gaf in toenemende mate wortelopslag en is tamelijk sterk gedoorn.
- De groei van Z801 was te zwak, met een achterblijvende productie per boom. Daarbij is Z801 zeer sterk gedoorn.
- S766** gaf de beste combinatie van eigenschappen: een rustige groei, een hoge productie-efficiëntie, grote vruchten, tamelijk weinig wortelopslag en een matige gedoorntheid.

Aanbevelingen

- Het verdient aanbeveling de waarde van selectie S766 op grotere schaal in de praktijk te toetsen en te demonstreren, met meerdere rassen en op verschillende gronden.
- Verder verdient het aanbeveling de selecties M107, M633, M783, M852 en Z428 hierbij mee te nemen, omdat deze op een of meer punten toch sterke eigenschappen hadden, die bij andere teeltcondities en of rassen van belang kunnen blijken te zijn.
- Het is duidelijk de moeite waard het traject van virustoetsing en virusvrijmaken, dat in 2009 is ingezet, in iedere geval voor selectie S766 een vervolg te geven. In 2013 zou dan virusvrij uitgangsmateriaal aanwezig kunnen zijn.
- Het is voor een spoedige praktijkintroductie noodzakelijk om de ingezette trajecten van vermeerdering, in ieder geval voor selectie S766, met kracht vervolg te geven, en om de vermeerderingsmethoden te optimaliseren.
- Als laatste verdient het aanbeveling om te onderzoeken of de sleedoornselecties ook voor de teelt van pruimen, kwetsen, perziken en abrikozen in het buitenland bruikbaar zijn en meerwaarde hebben. In dit verband is het belangrijk te vermelden dat *Prunus spinosa* bekend staat als droogte- en vorst resistent (Wertheim, 1998) .

5 Literatuur

Balkhoven-Baart, J.M.T, Maas, F.M. & Van der Steeg, P.A.H., (2008). Onderstammenproef bij Victoria. Resultaten van onderstammenproef Ra00301 bij het proefras Victoria van 2000 tot en met 2008. PPO-rapport 2008-22.

Oosten, H.J. van, (1986). Dwarfing plum rootstocks. *Acta Horticulturae* 160:127.

Roville, (1876). De wilde pruimelaar of Sleedoorn als stam gebruikt. *Boomteeltkundige Kring*: 92-93.

Wertheim, S.J. (1998). *Rootstock Guide*:127

Wertheim, S.J. & Kemp, H. (1998). Search for a dwarfing plum rootstock. *Acta Horticulturae* 478:137-139

Bijlage 1 Stamomtrekken

Stamomtrekken proef 2005.

onderstam	2005	2008	2009	2010	2011
St. Jul. A	6,8	19,3	22,4	26,0 d	28,7 c
VVA-1	7,1	13,8	15,3	16,5 a	17,8 a
M107	6,3	15,4	18,5	20,7 bc	22,3 b
M354	5,5	17,2	20,7	23,7 cd	
M633	5,1	15,0	18,1	20,3 b	22,0 b
S337	5,7	17,0	20,3	22,8 bc	
S747	5,4	16,4	19,4	21,8 bc	
Z428	5,5	15,5	18,8	21,1 bc	23,6 b

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).

Uitgangssituatie en stamomtrekken proef 2006

onderstam	Uitgangssituatie mrt '06		Stamomtrek (cm)				
	Boomhoogte (cm)	Aantal veren	mei-06	mrt-09	jan-10	nov-10	okt-11
St.Jul.A	188	3	5,5	17,6	21,1	24,4 h	27,1 d
VVA-1	180	0	4,1	9,2	11,1	12,1 ab	13,2 a
M107	215	5	4,8	12,8	16,0	18,3 def	20,5 c
M354	190	0	4,1	14,7	18,6	21,2 efgh	
M633	185	2	4,3	11,0	13,9	16,3 cd	18,5 bc
M651	255	7	5,7	13,7	17,9	20,4 defgh	22,1 cd
M709	190	1	3,9	10,7	13,2	14,6 bc	16,2 ab
M783	153	2	5,9	12,7	16,2	19,3 defg	22,2 cd
M852	196	4	4,4	12,1	15,1	16,7 cde	18,5 bc
S337	138	5	5,1	13,4	17,5	20,0 defg	
S747	201	1	4,1	12,3	16,1	19,1 def	
S766	235	0	5,2	13,2	15,6	17,9 def	19,5 bc
Z428	140	3	4,0	7,9	10,7	12,6 abc	14,6 ab
Z439	200	3	4,6	14,9	19,0	21,4 fgh	
Z801	180	0	3,4	7,5	9,8	10,9 a	12,5 a
Z843	179	3	4,2	15,5	18,9	22,4 gh	

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).

Uitgangssituatie en stamomtrekken proef 2008

onderstam	Uitgangssituatie maart 2008		Stamomtrek (cm)			
	Boomhoogte (cm)	Aantal veren/boom	maart 2008	nov. 2009	nov. 2010	okt. 2011
SJA	205	4	5,6	12,6	18,5 c	22,9 b
VVA-1	218	8	5,5	10,3	12,6 a	15,5 a
M354	250	11	7,6	13,3	18,2 bc	
M852	180	5	4,8	8,8	11,9 a	14,5 a
S337	190	5	5,3	10,7	15,2 abc	
S766	210	6	6,0	11,8	14,6 ab	15,2 a
Z562	217	9	6,6	12,0	15,8 bc	

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar ($P < 0,001$).

Bijlage 2 Groeicijfers

1 = zeer zwakke groei, 3 = zwakke groei, 5 = matige groei, 7 = sterke groei, 9 = zeer sterke groei

Proef 2005

onderstam	2009	2010	2011	gemiddeld
St. Juliën A	6,8	6,9	8,0	7,4
VVA-1	3,0	2,8	3,8	3,5
M107	5,0	5,0	6,3	5,6
M354	6,5	6,8		6,7
M633	4,6	5,1	6,0	5,3
S337	5,5	5,8		6,0
S747	5,1	5,5		5,9
Z428	6,1	6,2	6,6	6,4

Proef 2006

onderstam	2009	2010	2011	gemiddeld
St. Juliën A	6,8	7,6	7,8	7,4
VVA-1	2,8	2,8	2,9	2,8
M107	4,8	4,8	5,9	5,2
M354	5,8	7,0		6,4
M633	4,3	4,8	5,5	4,9
M651	5,3	6,0	7,0	6,1
M709	3,8	3,6	5,3	4,2
M783	4,0	6,5	7,0	5,8
M852	5,2	4,7	5,8	5,2
S337	5,8	6,7		6,3
S747	4,7	5,8		5,3
S766	4,9	5,1	5,8	5,3
Z428	5,0	3,0	5,5	4,5
Z439	6,0	6,8		6,4
Z801	3,7	2,7	4,2	3,5
Z843	5,8	7,3		6,5

Proef 2008

onderstam	2009	2010	2011	gemiddeld
St. Juliën A	6,5	6,9	8,0	7,1
VVA-1	5,0	3,4	4,0	4,1
M354	6,0	6,0		6,0
M852	4,0	3,7	4,0	3,9
S337	6,0	6,0		6,0
S766	5,0	3,5	3,5	4,0
Z562	6,0	5,2		5,6

Bijlage 3 Productie

Productie (kg/boom), proef 2005

onderstam	2006	2007	2009	2010	cumulatief t/m 2010	2011	cumulatief t/m 2011
St. Juliën A	0,4	2,3	10,0	12,4	25,1	12,7	38,0
VVA-1	2,8	6,3	14,5	11,1	34,7	13,1	47,9
M107	0,7	7,2	10,4	13,9	32,1	15,2	45,7
M354	0,2	3,6	14,9	15,5	34,2		
M633	0,3	3,4	12,1	11,8	27,6	12,5	40,2
S337	0,3	3,1	15,8	16,8	35,9		
S747	0,6	5,7	12,0	14,1	32,4		
Z428	0,1	3,8	12,9	14,5	31,4	16,5	48,0

Productie (kg/boom), proef 2006

onderstam	2007	2009	2010	cumulatief t/m 2010	2011	cumulatief t/m 2011
St. Juliën A	4,6	15,1	13,7	33,4	17,1	50,6
VVA-1	0,8	6,0	7,8	14,6	9,9	24,5
M107	3,1	9,5	13,4	26,1	17,8	43,9
M354	2,2	13,5	15,3	30,9		
M633	1,9	7,5	9,5	18,9	12,5	31,3
M651	3,2	11,9	10,9	26,0	16,5	42,5
M709	5,4	9,3	11,2	25,8	14,4	40,2
M783	3,6	10,5	11,7	25,8	16,4	42,1
M852	2,6	8,2	12,6	23,5	15,5	39,0
S337	0,9	6,8	9,7	17,4		
S747	2,2	9,4	12,7	24,3		
S766	4,5	11,6	12,8	28,9	16,5	45,4
Z428	0,6	2,5	6,5	9,6	12,3	21,9
Z439	0,5	9,4	14,0	23,9		
Z801	1,6	4,4	5,9	11,9	11,0	22,9
Z843	2,2	11,0	14,4	27,6	17,1	

Productie (kg/boom), proef 2008

onderstam	2009	2010	cumulatief t/m 2010	2011	cumulatief t/m 2011
St. Juliën A	0,4	6,0	6,4	14,9	21,3
VVA-1	1,8	9,5	11,3	10,5	21,8
M354	3,8	13,4	17,2		
M852	0,9	6,6	7,5	10,3	17,8
S337	2,3	8,4	10,7		
S766	2,9	11,5	14,4	12,5	26,9
Z562	2,9	9,0	11,9		

Bijlage 4 Vruchtgewicht

Gemiddeld vruchtgewicht (g), proef 2005

onderstam	2007	2009	2010	cumulatief t/m 2010	2011	cumulatief t/m 2011
St. Jul. A	49,6	57,5	55,2	54,1 a	49,8	53,1 a
VVA-1	52,6	54,9	53,2	53,6 a	53,7	53,6 a
M107	48,0	62,4	59,4	56,6 ab	51,9	55,4 ab
M354	46,4	57,2	54,6	52,7 a		
M633	52,7	60,4	57,4	56,8 ab	55,5	56,5 b
S337	49,6	58,1	56,4	54,7 ab		
S747	52,3	61,7	57,5	57,2 b		
Z428	53,5	62,3	58,6	58,1 b	51,8	56,4 b
				*		*

Gemiddeld vruchtgewicht (g), proef 2006

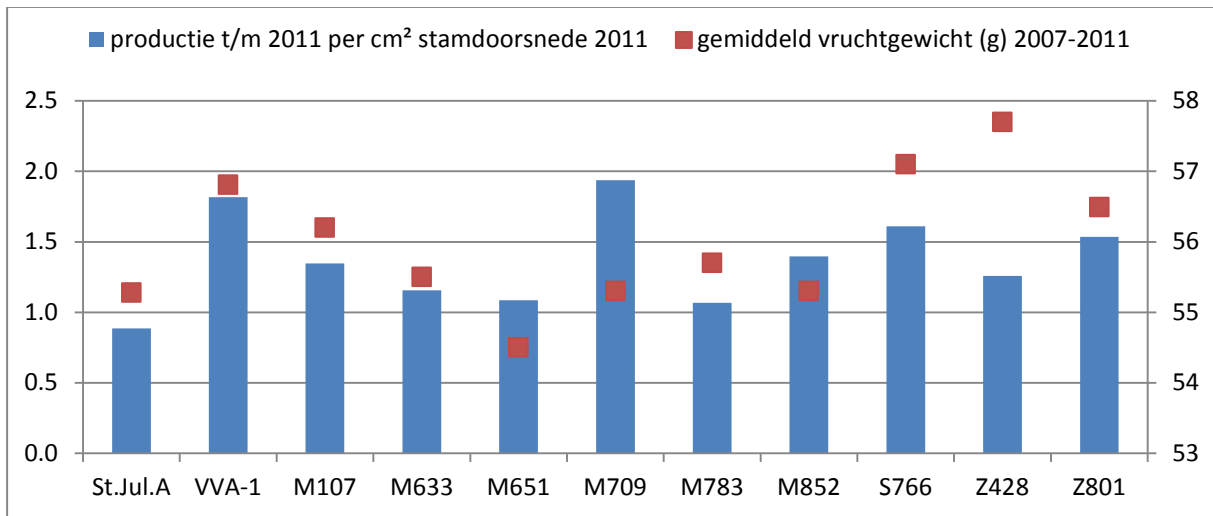
onderstam	2007	2009	2010	gemiddeld t/m 2010	2011	gemiddeld t/m 2011
St. Jul. A	52,8	56,3	58,5	55,9 ab	53,4	55,3
VVA-1	55,1	62,3	54,4	57,3 b	54,6	56,6
M107	58,1	61,8	53,9	57,9 b	51,0	56,2
M354	54,0	58,2	55,2	55,8 ab		
M633	54,6	60,8	55,2	56,7 ab	52,2	55,6
M651	51,6	61,5	56,3	56,5 ab	49,7	54,8
M709	56,5	60,7	53,2	56,8 ab	51,1	55,4
M783	55,6	61,9	55,0	57,5 b	51,3	56,0
M852	55,4	59,7	55,2	56,8 ab	50,2	55,1
S337	48,3	58,3	53,4	53,3 a		
S747	60,7	60,2	56,4	59,1 b		
S766	60,0	60,5	55,5	58,7 b	52,6	57,1
Z428	59,5	64,7	55,1	59,8 b	52,6	58,0
Z439	54,8	62,4	54,6	57,3 b		
Z801	61,5	58,9	55,8	57,9 b	52,1	56,4
Z843	56,1	59,7	55,1	57,0 b		
F-toets				~		n.s.

Gemiddeld vruchtgewicht (g), proef 2008

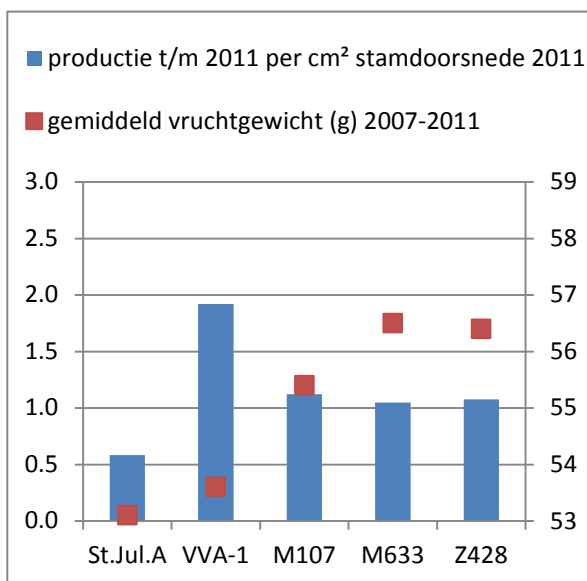
onderstam	2009	2010	cumulatief t/m 2010	2011	cumulatief t/m 2011
St. Juliën A	54,6	58,2	56,4 a	52,7	55,1 a
VVA-1	63,9	54,5	59,2 ab	56,3	58,6 b
M354	61,4	56,6	59,0 ab		
M852	65,1	54,2	59,6 ab	50,4	56,6 ab
S337	59,6	54,9	57,2 a		
S766	66,2	58,3	62,3 b	52,0	58,9 b
Z562	61,2	53,6	57,4 a		
F-toets			~		~

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar .

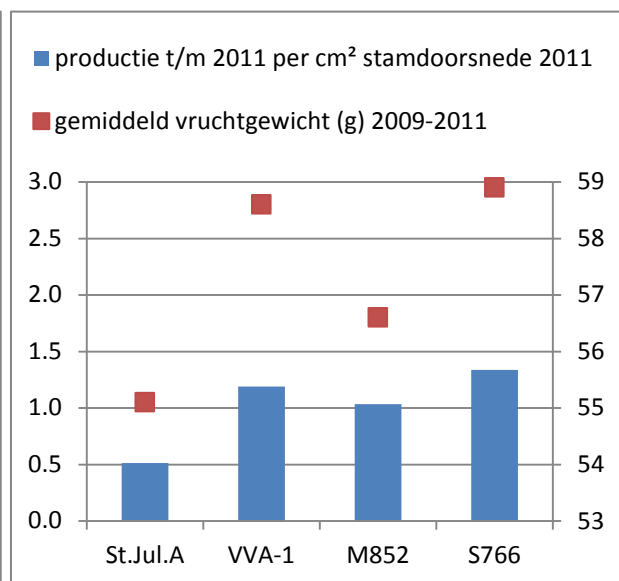
Verband tussen het gemiddeld vruchtgewicht en de cumulatieve productie per cm² stamdoorsnede over de gehele proefperiode t/m 2011.



Proef 2006.



Proef 2005.



Proef 2008.

Bijlage 5 Percentages 1^e pluk

Gemiddelde percentages in de 1^e pluk geoogste vruchten

onderstam	Proef 2005		Proef 2006		Proef 2008	
	2007-2010	2007-2011	2007-2010	2007-2011	2009-2010	2009-2011
St.Jul.A	28 c	34 ab	16 e	16 cd	25	22
VVA-1	30 c	38 b	13 de	26 de	33	36
M107	7 a	11 a	5 ab	7 ab		
M354	16 ab		9 abcd		10	
M633	38 d	40 b	25 g	29 e		
M651			8 abcd	9 abc		
M709			5 a	7 a		
M783			15 de	16 bcd		
M852			11 cd	13 bc	27	28
S337	9 a		7 abc		18	
S747	18 b		15 e			
S766			12 de	13 bc	18	22
Z428	12 ab	13 a	12 cde	12 abc		
Z439			5 ab			
Z562					21	
Z801			21 f	24 de		
Z843			9 bcd			
F-toets	***	~	***	***	n.s.	n.s.

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar .

Bijlage 6 Percentages gescheurde vruchten

Proef 2006

onderstam	Gemiddelde percentages gescheurde vruchten in 2010
St.Juliën A	22 c
VVA-1	16 abc
M107	15 abc
M354	10 abc
M633	10 abc
M651	20 bc
M709	7 a
M783	9 ab
M852	13 abc
S337	14 abc
S747	15 abc
S766	21 bc
Z428	8 ab
Z439	15 abc
Z801	9 ab
Z843	13 abc
F-toets	~

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar .

Bijlage 7 Gombeoordeling

% vruchten zonder gom en gomindexcijfer 2009

onderstam	Proef 2005		Proef 2006	
	% zonder gom	indexcijfer	% zonder gom	indexcijfer
St.Jul.A	31	309	38 ab	277 abc
VVA-1	40	277	21 a	350 c
M107	36	304	25 ab	334 bc
M354	44	262	52 b	188 a
M633	25	360	23 ab	328 bc
M651			27 ab	344 bc
M709			43 b	263 abc
M783			23 ab	344 bc
M852			37 ab	266 abc
S337	40	290	49 b	238 ab
S747	29	337	46 b	227 ab
S766			29 ab	306 abc
Z428	44	248	34 ab	309 abc
Z439			30 ab	298 abc
Z801			32 ab	316 abc
Z843			39 ab	273 abc
F-toets	n.s.	n.s.	~	~

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar .

% vruchten zonder gom en gomindexcijfer 2010

onderstam	Proef 2005		Proef 2006		Proef 2008	
	% zonder gom	indexcijfer	% zonder gom	indexcijfer	% zonder gom	indexcijfer
St.Jul.A	43	265	36 ab	293 bc	33	292
VVA-1	45	239	39 ab	241 b	43	229
M107	48	244	28 ab	324 bc		
M354	46	228			28	297
M633	29	337	27 ab	301 bc		
M651			30 ab	362 c		
M709			63 c	141 a		
M783			18 a	342 bc		
M852			31 ab	294 bc		
S337	44	252			56	232
S747	45	207				
S766			41 b	271 bc	44	268
Z428	22	308				
Z439						
Z562					33	287
Z801						
Z843					36	276
F-toets	n.s.	n.s.	**	**	n.s.	n.s.

Waarden gevolgd door uitsluitend verschillende letters verschillen significant van elkaar .

Hoe hoger het cijfer, hoe meer gomvorming.

Bijlage 8 Wortelopslag

Jaarlijks cijfer voor de mate van wortelopslag, 1 = geen wortelopslag – 9 = zeer veel wortelopslag.

Proef 2005

onderstam	2006	2007	2008	2009	2010	2011
St. Jul. A	1,0	1,7	1,3	1,7	1,7	4,0
VVA-1	1,7	2,7	2,7	4,3	4,3	4,7
M107	1,0	6,0	7,0	5,0	5,0	7,0
M354	1,0	6,0	4,0	3,0	4,5	
M633	1,0	1,3	5,7	4,7	3,3	6,2
S337	1,0	3,0	4,0	4,5	5,0	
S747	1,0	2,0	1,7	1,3	1,7	
Z428	1,0	4,0	3,5	5,0	5,5	6,5

Proef 2006

onderstam	2006	2007	2008	2009	2010	2011
St.Jul.A	1,0	1,0	1,8	1,8	1,4	1,6
VVA-1	1,5	2,5	2,0	3,0	3,5	2,3
M107	2,0	1,8	4,2	2,6	4,8	3,5
M354	4,0	6,0	4,0	4,0	6,0	
M633	2,0	2,3	1,8	1,8	2,3	3,3
M651	3,0	3,0	3,0	4,0	7,0	6,5
M709	3,5	3,5	4,8	5,8	7,3	7,1
M783	2,0	4,0	3,0	1,0	2,0	3,0
M852	1,7	2,3	1,7	3,0	3,7	5,2
S337	1,3	1,3	2,3	1,7	2,3	
S747	2,8	3,0	2,2	2,4	3,0	
S766	1,0	1,0	2,5	3,5	3,8	5,0
Z428	1,0	1,0	2,0	1,0	4,0	4,5
Z439	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	
Z801	2,0	2,0	2,3	2,7	4,0	3,5
Z843	1,5	1,8	3,3	3,3	4,0	

Proef 2008

onderstam	2010	2011
St.Juliën A	1,0	1,3
VVA-1	1,3	1,3
M354	5,0	
M852	4,3	6,0
S337	2,0	
S766	3,0	4,0
Z562	3,0	