PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

Bepaling cultivareffect en effectiviteit synchronisatiemethode in rozen

B. Eveleens, N. García, P. van Weel, T. van de Wurff, H.J. van Telgen.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Glastuinbouw
april 2002

PPO 542

WAGENINGEN UR

Inhoudsopgave

pagina

1 SAMENVATTING 5

2 INLEIDING 7
2.1 Voorgaand onderzoek 7
2.2 Huidig onderzoek 8
2.3 Onderzoeksdoelen 8

3 OPZET , MATERIAAL EN METHODE 9
3.1 Klimaatinstellingen 9
3.2 Stek 9
3.2.1 Synchroon stek 9
3.2.2 Traditioneel stek 9
3.3 Plantopbouw 10
3.3.1 Synchrone planten 10
3.3.2 Traditionele planten 10
3.4 Inbuigrichting 10
3.4.1 Synchrone planten 10
3.4.2 Traditionele planten 11
3.5 Productiegegevens: kwalitatieve en kwantitatieve waarnemingen 11
3.5.1 Waarnemingen 11
3.5.2 Eindmeting struiken 12

4 RESULTATEN 13
4.1 Klimaatinstellingen 13
4.2 Effect inbuigrichting 13
4.3 Productiegegevens: kwalitatieve en kwantitatieve waarnemingen 14
4.3.1 Aantal geoogste stelen per proefveld 14
4.3.2 Aantal geoogste bloemstelen per plant 15
4.3.3 Totaal gewicht 15
4.3.4 Lengte per steel 17
4.3.5 Gewicht per steel 17
4.3.6 Aantal loze stelen per oogst 18
4.4 Cycluslengte en synchroniteit 19
4.5 Harvest index 20
4.6 Potentiële productie 21
4.6.1 Escimo 21
4.6.2 Vendela 21
4.6.3 Red Berlin 21
4.6.4 First Red 22

5 CONCLUSIES EN DISCUSSIE 23
5.1 Realisatie doelstellingen 23
5.1.1 Werkt synchronisatiebehandeling ook bij andere rozencultivars? 23
5.1.2 Blijft synchroniteit behouden bij langere teelt? 23
5.1.3 Is 20% productieverhoging te realiseren in de synchrone teelt? 24
5.2 Kanttekeningen 24
5.3 Perspectief 25

6 LITERATUURLIJST 27

BIJLAGE 1 29

BIJLAGE 2 31

BIJLAGE 3 33

1 Samenvatting

In 1999 en 2000 is in proeven een teeltmethode ontwikkeld waarin gedurende 4 sneeën binnen 5-6 dagen 95% van de bloemen geoogst kon worden. Deze proeven werden uitgevoerd met zogenaamde gesynchroniseerde First Red stekken, geplant medio februari in een 2-rijen teeltsysteem in een plantdichtheid van 7 planten per m^2 en geteeld tot medio september.

Van maart 2001 tot en met februari 2002 is in een vervolgproef onderzocht of de resultaten ook haalbaar waren bij andere cultivars in een gesynchroniseerde teelt onder semi-praktijkomstandigheden. Daartoe zijn in een kas traditioneel vermeerderde Escimo, First Red, Red Berlin en Vendela planten vergeleken met planten van dezelfde cultivars vermeerderd en opgekweekt volgens het in 2000 ontwikkeld synchroon teeltmethode.

Bij de start waren als onderzoeksvragen /-doelstellingen geformuleerd:
1. Werkt de synchronisatiebehandeling ook bij andere rozencultivars?
2. Blijven de synchroniteit en effectiviteit van behandeling (dat wil zeggen: de cycluslengte, productie, gelijkheid in oogstdatum) behouden bij oudere planten en gedurende een teelt door de winter heen?
3. Is het mogelijk om door middel van een verhoogde plantdichtheid in de synchrone teelt een productieverhoging van 20% te realiseren?

De eerste doelstelling kon volledig gerealiseerd worden. De synchronisatie techniek leverde bij alle cultivars homogeen plantmateriaal bij de start van de teelt. De struikopbouw (Y- vorm) evenals de eerste oogst verliepen bij alle cultivars met de verwachte mate van synchroniteit.

Behoud van de synchroniteit bleek moeilijker realiseerbaar onder lichtarme omstandigheden; naar de winter toe (vanaf de eerste –augustus– oogst) naam de cycluslengte en de oogstduur toe. Het aantal dagen dat nodig was voor het oogsten van een snee liep ,afhankelijk van de cultivar, op van 5 - 7,5 in de eerste oogst naar 11 – 16 in de vierde oogst (laatste van de proef).

De beoogde 20% productieverhoging is gedurende deze teeltproef alléén in de eerste maanden van de teelt gerealiseerd. Daarna begon de traditionele methode in te lopen.

2 Inleiding

Arbeid in de Nederlandse glastuinbouw wordt duur en schaars, zo ook in de rozenteelt. Van de totale arbeidsbehoefte die er nodig is voor de rozenteelt betreft 60% werkzaamheden die met de oogst verbonden zijn (Hendrix, 1996). Daarom leeft sinds enkele jaren de gedachte (en vele individuele initiatieven experimenteren ermee) dat automatisering van de oogst en de verwerking een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het verminderen van de arbeidsbehoefte in de rozenteelt.
De huidige teeltwijze van rozen (een grote struik op één vaste plek, met een omvangrijke ingebogen bladpakket en stelen in allerlei verschillende stadia binnen één plant) maakt het noodzakelijk dat tijdens de oogst "gezocht" moet worden naar de oogstbare steel. Dit stelt echter zeer hoge eisen aan de "oogstrobot": mobiliteit, wendbaarheid, het vermogen oogstbare van niet oogstbare stelen te onderscheiden, opslagcapaciteit.
Eenvoudiger lijkt het om de planten middels beweegbare roltabletten te verplaatsen naar de "oogstrobot" of naar een werkstation waar de "knippers" de oogstbare rozen knippen en direct in een sorteermachine hangen.
In de praktijk zijn er al systemen die werken volgens dit principe zoals het "Systeem Lansbergen" voor Gerbera of de bewegende bedden bij Otto Bulk, Canada. De nadelen die aan deze systemen kleven, zijn:

- door de complexe plantvorm moet er echt "gezocht" worden naar de juiste steel en de juiste plek in de steel om te oogsten
- de grote hoeveelheid struik en bladmassa maken het transport van de plant moeilijk (blijft vaak "hangen" aan stukken van het systeem).
- de gangbare watergeefsystemen door middel van druppelaars beperken de bewegingsvrijheid van de plant.
- alle planten moeten elke dag naar het werkstation toe omdat er theoretisch op elke plant wel één of meerdere oogstbare stelen aanwezig kunnen zijn.
- de "knippers" moeten soms van enkele seconden tot enkele minuten op "werk" wachten.

Op basis van deze nadelen, is binnen een denktank van onderzoekers van PPO in 1993 naar een oplossingsrichting gezocht. Daarbij zijn een aantal "kritische succesfactoren" geformuleerd die eerst moeten worden opgelost voordat aan vergaande automatiseringssystemen gewerkt kan worden. Dit waren:

- gelijkheid van ontwikkeling tussen groepen planten, waardoor een zo klein mogelijke variatie in oogsttijdstip tussen oogstbare takken binnen één groep planten ontstaat,
- opneembaarheid van plant (de plant moet zo klein mogelijk zijn),
- een open plantvorm (in de plant is de knippunt direct zichtbaar),
- geen nadelige gevolgen van regelmatige beweging op de planten,
- een optimaal watergeefsysteem voor een mobiele teelt.

In het voorjaar van 2001 zijn, met financiering van LNV en PT, een drietal onderzoeksprojecten opgezet om deze kritische succesfactoren ten behoeve van een geautomatiseerde teelt te onderzoeken en mogelijk op te lossen. Dit rapport beschrijft één van deze drie projecten.

2.1 Voorgaand onderzoek

Zoals hiervoor genoemd, stelt automatisering van de oogst hoge eisen aan het plantmateriaal (bloeigelijkheid, beperkte omvang, open plantvorm). Ideaal voor deze doelen is het principe van "één stek = één bloem". Dit is geen nieuwe gedachte. Al in de jaren zeventig werd geëxperimenteerd met rozenstekken voor éénmalige oogst (de Vries e.a. 1977, 1978) die in een verhoogde plantdichtheid werden geplant en waaraan de naam "strivetten" werden gegeven. Door de hoge kosten van stekmateriaal, de slechte kwaliteit van de eerste oogst (de primaire scheut), en de grote ongelijkheid in bloei zijn de revolutionaire "strivetten" een zachte dood gestorven. De rozenteelt was echter toen nog rendabel en de noodzaak voor

veranderingen was minder dringend dan vandaag.
In de periode 1998 tot 2000 is door PPO (v. Telgen et al., 2000) uitgebreid onderzoek gedaan naar de variatie in ontwikkeling tussen groepen planten. Een groot gedeelte van deze variatie is terug te voeren naar de vermeerderingsfase. Door gerichte stekhandelingen is het mogelijk gebleken de uitloop van de stekoog te beheersen en zodoende stek te "synchroniseren". Hierdoor kon in proeven binnen een partij stekken van First Red ™ de variatie in oogsttijdstip teruggebracht worden van 26-28 dagen tot 5 -6 dagen. De synchrone stekken zijn in bovengenoemde experimenten tot een "ministruik" opgebouwd met één ingebogen tak en maximaal twee bloemtakken van een goede kwaliteit. Deze "ministruiken" zijn echter slechts gevolgd tot en met de tweede snee. Bovendien was het niet bekend of verschillende cultivars zich voor deze synchronisatie zouden lenen.

2.2 Huidig onderzoek

Met PT financiering is in maart 2001 het onderzoek opgezet dat in dit verslag wordt beschreven om de praktische haalbaarheid van de door PPO verworven kennis over synchronisatie te onderzoeken bij verschillende cultivars. Vrijwel gelijk startte een tweede proef waarin, vooruitlopend op een mobiel systeem, het effect van beweging en watergeefsysteem nader werd onderzocht (projectnummer 425241). Ten tijde van het schrijven van dit rapport loopt dit onderzoek nog; hierover zal later gerapporteerd worden.
Tevens is met LNV-financiering begin 2001 een onderzoek gestart naar de achtergronden van en verdere ontwikkeling van de synchronisatiemethode (projectnummer 422410). Ten tijde van het schrijven van dit rapport loopt dit onderzoek nog. De tussentijdse resultaten van dit onderzoek hebben bijgedragen aan het verklaren van aspecten die in het PT-onderzoek naar voren zijn gekomen. Daarom wordt er in dit verslag regelmatig naar gerefereerd.
Voorafgaande aan dit onderzoek heeft een economische evaluatie van een mobiele teeltsysteem, gebaseerd op de uitgangspunten van dit project, plaatsgevonden (van Woerden, 2001). Op basis van de huidige uitgangspunten en aannames was voor een netto bedrijfsresultaat afhankelijk van de plantdichtheid een productieverhoging van 10-20 % (afhankelijk van de terugverdientijd) noodzakelijk. Rekening houden met een terugverdientijd van 7.5 jaar was een plantdichtheid van 20 planten per m^2 en productiestijging van 20% minstens noodzakelijk (van Woerden, 2001). Deze productieverhoging is als extra onderzoeksdoel aan het project toegevoegd.
Het onderzoek is intensief (tweewekelijks) begeleid door de "Automatiseringscommissie", een enthousiaste afvaardiging van de LTO landelijke gewascommissie roos (LGC), bestaande uit drie telers (Thijs v.d. Berg, Eric Flinterman en Gerrie Sol) , Ben Hartog (DLV) en Jan van Os (rozenkweker) als adviseurs en de secretaris van de LGC (Matthijs Beelen).

2.3 Onderzoeksdoelen

Eind 2000 zijn na overleg met de Automatiseringscommissie Roos als belangrijkste onderzoeksdoelen geformuleerd:

1. Bepaling van het cultivareffect; bij 4 verschillende cultivars wordt de synchronisatiebehandeling (van Telgen et al. 2000) toegepast. Bij de controle wordt de synchronisatiebehandeling niet toegepast en wordt het gewas op 'traditionele' manier geteeld.
2. Bepalen van het behoud van synchroniteit en effectiviteit van behandeling bij grotere planten door de ontwikkeling te blijven volgen, m.n. de cycluslengte, productie, behaalde gelijkheid in oogstdatum en behoud van synchroniteit. Bij eventuele ongelijkheid mogelijkheid van hersynchronisatie testen.
3. Mogelijkheden om een productieverhoging van de synchrone teelt door middel van een verhoogde plantdichtheid te realiseren. Dit om de productiedoelstelling uit de economische evaluatie (van Woerden, 2001) te realiseren.

3 Opzet , materiaal en methode

De proef is uitgevoerd met de vier cultivars, First Red, Red Berlin, Vendela en Escimo. First Red is gekozen omdat er bij PPO al ervaring is met het synchroon telen van deze cultivar. Red Berlin is in de proef gezet als opvolger van First Red qua areaal terwijl Vendela gekozen is omdat het qua synchroniteit een moeilijke cultivar is. Escimo is ook in de proef gezet omdat de teelt van kleinbloemige rozen in Nederland arbeidstechnisch niet meer rendabel is. Van elke cultivar zijn twee teeltmethodes aangehouden, een synchrone teeltmethode en een 'traditionele teeltmethode' (zie 3.3 voor nader beschrijving). Elk van de acht verschillende behandelingen vond plaats over anderhalf bed (6 rijen), een totaal oppervlak van 15 m^2. Beide teeltmethodes zijn in een vierrijen systeem aangelegd. De synchrone planten staan op 24 planten per m^2 netto en de traditionele op 12 planten m^2 netto. Deze plantdichtheid van de synchrone planten is zo gekozen omdat gemikt werd op een productie in kg en stuks die 10-20% hoger moest zijn dan in de traditionele teelt. Alle stekken waren beworteld in kokospluggen en opgepot in 14ES zwarte potten gevuld met kokos met onderin één laag kleikorrels. Elke pot was afgedekt met wit/zwart plastic en werd van voeding en water voorzien via een druppelaar. Elke behandeling aangesloten op een aparte kraanvak en er werd een drainpercentage van ruim 30 % nagestreefd. Tweewekelijks zijn substraat- en drainmonsters genomen.

3.1 Klimaatinstellingen

Na het planten van de stekken in de kas is eerst een etmaal temperatuur van 22 °C aangehouden; na twee weken is een dag/nachttemperatuur van 20/18°C ingesteld. Afhankelijk van de stand van het gewas bij bezichtiging en het daaropvolgend advies van de begeleidingscommissie, vonden tijdens de proef regelmatig kleine aanpassingen van de instellingen plaats. Indien het niveau van de buitenstraling onder de 150 W daalde, werd tussen 02.00 en 20.00 uur belicht met assimilatielampen. Het geïnstalleerde minimum lichtniveau in de kas was 3750 lux. Temperatuur, luchtvochtigheid en CO_2-concentratie zijn voortdurend geregistreerd.

3.2 Stek

3.2.1 Synchroon stek

De stekken van alle cultivars zijn gemaakt met de door PPO ontwikkelde synchronisatiemethode© in kokospluggen. Voor alle gebruikte cultivars bedroeg de stekperiode ongeveer vier weken; daarna zijn de stekken direct geplant in de kas als goed beworteld stekje met één intact vijfblad. Het stekoog was op dat moment niet uitgelopen. First Red en Red Berlin zijn op 11 april geplant, Vendela op 2 mei en Escimo op 9 mei.

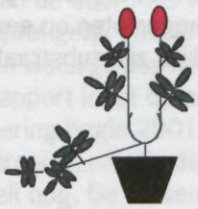
3.2.2 Traditioneel stek

De stekken van alle cultivars zijn beworteld in kokospluggen met gebruik van bewortelingspoeder. Tijdens de beworteling werd de substraattemperatuur op 21° C ingesteld; op 11 april is in de kas geplant.

3.3 Plantopbouw

3.3.1 Synchrone planten

De opbouw van de ministruik uit gesynchroniseerde stekken is te zien in figuur 1. Als het stekoog (primaire scheut) uitgelopen is, wordt, wanneer de bloem kleur toont de knop uitgebroken en de scheut ingebogen. Verder wordt er bij deze planten niet ingebogen. Op het gedeelte van de scheut onder de knik lopen nieuwe scheuten uit. Hiervan worden slechts twee gehandhaafd die uitgroeien tot oogstbare scheuten. Deze eerste twee bloemscheuten per synchrone plant worden oogst 0 genoemd; zij zijn in deze proef niet bij de oogstgegevens gevoegd hoewel de kwaliteit redelijk goed was (zie 4.3.1 Aantal stelen). Na oogsten op een vijfblad wordt de ministruik verder geteeld, waarbij, gebaseerd op de waarnemingen in de LNV-proef, steeds slechts twee nieuwe bloemscheuten worden toegestaan. Uitlopende secundaire ogen onder de knippunten worden op een vroeg moment van de cyclus weggewreven. Uitloop op de ingebogen scheut is wel toegestaan mits het 20 cm verwijderd was van de opstaande delen van de plant. Hierdoor treedt toch regelmatig verversing van het bladpakket op.



Figuur 1: Schematische weergave ministruik opbouw.

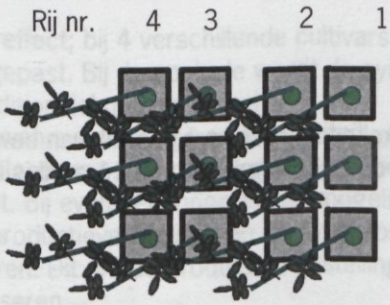
3.3.2 Traditionele planten

De traditionele plant is eveneens opgebouwd door de primaire scheut in te buigen. Hier wordt echter in een later stadium ingebogen. Zodra hij "vast te pakken" is, wordt de knop uitgebroken; als de uitlopende vertakkingen (pluizen) knop vormen, wordt de scheut bij de basis ingebogen. Aanvullend zijn bij het begin van de teelt extra scheuten ingebogen tot een dekkend bladpakket was gevormd. Daarna wordt tijdens de teelt wordt regelmatig loze of kwalitatief inferieure takken ingebogen. Hierdoor ontstaat een groot bladpakket dat de uitlopende scheuten van assimilaten voorziet.

3.4 Inbuigrichting

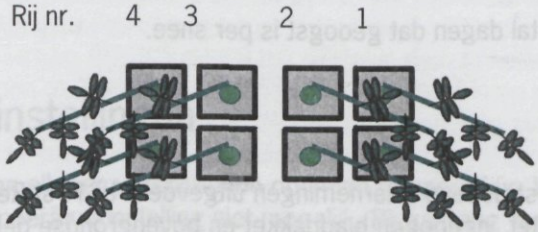
3.4.1 Synchrone planten

In de eerste instantie waren bij alle synchrone behandelingen in alle rijen de primaire scheuten naar het noorden ingebogen (zie figuur 2).



Figuur 2: Inbuigrichting (bovenaanzicht).

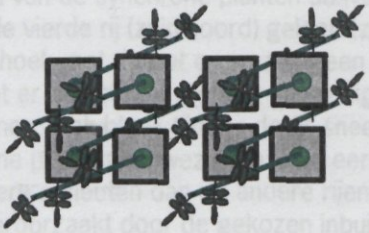
Bij de cultivars First Red en Red Berlin zijn na de tweede respectievelijk de eerste oogst de planten in de rijen 1 en 2 gedraaid en het ingebogen blad naar het zuiden gericht (figuur 3)



Figuur 3: Inbuigrichting synchrone teelt na aanpassing bij Red Berlin en First Red (bovenaanzicht).

3.4.2 Traditionele planten

De ingebogen scheuten zijn bij deze planten gericht zoals het in de praktijk gebruikelijk is in een vierrijensysteem, d.w.z. kruislings over elkaar heen (figuur 4).



Figuur 4: Inbuigrichting traditionele teelt.

3.5 Productiegegevens: kwalitatieve en kwantitatieve waarnemingen

3.5.1 Waarnemingen

De synchrone planten zijn per oogst (snee) waargenomen. Om de vergelijking te kunnen maken tussen synchrone en traditioneel geteelde planten, zijn de bloemstelen die gedurende één cyclus (=van oogst tot oogst) in de synchrone planten zijn geoogst als maat genomen en vergeleken met de stelen die in dezelfde periode in de traditionele bedden zijn geoogst. Dit zijn de gegevens die onder traditionele oogst worden weergegeven.

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd op **alle** planten:

- Aantal stelen. Het aantal stelen dat geoogst werden zijn geregistreerd. Dit is ook naar productie per m^2 vertaald. Het aantal stelen per plant kan hieruit berekend worden.
- Totaal gewicht. Het gemiddelde gewicht en het aantal stelen zijn gebruikt om het totaal gewicht voor alle behandelingen te berekenen. Dit is ook naar productie per m^2 vertaald.
- Lengte. Elke geoogste steel gemeten in cm.
- Gewicht per steel. Elke geoogste steel gewogen in gram.
- Cycluslengte. Gedurende één oogst is zowel in de synchrone als traditionele teelt het aantal dagen van oogst tot oogst bijgehouden.

De volgende waarnemingen zijn alleen uitgevoerd op de synchrone planten:

- Cycluslengte. In de synchrone teelt is het aantal dagen nodig van oogst tot oogst bij alle oogsten bijgehouden
- Mate van synchroniteit = aantal dagen dat geoogst is per snee.
- Aantal loze stelen per oogst

3.5.2 Eindmeting struiken

Aan het einde van de teelt zijn ook destructieve waarnemingen uitgevoerd bij First Red. Per 10 planten werden de versgewichten van de wortel, ingebogen bladpakket en bovengrondse delen gemeten. Drie verschillende soorten planten zijn hiervoor gebruikt: traditioneel geteelde planten, goed producerende synchrone planten en slecht producerende synchrone planten. Hiermee kan een indruk van de harvest index gekregen worden (zie.4.5).

4 Resultaten

4.1 Klimaatinstellingen

De vier cultivars hebben elk een verschillende optimum temperatuur. Hierdoor was één, voor alle cultivars, geschikte optimale temperatuurinstelling niet mogelijk. Bij aanvang van de proef is 22 °C gerealiseerd. Daarna zijn tot begin augustus weekgemiddelden tussen 21.5 en 24 °C gerealiseerd. Gedurende het najaar en winter waren de weekgemiddelden tussen 19.0 en 21.5 °C. De weekgemiddelden van de relatieve luchtvochtigheid lagen tussen 67 % in de zomer en 80 % in het najaar. De weekgemiddelde CO_2-concentratie lag tussen de 850 ppm in het voor- en najaar en 430 ppm in de zomer.

4.2 Effect inbuigrichting

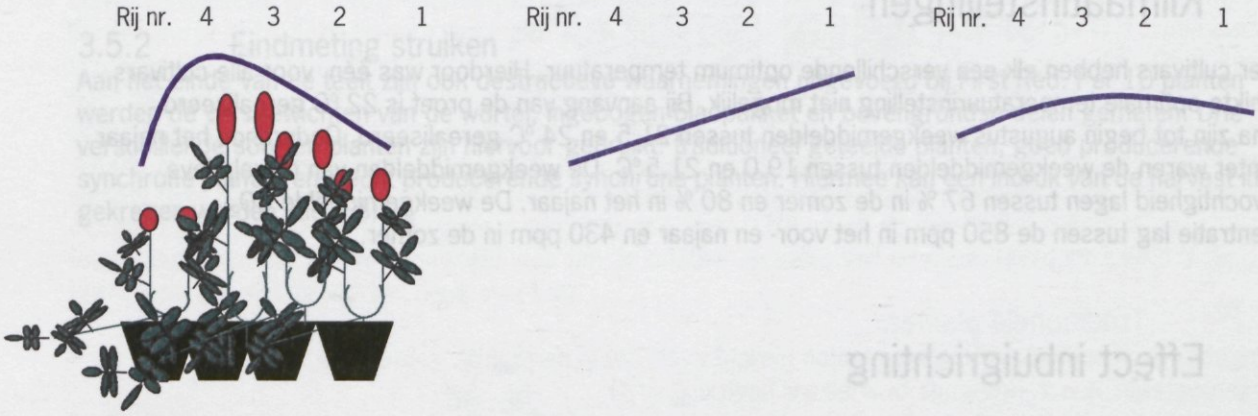
Het inbuigen aan het begin van de synchrone teelt heeft vermoedelijk consequenties gehad voor de gehele proef. Bij alle cultivars waren van de synchrone planten aanvankelijk alle ingebogen stelen horizontaal in de richting van de eerste naar de vierde rij (zuid-noord) gelegd (zie figuur 2): bij de traditionele planten vormden de ingebogen scheuten een hoek met de pot en wezen geen bepaalde richting op.
Na de eerste oogst bleek dat er een sterke rijeffect aanwezig was in de synchrone velden, zodat ze daarna verder per rij zijn waargenomen. Ook bleek tijdens de 2e snee dat een merkwaardig positie-effect in de ontwikkeling van de synchrone planten aanwezig was. De eerste rij (zuid) ontwikkelde zich veel sneller en produceerde sneller zwaardere scheuten dan de andere rijen. De 4e rij (meest noordelijke) liep het verst achter. Vermoedelijk is dit veroorzaakt door de gekozen inbuigrichting zuid-noord, die samen met de hoge plantdichtheid voor overschaduwen van uitlooppunten en bladpakket zorgde. Hierdoor lag de ingebogen steel van de vierde rij veel minder in het licht dan de overige ingebogen stelen.
Daarnaast werden nog een aantal onverwachte effecten waargenomen die mogelijk het gevolg waren van de manier van inbuigen bij de synchrone planten:

- De pottemperatuur was in de 4e rij twee tot drie graden lager dan in de eerste rij; dit kwam waarschijnlijk ook door schaduwwerking van het blad. Dit is regelmatig waargenomen, echter niet systematisch geregistreerd.
- Met name bij First Red trad er veel bladval op bij het ingebogen bladpakket na de tweede snee. Het is niet duidelijk wat de oorzaak is. Mogelijke verklaringen zijn: (te) weinig luchtbeweging, wortelafsterving na de oogst of te weinig lichtinval vanwege beschaduwing door de vele bloemstelen die tegelijk op de planten zelf en op de planten in de naastgelegen rijen stonden.
- Alle potten waren met een wit plastic folie afgedekt. In de oorspronkelijke opstelling betekende dit dat de eerste rij van elke bed aan de rechterkant een vrije lichtreflecterende oppervlakte had. Hoewel er in deze proef geen lichtmetingen zijn verricht in de betreffende bedden, is uit lichtmetingen in praktijkbedrijven in maart en april 2002 gebleken dat in teeltbedden boven een witte ondergrond 14% meer licht wordt gemeten dan in teeltbedden met identieke belichting maar waar de ondergrond donker of met blad is bedekt (E. van Rijssel, persoonlijke mededeling).

Vanwege deze effecten zijn bij Red Berlin en First Red op 30 augustus en respectievelijk 20 september, de potten in de eerste twee rijen gedraaid zodat de derde en vierde rijen meer ruimte kregen (zie figuur 2). In de maanden daarna kon echter geen duidelijk effect van deze handeling worden waargenomen (figuur 5).
Ook bij Vendela en Escimo traden niet-verwachte kwalitatieve effecten op:

- Vendela bleek sterk uit te lopen op de ingebogen stelen (griffel). De eerste rij had bij dit ras een duidelijke voorsprong (zie gewicht per steel en figuur 5). De hoeveelheid blad op het gewas gaf een behoorlijke schaduwwerking op de rijen 2,3 en 4.
- Bij Escimo loopt de ogen op het ingebogen bladpakket fors uit. Door een korter gewas en een gunstigere ligging in de kas was er minder rij-effect dan bij Vendela (figuur 5).

Omdat door al deze onverwachte effecten het verwerken van de resultaten per bed en het presenteren van een overall gemiddelde een vertekend beeld zou kunnen geven, is gekozen voor het registreren en presenteren van de productiegegevens per rij om zo toch nog enigszins een vergelijking te kunnen maken tussen de verschillende behandelingen en rassen.

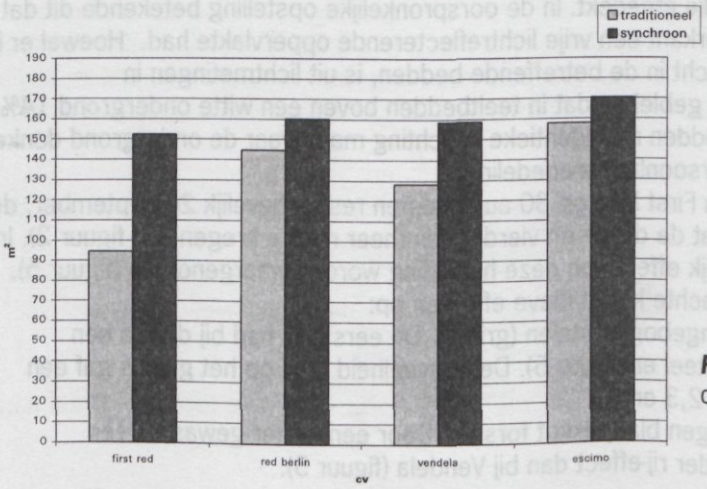


Figuur 5 : Rij-effect per cultivar. De lijn geeft het verloop in planthoogte in het bed (vooraanzicht) weer. Van links naar rechts: situatie bij First Red en Red Berlin, situatie bij Vendela en situatie bij Escimo. Qua ontwikkeling was rij 1 sneller in ontwikkeling; rij 4 was langzamer en bleef kleiner.

4.3 Productiegegevens: kwalitatieve en kwantitatieve waarnemingen

Na de eerste oogst van de synchrone planten bleek dat er een sterk rij-effect (zie figuur 5) aanwezig was in de synchrone velden. Het schaduweffect van de ingebogen bladmassa op de vierde rij beïnvloedde waarschijnlijk sterk de kwaliteit en daardoor de synchroniteit van de stelen in de vierde rijen. De resultaten van de synchrone bedden zijn daarom berekend uit het aantal stelen, de lengte en het gewicht van de bloemen geoogst in de eerste drie rijen. Deze resultaten zijn vervolgens geëxtrapoleerd naar waarden voor alle 6 rijen (1½ bed) .

4.3.1 Aantal geoogste stelen per proefveld



Figuur 6 – Aantal bloemstelen per m² van alle cultivars.

In figuur 6 is het aantal bloemen per m^2 proefveld na vier oogsten weergegeven voor zowel de synchrone planten en de in dezelfde periode bij de traditionele teelt geoogste bloemen. Bij alle grootbloemige cultivars was na vier oogsten het aantal geoogste stelen per m^2 bij de synchroon geteelde ministruiken hoger dan bij de traditionele planten. Echter, tijdens de verdere teelt blijft het aantal geoogst rozen in de synchrone bedden vrijwel constant (max. 40/m^2), terwijl het aantal in de traditionele bedden verder kan oplopen en dit ook doet. Daardoor lopen de traditionele bedden steeds verder in op de synchrone bedden (Bijlage 1). Alleen bij de cultivar First Red zijn er herhaaldelijk meer rozen in de synchrone bedden geoogst dan in de traditionele bedden gedurende dezelfde periode. In figuur 5 is overigens het aantal stelen bij 'oogst 0' (zie 3.3.1) niet opgenomen. Als deze oogst 0 wel meegeteld wordt (tabel 1), zijn er tot en met de vierde oogst 33-103% meer stelen in de synchrone bedden dan in de traditionele bedden geproduceerd. De synchrone bedden hebben vooral een sterke voorsprong aan het begin van de teelt. Dit is nog steeds het geval bij de vierde oogst, maar vanaf de vierde oogst werden alleen bij First Red meer stelen per m^2 in de synchrone teelt geoogst dan in de traditionele teelt.

Tabel 1 - Aantal stelen per m^2 na 4 oogsten (synchroon inclusief 'oogst 0') en het verschil in procenten.

Aantal geoogste stelen per m^2 per proefveld			
Cultivar	Synchrone teelt (S)	Traditionele teelt (T)	Verschil S – T (%)
First Red	192,0	94,5	103
Red Berlin	199,8	144,8	38
Vendela	198,2	128,5	54
Escimo	209,8	157,8	33

4.3.2 Aantal geoogste bloemstelen per plant

In Tabel 2 staan de gemiddelde aantallen geoogste bloemstelen per plant en per m^2 zoals berekend na vier oogsten. Als alle synchrone planten twee scheuten zouden produceren zouden ze na vier oogsten in principe 8 stelen per plant geproduceerd hebben. In Tabel 2 is te zien dat dit aantal niet gehaald wordt. Een deel van de verliezen is te wijten aan loze takken en een ander deel is te wijten aan éénpitters. De schaduwwerking van het hoge aantal planten per m^2 heeft in een aantal gevallen de uitloop van de synchrone stelen waarschijnlijk ook beïnvloed.

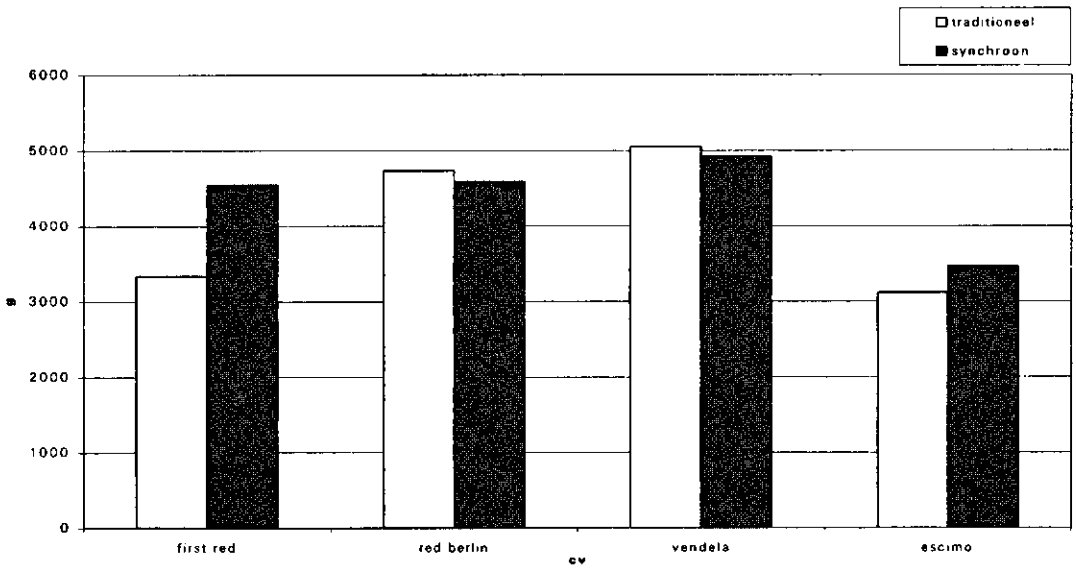
Tabel 2 - Aantallen geoogste bloemstelen per plant per m^2 na vier oogsten

	Synchrone planten		Traditionele planten		Verschil S – T (%)	
Cultivar	Per plant	Per m^2	Per plant	Per m^2	Per plant	Per m^2
First Red	6.4	152.5	7.9	94.5	-19	61
Red Berlin	6.7	160.3	12.1	144.8	-45	11
Vendela	6.6	158.7	10.7	128.5	-38	24
Escimo	7.1	170.3	13.1	157.8	-46	8

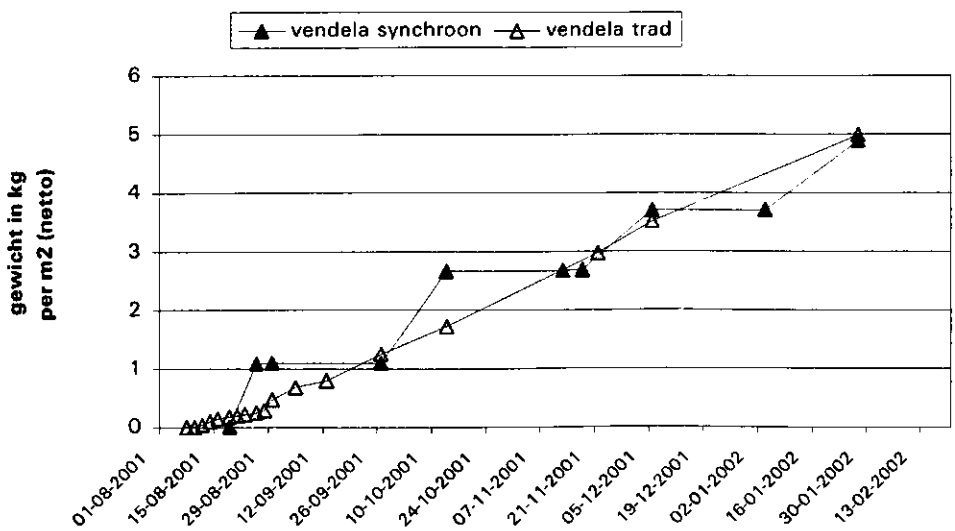
Uit de berekening komt ook naar voren, dat ondanks een lager aantal geproduceerde bloemen dan theoretisch mogelijk, de aantallen per m^2 bij de synchrone struiken hoger zijn dan bij de traditionele struiken. Dit is vooral een gevolg van de hogere plantdichtheid, zoals blijkt uit de laatste twee kolommen waarin het berekende percentage meerproductie van synchrone planten staat aangegeven.
Voor alle cultivars zijn de aantallen geoogste stelen per plant bij synchrone planten lager dan van traditionele planten (Tabel 2 – kolom 6), maar het aantal stelen per m^2 is, 8 – 61% hoger, afhankelijk van de cultivar. Net als in paragraaf 4.3.1 komt dit doordat slechts vier oogsten gevolgd zijn; vanaf dit moment loopt de traditionele teelt snel in en zal de synchrone teelt snel inhalen (zie Bijlage).

4.3.3 Totaal gewicht

In figuur 7 en 8 en in de bijlagen zijn de cumulatieve oogstgegevens weergegeven. In figuur 7 is het gewicht van de stelen van 'oogst 0' niet opgenomen. Bij meetellen van deze oogst zal het totaal gewicht per m^2 ook toenemen. Na drie oogsten is het totaal geoogste gewicht per m^2 van alle synchrone behandelingen groter dan van de traditionele geteelde velden (zie figuur 8 en Bijlage 2). Na vier oogsten is de voorsprong van het begin van de teelt van de synchrone velden nog zichtbaar bij Escimo en First Red, maar deze is bij Red Berlin en Vendela verdwenen (zie figuur 7). In Tabel 3 zijn de gemiddelde lengtes en gewicht van 20 stelen van "oogst 0" weergegeven. De kwaliteit van deze stelen was vergelijkbaar met de gemiddelde traditionele kwaliteit na vier oogsten (zie 5.3.3 en 5.3.4).



Figuur 7 **-** Totaal gewicht per m^2 per cultivar na vier oogsten.



Figuur 8 **–** Vendela. Cumulatieve gegevens in kg over de proefvelden. Voor overige cultivars zie bijlage.

Tabel 3 **-** Gemiddelde lengte en gewicht bij oogst 0. Tussen haakjes: standaardfout.

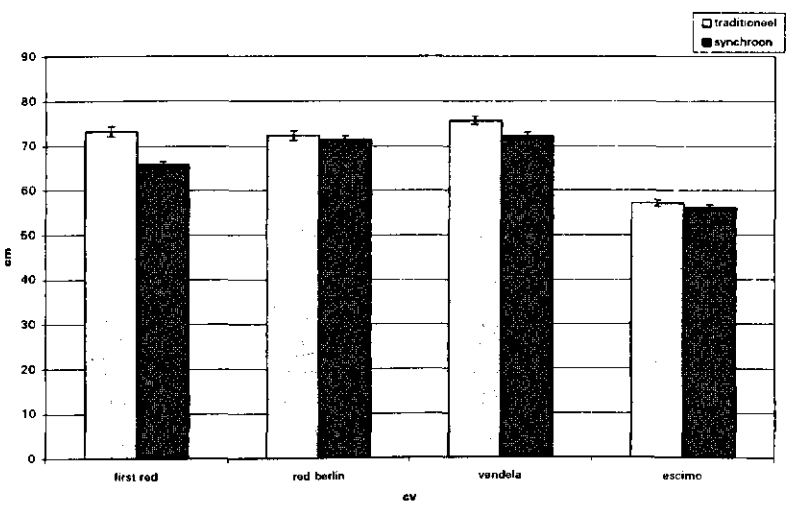
Gemiddelde lengte en gewicht bij oogst 0 (n=20)		
Cultivar	Lengte (cm)	Gewicht (g)
First Red	67.0 (1.4)	36.1 (1.6)
Red Berlin	80.4 (1.5)	46.1 (2.7)
Vendela	75.2 (1.6)	44.3 (2.4)
Escimo	57.5 (1.3)	23.8 (0.9)

4.3.4 Lengte per steel

In figuur 9 wordt de gemiddelde lengte per steel **na vier oogsten** weergegeven. De gemiddelde lengte van de stelen van de traditionele rozen is hoger dan bij de synchrone planten. Wel is de spreiding in lengte (aantal lengteklassen) bij de traditioneel geteelde rozen in het algemeen groter. Bij zowel de synchrone als traditionele teelt zijn de rozen korter in de zomer dan in het najaar en de winter. Dit is een beeld dat ook in andere proeven zichtbaar is (bijv. in LNV-proef First Red 422410) en uit de praktijk bekend is. In de bijlage staan de gegevens per oogst.

De algemene trends per cultivar waren:

- First Red: de gemiddelde lengte van de traditionele geoogste rozen was altijd groter dan de synchrone stelen. Het rij-effect op de lengte van synchrone geteelde First Red nam toe met de oogst en de derde rij in het bed was de langste bij alle oogsten.
- Red Berlin: de gemiddelde lengte van de synchrone geteelde rozen was bij de eerste twee oogsten groter dan van de traditionele rozen. Daarna worden de traditionele rozen langer. Na vier oogsten is de gemiddelde lengte van de twee teeltmethodes niet significant verschillend. Het rij-effect op de lengte van synchrone geteelde Red Berlin nam toe met de oogst en de derde rij in het bed was de langste bij alle oogsten.
- Vendela : bij de eerste twee oogsten is de gemiddelde lengte van de synchrone rozen groter dan de van de traditionele rozen. Daarna worden de traditionele rozen langer. Na vier oogsten is de gemiddelde lengte van de traditionele geteelde rozen groter dan van de synchrone rozen. Bij de vierde oogst van de synchrone teelt zijn de rozen korter geknipt (zie 4.4). Het rij-effect was zichtbaar in de lengte van de synchroon geteelde Vendela; de rozen in de eerste rij waren gemiddeld 5 cm langer dan de tweede rij en 10 cm langer dan de derde rij.
- Escimo: ook hier is de gemiddelde lengte voor de eerste twee oogsten groter bij de synchrone rozen dan de traditionele geteelde rozen. Daarna worden de traditionele rozen langer. Na vier oogsten is de cumulatieve gemiddelde lengte van de synchrone rozen groter dan de traditionele geteelde rozen. Het rij-effect was niet sterk bij de synchrone geteelde Escimo.



Figuur 9 –Gemiddelde lengte van de bloemstelen na vier oogsten, met standard error.

4.3.5 Gewicht per steel

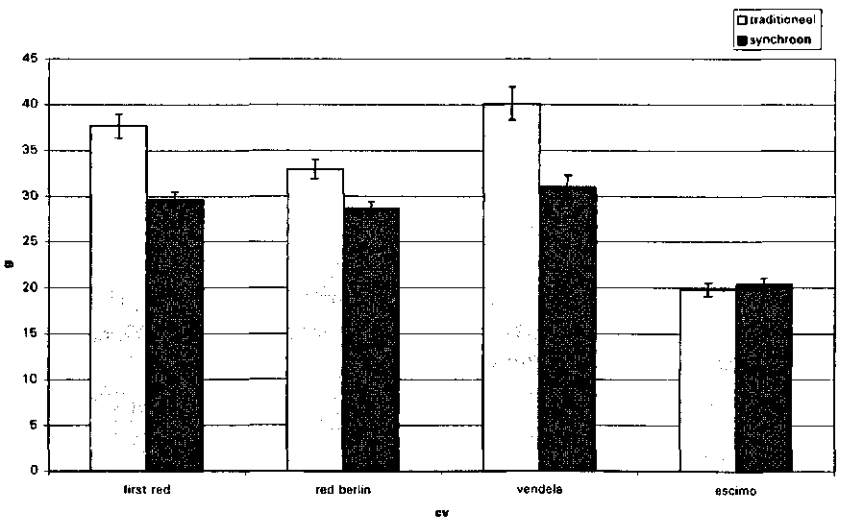
In figuur 10 is het gemiddeld gewicht per steel na vier oogsten afgebeeld. Bij alle oogsten was de variatie in gewicht **binnen** een rij van de traditionele geteelde rozen groter dan bij de synchrone teelt. In Bijlage 1 staan de gegevens per oogst.

De trends waren:

- First Red: het gemiddeld gewicht van de stelen van de traditionele geteelde First Red rozen is hoger dan van stelen van de synchrone planten. In de traditionele bedden was het gewicht niet beïnvloed door

de rijen. Bij de synchrone planten van deze cultivar zijn bij de eerste drie oogsten rijen 1 en 3 zwaarder dan rij 2 maar later heeft alleen rij 3 een voorsprong.

- Red Berlin: het gemiddeld gewicht van de stelen van de traditioneel geteelde Red Berlin rozen is, met uitzondering van de eerste oogst, steeds hoger dan van de synchrone planten. In de traditionele bedden was de lengte niet beïnvloed door de rijen. Bij de synchrone planten van deze cultivar zijn bij de eerste drie oogsten rijen 1 en 3 zwaarder dan rij 2 maar later heeft alleen rij 3 een voorsprong.
- Vendela: het gemiddeld gewicht van de stelen van de traditionele geteelde Vendela is hoger dan van de synchroon geteelde rozen. Het rij-effect bij de synchrone planten was hier sterk en de eerste rij was bij alle oogsten zwaarder.
- Escimo: bij de synchroon geteelde Escimo was het gemiddeld gewicht van de stelen van alle oogsten hoger dan bij de traditionele geteelde rozen. Er was weinig tot geen rij-effect op het steelgewicht bij de synchrone geteelde planten.



Figuur 10 - Gemiddeld gewicht van de bloemstelen na vier oogsten, met standaardfout.

4.3.6 Aantal loze stelen per oogst

Op de synchrone planten is het aantal loze stelen per oogst genoteerd (zie Tabel 4). In de traditionele bedden zijn alle loze scheuten ingebogen.

Tabel 4 – Aantal loze stelen per oogst per 15 m^2 (per 6 proefvelden)

Cultivar	Aantal loze stelen per oogst per 15m^2			
	Oogst 1	Oogst 2	Oogst 3	Oogst 4
First Red	7	0	20	33
Escimo	0	0	2	1
Red Berlin	17	19	36	38
Vendela	0	4	3	11

Het aantal loze scheuten nam toe met afnemend licht. Tussen de cultivars zijn er grote verschillen. Escimo had nagenoeg geen loze takken terwijl dat bij Red Berlin duidelijk het geval was.

4.4 Cycluslengte en synchroniteit

Voor de synchrone teelt is in Tabel 5 de cyclusduur (aantal dagen van oogst tot oogst) weergegeven en in Tabel 6 het percentage van de bloemen dat binnen 6 dagen geoogst kon worden. Ter illustratie zijn in Tabel 5 ook de gegevens uit de LNV-proef vermeld. Vanaf de derde oogst is ook de cyclusduur van de traditionele teelt bijgehouden. Na september neemt de duur van de teeltcyclus sterk toe. Doordat de proef vroeger is gestopt dan voorzien, is moeilijk te zeggen hoeveel synchrone sneden gedurende een jaar mogelijk zijn. De LNV-proef is langer gevolgd en het gemiddelde aantal cyclusdagen lag bij deze proef op 40, wat theoretisch neer zou komen op negen oogsten. Echter, het lichtniveau (7500 lux) was in die proef hoger en het aantal planten per m^2 lager dan in de hier beschreven proef.

Tabel 5 – Gemiddelde aantal dagen tussen oogsten (cycluslengte) gedurende de proef

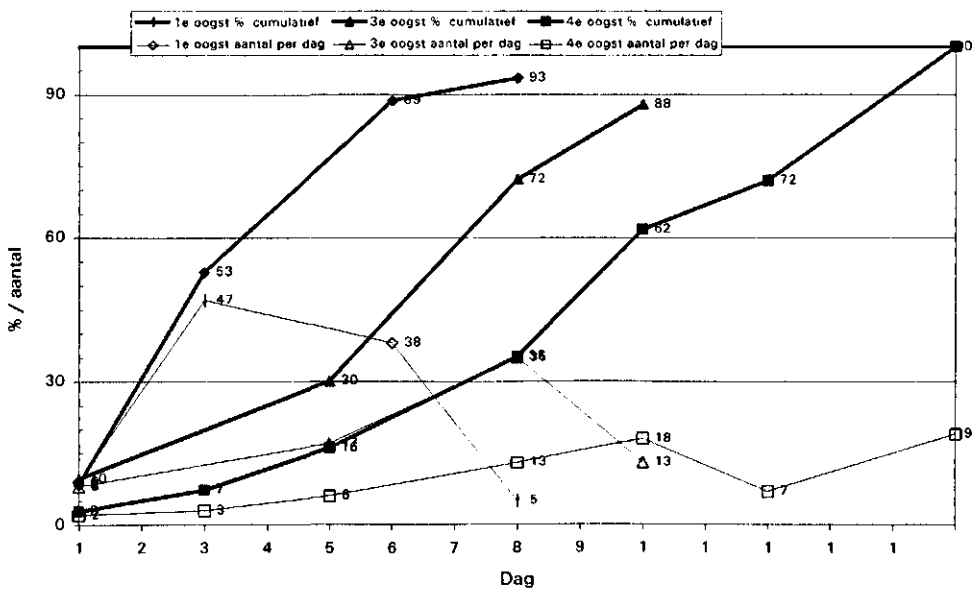
					LNV-proef	
	Oogstnummer	Oogstdatum	Traditioneel	Synchroon	Oogstdatum	Cycluslengte
Escimo	0	13- juli		37		
	1	13-aug		31		
	2	17-sep		35		
	3	28-okt		41		
	4	13-dec	51	46		
First Red	0	29-juni		38	21-jun	35
	1	3- aug		35	24-jul	33
	2	9-sep		37	29-aug	33
	3	27-okt		48	10-okt	41
	4	17-dec	56	52	21-dec	45
					5-jan	51
Red Berlin	0	9-juli		47		
	1	20-aug		42		
	2	08-okt		49		
	3	10-dec		63		
	4	10-feb	62	62		
Vendela	0	17-juli		39		
	1	22-aug		36		
	2	04-okt		43		
	3	27-nov		54		
	4	22-jan	54	54		

Uit de gegevens is wel op te maken dat in de zomer de cyclusduur aanzienlijk korter is en de synchroniteit hoger is dan in het najaar en winter. Bij afnemende buitenlichtintensiteit (of lichtsom; dat is niet geheel duidelijk) neemt de cycluslengte toe en synchroniteit af. Dit illustreert het grote belang van voldoende licht op de synchroniteit. Om verlies van synchroniteit te voorkomen zijn verschillende oplossingen mogelijk (zie 5.2). Bij Escimo en First Red is de duur van de cyclus tussen de derde en vierde snee bij de traditionele teelt 4-5 dagen langer dan bij de synchrone teelt; bij Red Berlin en Vendela was er geen verschil. Deze waarneming moet echter met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, omdat de cycluslengte traditioneel slechts één keer is waargenomen (zonder herhaling).

Tabel 6 – Percentage bloemen geoogst binnen zes dagen en het aantal dagen nodig voor een oogst.

	Oogst 1	Oogst 2	Oogst 3	Oogst 4
Cultivar	**Geoogst in 6 dagen (%)**			
First Red	90	65	60	55
Red Berlin	90	65	55	55
Vendela	90	70	60	60
Escimo	95	85	65	60
	Totaal aantal oogstdagen			
First Red	7.5	9	10	11
Red Berlin	7	12	14	16
Vendela	6.5	9	12	15
Escimo	5	6	10	11

Door de verlenging van de teeltcyclus neemt het percentage bloemen dat binnen 6 dagen geoogst kan worden af (Tabel 6). In de tabellen 5 en 6 is te zien dat de totale cyclusduur vanaf snee 1 tot en met snee 4 toeneemt met minimaal 15 (Escimo) tot maximaal 20 dagen (Red Berlin), terwijl de toename in het totaal aantal oogstdagen (Tabel 6) gedurende deze periodes 3.5 (First Red) tot maximaal 8.5 dagen (Vendela) bedraagt. Dit geeft dus aan dat de verlenging van de teeltcyclus niet alleen een gevolg is van het langer worden van de rijping- en oogstperiode, maar dat ook andere ontwikkelingsfasen (uitloop, knopvorming) trager verlopen. Hoe langer overigens de oogstperiode duurt, hoe vlakker de curve van de aantallen rozen geoogst per dag (figuur 11) verloopt.



Figuur 11 –Percentages (dichte symbolen) en het aantal (open symbolen) geoogste bloemstelen per oogstdag tijdens oogstcyclus van eerste, derde en vierde oogst van First Red.

4.5 Harvest index

In Tabel 7 staan de gegevens van de destructieve waarnemingen in gram versgewicht van de wortel, ingebogen bladpakket en de bovengrondse delen van de plant en de bijbehorende standaardfouten van First Red aan het eind van de proef. Het gewicht van het ingebogen bladpakket per m^2 is berekend.

Tabel 7 – Gemiddelde versgewichten in gram (± standaardfout) van ondergrondse en bovengrondse delen van verschillende planttypen op moment van beëindigen proef.

Gemiddelde versgewichten (g)				
Type plant	Wortel	Ingebogen bladpakket	Opgaande delen	Ingebogen bladpakket per m^2
Traditioneel	103.1 (5.4)	121.2 (8.7)	65.4 (3.7)	1091
Synchroon – goed	96.5 (14.2)	54.6 (9.7)	41.8 (1.8)	1092
Synchroon – klein	48.6 (5.2)	19.3 (1.2)	25.8 (0.8)	386

De goede synchrone planten hebben gemiddeld evenveel versgewicht aan ingebogen bladpakket per m^2 als de traditionele planten (Tabel 7, laatste kolom). Per plant hebben de synchrone planten gemiddeld dus de helft van de bladpakket van de traditionele planten. Als alle synchrone planten meegerekend worden, hebben ze gemiddeld minder versgewicht aan ingebogen bladpakket per m^2 als de traditionele planten. De harvest index (HI) geeft een waarde voor de efficiëntie waarmee het ingebogen bladpakket bijdraagt aan de zwaarte van de bloem. Hoe meer bladpakket nodig voor het geoogste gewicht, hoe lager de harvest index. Voor hetzelfde versgewicht aan geoogste stelen is er op de synchrone planten veel minder bladpakket aanwezig op de traditionele planten. Uit de versgewichten van het ingebogen bladpakket en de geoogste stelen is de harvest index berekend (Tabel 8).

Tabel 8 - Totaal versgewichten (g) per m^2 op moment van beëindigen proef en harvest index (HI). Een benadering van de HI werd berekend door geoogste gewicht te delen door gewicht bladpakket.

	Geoogste stelen	Ingebogen bladpakket	HI
Traditioneel	3338.6	1091	3.1
Synchrone struiken – goede en mindere struiken	4548.2	739	6.1

Deze berekening is echter slechts een zeer grove benadering daar hierbij geen rekening is gehouden met afgevallen blad of productie van versgewicht anderszins (pluis etc.), die normaal wel een bijdrage leveren aan de HI.

4.6 Potentiële productie

Hieronder is per cultivar een schatting gemaakt van de "potentiële productie" die bereikt kan worden in een synchroon teeltsysteem waarbij geen onderlinge concurrentie om licht plaatsvindt. Deze berekening is gemaakt door per cultivar **alleen de beste rij per synchroon veld** gebruiken om te rekenen over de gehele looptijd van de proef, d.w.z. april 2001 tot februari 2002.
invloed van de schaduwwerking op de andere rijen was bij het gewas Vendela groter dan bij First Red en Red Berlin.

4.6.1 Escimo

Bij de kleinbloemige cultivar Escimo is de gemiddelde lengte en gewicht van de beste rij gelijk aan die over het hele proefveld. Alleen geeft de beste rij synchrone Escimo 20 stelen per m^2 meer dan bij de traditionele teelt. Gemiddeld over het hele proefveld waren er 10 synchrone stelen per m^2 meer dan in de traditionele teelt.

4.6.2 Vendela

De gemiddelde lengte van de beste rij synchrone Vendela is groter dan de gemiddelde lengte in de traditionele teelt.
Het gemiddelde takgewicht van de beste rij Vendela is slechts 4 g per tak lichter dan de gemiddelde in de traditionele teelt
Na vier oogsten had de beste rij synchrone Vendela per m^2 50 stelen meer opgeleverd dan het gemiddelde in de traditionele teelt. Over het hele synchrone proefveld waren er per m^2 gemiddeld 30 synchrone stelen meer dan gemiddeld in de traditionele teelt. De extra stelen leverden 1.5 kg/ m^2 extra gewicht.

4.6.3 Red Berlin

De beste rij synchroon is langer dan de traditionele teelt.
Het gemiddeld takgewicht van de beste rij synchrone Red Berlin is gelijk aan het gemiddelde takgewicht in de traditionele teelt. Het aantal stelen in de beste rij van het synchrone veld van Red Berlin week niet af van de gemiddelde van het hele synchrone proefveld: per m^2 15 synchrone stelen meer dan gemiddeld in de traditionele velden. Na vier oogsten was in de beste rij van synchrone Red Berlin per m^2 400 g meer geoogst dan in de traditionele behandeling.

4.6.4 First Red

Het gemiddelde takgewicht van de beste rij First Red is slechts 4 g per tak lichter dan de gemiddelde in de traditionele teelt, gedeeltelijk te verklaren door de kortere lengte.
De beste rij synchrone First Red gaf per m^2 59 stelen meer dan het gemiddelde in de traditionele teelt. In gewicht zou dit 2 kg per m^2 hebben betekend.

5 Conclusies en discussie

In 1999 en 2000 is in proeven een teeltmethode ontwikkeld waarin gedurende 4 sneeën binnen 5-6 dagen 95% van de bloemen geoogst kon worden. Deze proeven werden uitgevoerd met zogenaamde gesynchroniseerde First Red stekken, geplant medio februari in een 2-rijen teeltsysteem in een plantdichtheid van 7 planten per m^2 en geteeld tot medio september. In de hier gerapporteerde proef is onderzocht of de resultaten ook haalbaar waren bij andere cultivars in een gesynchroniseerde teelt onder semi-praktijkomstandigheden. Daartoe werden Escimo, First Red, Red Berlin en Vendela in een traditioneel systeem (12 planten per m^2 netto) vergeleken met een synchroon teeltsysteem (24 planten per m^2 netto).

Bij de start waren als onderzoeksvragen/-doelstellingen geformuleerd:
1. Werkt de synchronisatiebehandeling ook bij andere rozencultivars?
2. Blijven de synchroniteit en effectiviteit van behandeling (dat wil zeggen: de cycluslengte, productie, gelijkheid in oogstdatum) behouden bij oudere planten en gedurende een teelt door de winter heen?
3. Is het mogelijk om door middel van een verhoogde plantdichtheid in de synchrone teelt een productieverhoging van 20% te realiseren?

Alleen de eerste doelstelling kon volledig gerealiseerd worden; de andere twee doelen (behoud van de synchroniteit en 20% productieverhoging), werden gedurende deze teeltproef (maart 2001 tot en met februari 2002) niet gerealiseerd.

5.1 Realisatie doelstellingen

5.1.1 Werkt synchronisatiebehandeling ook bij andere rozencultivars?

De methode om stekken te synchroniseren lukte bij alle geteste rassen. Bij planting was de primaire okselknop nog niet uitgelopen; kort na planten begon de primaire scheut bij alle synchrone stekken gelijk uit te lopen. Per ras werd op dezelfde dag de primaire scheut horizontaal ingebogen om een ministruik te vormen. Hierop werden bij de synchrone teelt steeds slechts twee secundaire scheuten (snee 0) toegestaan zich te ontwikkelen. Na het gelijktijdig oogsten van deze snee (snee 0), was de Y-vorm bereikt waarop de verdere synchrone productie heeft plaatsgevonden. Vanaf dit moment zijn ook de kwantitatieve metingen gestart.

5.1.2 Blijft synchroniteit behouden bij langere teelt?

De synchroniteit nam langzaam af tijdens de teelt, waardoor de oogstperiode langer werd. In de zomer was het bij de gehanteerde plantdichtheid van 24 planten per m^2, geen probleem om de synchroniteit te bewaren. Gemiddeld 95% van de bloemen kon binnen 5 dagen geoogst worden. Vanaf september nam het percentage 'oogstbaar binnen 6 dagen' echter sterk af naar 55-60%.
De toename in oogstduur bedroeg in deze proef, afhankelijk van de cultivar, ongeveer 20-40% van de totale toename in de lengte van de teeltcyclus van snee tot snee. Dit duidt er op dat de toename van de ontwikkelingsduur zich ook voordoet in de andere fasen die door ons onderscheiden worden (uitloop en knopzetting); of de verlenging bij voorkeur in een bepaalde fase ontstaat is één van de vragen die we in het vervolgonderzoek naar fasegestuurd telen proberen beantwoord te krijgen.
Deze toename in oogstduur is ook waargenomen in de parallel lopende LNV-proef. Ook daar nam de lengte van de oogstperiode vanaf september toe; onder laag niveau assimilatielicht was de toename sneller dan onder een hoog niveau assimilatielicht. Dit geeft aan dat de hoeveelheid beschikbaar licht per plant een zeer belangrijke factor voor het handhaven van de synchronisatie is.

5.1.3 Is 20% productieverhoging te realiseren in de synchrone teelt?

De beoogde 20% productieverhoging door de plantdichtheid van de ministruiken veel hoger te maken, kon alleen in de eerste maanden van de proef gerealiseerd worden. Daarna begon de traditionele methode in te lopen. Op het moment van beëindiging van de proef leek min of meer het "break-even" punt bereikt te zijn. Bij alle rassen leverde de synchrone teelt een homogenere takkwaliteit dan de traditionele teelt. Een synchrone teelt kan dus wel voordelen hebben boven een traditionele teelt, omdat de planten zeer snel in productie zijn; de plantdichtheid lijkt weinig effect hierop te hebben.
Aan een te hoge plantdichtheid blijken echter ook nadelige effecten voor de productie te kleven. De effecten van plantdichtheid op de kwaliteit van de bloemstelen zijn overigens al eerder onderzocht (de Hoog, 2000). In het algemeen leidde een hoge plantdichtheid tot een afname in gewicht en diameter. Alhoewel het aantal stelen dat ontwikkelt weinig verschilde tussen lage en hoge plantdichtheden, zal de kwaliteit van de stelen bij hoge plantdichtheden afnemen in de tijd. In de gelijklopende LNV proef was duidelijk te zien dat bij lagere plantdichtheden (7 potten per m^2) de kwaliteit van synchrone geteelde bloemstelen hoger was.

5.2 Kanttekeningen

Voor het opbouwen van een synchrone ministruik zijn een aantal aanvullende handelingen nodig. Er worden per cyclus slechts twee uitlopers toegestaan. Dit betekent dat alle overige uitlopende scheuten handmatig verwijderd moeten worden, wat extra arbeid betekent. Dit wordt door de begeleidende telers als een ongewenste uitbreiding van de arbeid gezien.
Overigens is het mogelijk dat deze handelingen niet meer werk vergen dan "traditionele" werkzaamheden zoals regelmatig inbuigen (T. Hendrix, persoonlijke mededeling). Tijdens de proef zijn echter geen arbeidsvergelijkingen tussen synchrone en traditionele planten verricht om de werkelijk voor de verwijdering van scheuten benodigde hoeveelheid werk in kaart te brengen.

Eveneens ongewenst vanuit productieoverwegingen is het opofferen van de eerste oogst (in dit verslag aangeduid als "oogst 0") van de synchrone teelt om zo synchroon mogelijk te starten.

Bij de synchrone behandelingen is voor de vier verschillende cultivars hetzelfde teeltsysteem gebruikt. Door de manier van inbuigen ontwikkelde de hoeveelheid ingebogen blad op de enkele ingebogen tak zich verschillend (zie 3.3 Inbuigen). Hierdoor ontstond waarschijnlijk het sterke rij- of schaduweffect in de synchrone teelt, met name bij Vendela, en dit heeft veel invloed op het aantal en de kwaliteit van de uitlopende scheuten gehad. Daarnaast moesten er, doordat er vier zeer verschillende cultivars in één kas geteeld werden, voor de behandelingen compromissen in klimaatinstellingen gesloten worden, waardoor voor de verschillende cultivars niet altijd het optimale klimaat heerste.

In deze proef zijn een aantal factoren die niet van tevoren verwacht waren, van grote invloed op de synchroniteit geweest:

- Het inbuigen bleek een sterk effect te hebben op de plantopbouw van met name de vierde rij.
- Er ontstond een sterk rijeffect, vermoedelijk door schaduwwerking en lichtreflectie. Kool (1996) vond al dat 86 % van de productie verklaard kan worden door lichtinterceptie.
- Er trad sterke bladval op in de synchrone, horizontaal ingebogen scheuten.
- Het lager knippen van de stelen om te voorkomen dat het gewas te 'hoog' werd (d.w.z. er werd op een lipje i.p.v. op een vijfblad geknipt bij de tweede Vendela-oogst) , heeft de synchroniteit verstoord.
- Er was een extra afname van de synchroniteit na half oktober. Pogingen om de synchroniteit te herstellen zijn in deze proef overigens niet uitgevoerd.

5.3 Perspectief

De synchronisatie techniek blijkt een geschikte techniek om homogeen plantmateriaal zonder uitgelopen scheut te verkregen. Dit heeft mogelijk allerlei voordelen voor de vermeerderaar, maar ook voor de teelt, aangezien het de kans op bladverbranding bij zomerplantingen verkleint.

Waarschijnlijk is bij de ministruik vooral de hoeveelheid licht per plant van belang voor behoud van synchroniteit. Voor alle planten moet de lichtonderschepping en assimilatieproductie van de ene ingebogen tak gelijk zijn en mag niet teveel verschillen, b.v. door beschaduwen of te groot aantal bloemstelen per plant waardoor de plantbelasting te hoog wordt. Om de synchroniteit te handhaven is onze hypothese dat óf het niveau assimilatielicht (in de proef was dat 3750 lux) verhoogd moet worden, óf de plantdichtheid in de winter omlaag gebracht moet worden. In de huidige proef zijn er aanwijzingen die deze hypotheses ondersteunen, maar beide hebben direct consequenties voor de economische haalbaarheid.

De voordelen die in het beginperiode van een synchrone teelt zichtbaar zijn, werpen de vraag op of een synchrone teelt persé gedurende 4 jaar mee moet. Mogelijk is een systeem met 2 tot 3 oogsten inclusief "oogst 0", denkbaar. Hierin zijn de kosten van plantmateriaal buiten beschouwing gelaten.

Deze vragen die naar aanleiding van dit onderzoek zijn ontstaan leveren waardevolle suggesties voor vervolg onderzoek:

- Is de afnemende synchroniteit in de winter te voorkomen door middel van een verhoging van het niveau assimilatiebelichting?
- Wat is de economische haalbaarheid van een teeltsysteem met 2 á 3 oogsten per stek?
- Welke handelingen zijn er voorhanden om synchroniteitsverlies te voorkomen of ter hersynchronisatie, en wat is de invloed van deze handelingen op de productie en de arbeidsprestatie?

6 Literatuurlijst

De Vries, D.P., F.L.J.A.W. Verver en L.A.M. Dubois (1977): Strivetten, revolutionaire teeltmethode voor rozen? Vakblad voor de Bloemisterij 25(32), 52-54.

De Vries, D.P., F.L.J.A.W. Verver en L.A.M. Dubois (1978): Strookt strivetten met ons streven? Vakblad voor de Bloemisterij 26(48), 70-73.

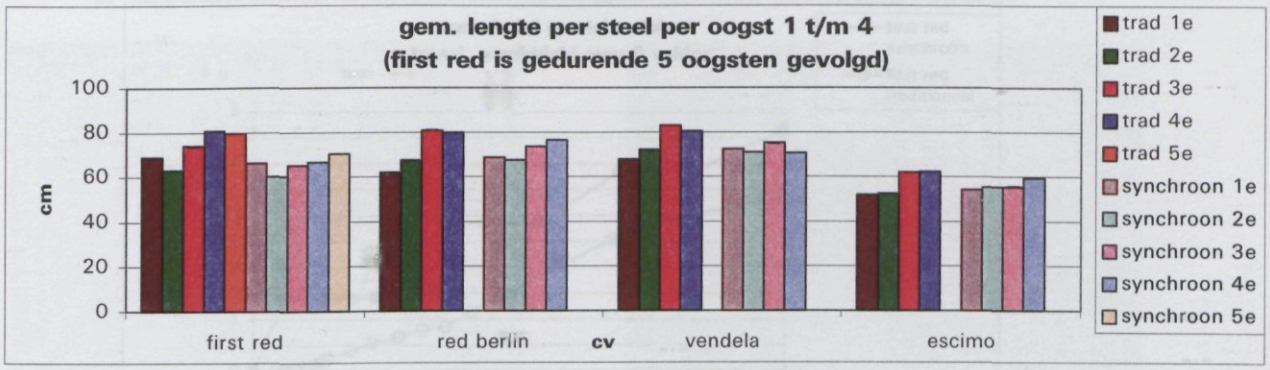
Hendrix, A.T.M. 1996. Arbeidskundige aspecten bij het oogsten van rozen. IMAG-DLO nota P96-08, 50 pp.

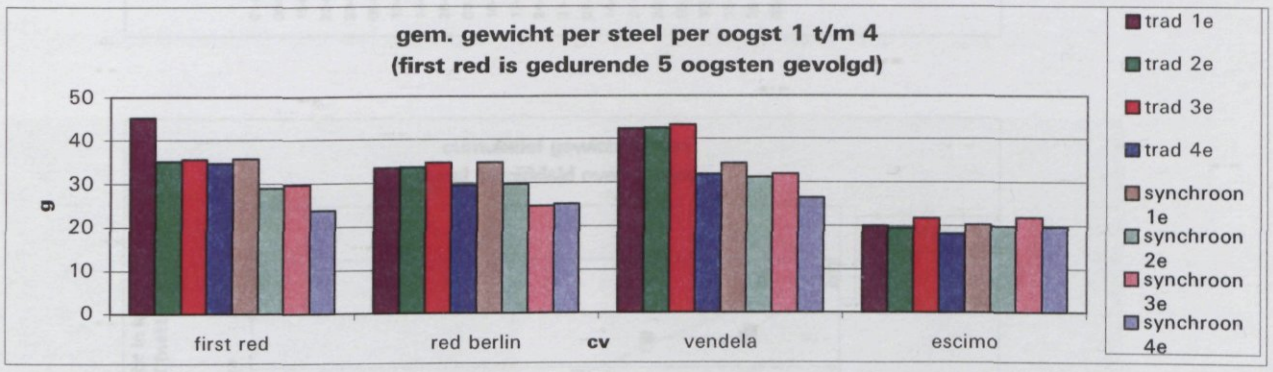
Hoog, J. de, e.a. 2000. Teeltmethodes Roos: Knipmethode, plantdichtheid en inbuigen. PBG rapport nr. 208.

Kool M.T.N. 1996. Systemdevelopment of glasshouse roses. Dissertation LUW. 143 pp.

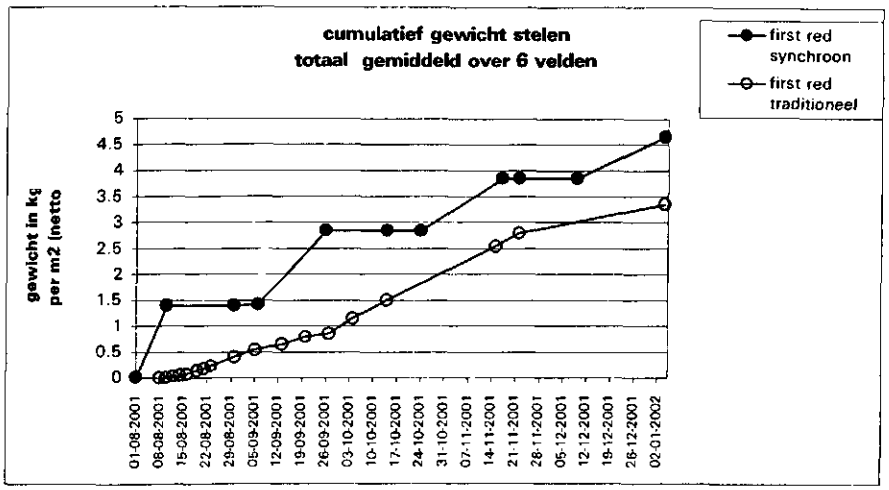
Woerden, S. van, 2001. Bedrijfseconomische beoordeling van mobiel systeem roos. PPO intern verslag nr. 247

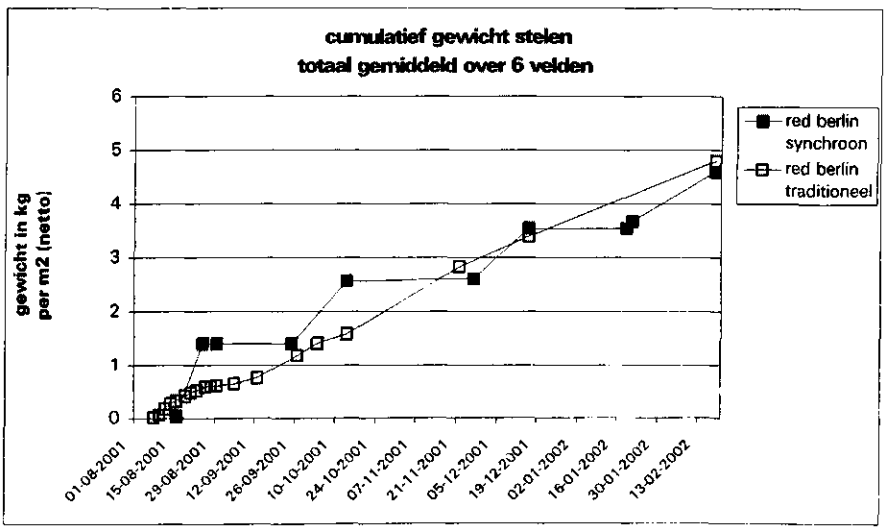
Bijlage 1

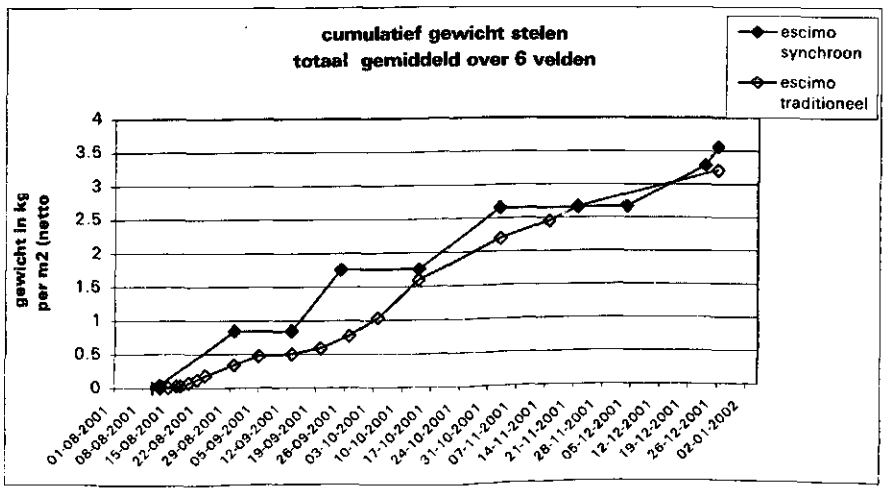

gem. lengte per steel per oogst 1 t/m 4
(first red is gedurende 5 oogsten gevolgd)
cm
100
80
60
40
20
0
first red
red berlin
cv
vendela
escimo
trad 1e
trad 2e
trad 3e
trad 4e
trad 5e
synchroon 1e
synchroon 2e
synchroon 3e
synchroon 4e
synchroon 5e


gem. gewicht per steel per oogst 1 t/m 4
(first red is gedurende 5 oogsten gevolgd)
g
50
40
30
20
10
0
first red
red berlin
cv
vendela
escimo
trad 1e
trad 2e
trad 3e
trad 4e
synchroon 1e
synchroon 2e
synchroon 3e
synchroon 4e

Bijlage 2


cumulatief gewicht stelen
totaal gemiddeld over 6 velden
first red synchroon
first red traditioneel
gewicht in kg per m2 (netto
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
01-08-2001
08-08-2001
15-08-2001
22-08-2001
29-08-2001
05-09-2001
12-09-2001
19-09-2001
26-09-2001
03-10-2001
10-10-2001
17-10-2001
24-10-2001
31-10-2001
07-11-2001
14-11-2001
21-11-2001
28-11-2001
05-12-2001
12-12-2001
19-12-2001
26-12-2001
02-01-2002


cumulatief gewicht stelen
totaal gemiddeld over 6 velden
red berlin synchroon
red berlin traditioneel
gewicht in kg per m2 (netto)
6
5
4
3
2
1
0
01-08-2001
15-08-2001
29-08-2001
12-09-2001
26-09-2001
10-10-2001
24-10-2001
07-11-2001
21-11-2001
05-12-2001
19-12-2001
02-01-2002
16-01-2002
30-01-2002
13-02-2002


cumulatief gewicht stelen
totaal gemiddeld over 6 velden
escimo synchroon
escimo traditioneel
gewicht in kg per m2 (netto
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
01-08-2001
08-08-2001
15-08-2001
22-08-2001
29-08-2001
05-09-2001
12-09-2001
19-09-2001
26-09-2001
03-10-2001
10-10-2001
17-10-2001
24-10-2001
31-10-2001
07-11-2001
14-11-2001
21-11-2001
28-11-2001
05-12-2001
12-12-2001
19-12-2001
26-12-2001
02-01-2002

Bijlage 3

Escimo, stek beworteld, oog niet uitgelopen

Red Berlin, detail uitloop primaire scheut

Red Berlin, detail knopvorming primaire scheut

First Red, detail plantopbouw met één ingebogen tak en twee oogsttakken waarop uitloop is toegestaan

Vendela, eerste oogst na plantopbouw

Escimo, derde oogst na plantopbouw .