

Consultancy: Perspectief Veredelingsonderzoek Roos

A.P. (Arjan) Smits M.Sc., Ing. H. (Bertus) Meijer & ir. M.E.C.M. (Margareth) Hop

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van
Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
PPO nr 32 361285 00 / PT nr 13930.14
december 2011

© 2011 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, B.U. Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.

Deze uitgave is samengesteld binnen het door het PT gefinancierde project Consultancy voor de Boomkwekerij.

DLO en Productschap Tuinbouw zijn niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

**De bomen- en vaste
plantensector investeert
in dit project via het**



Projectnummer: 32 361285 00
PT-Projectnummer: 13930.14

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR

Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 - 46 21 21

Fax : 0252 - 46 21 00

E-mail : infobomen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 AANPAK	9
3 RESULTATEN	11
3.1 Nederland	11
3.1.1 STUR (De Stichting ter verbetering van Uitgangsmateriaal KasRozen).....	11
3.1.2 PRO (Plant Research Overberg).....	12
3.1.3 TTI Groene Genetica	13
3.1.4 Kordes Roses International b.v.....	16
3.1.5 SubRosa	18
3.1.6 Rosaco	18
3.1.7 Koninklijke Kwekerijen H.A. Verschuren & Zonen.....	19
3.2 Europa.....	19
3.2.1 GENEROSE	19
3.3 België	20
3.3.1 ILVO	20
3.4 Duitsland.....	21
3.4.1 Universiteit Hannover	21
3.5 Frankrijk.....	21
3.5.1 INRA	21
3.6 Engeland.....	22
3.6.1 David Austin Roses	22
3.7 Tsjechië	22
3.7.1 VUKOZ	22
3.8 Zweden.....	22
3.8.1 Universiteit van Zweden (SLU)	22
3.9 Amerika	22
3.9.1 Texas Universiteit	22
4 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN	25
5 LITERATUUR.....	27

Samenvatting

De meest gebruikte onderstam in Nederland (geschat op 90% van de geoculeerde struikrozen) is de in 1890 geïntroduceerde 'Laxa' onderstam. Het is zeer bewonderenswaardig dat dit, na meer dan 120 jaar na de introductie, nog altijd de meest gebruikte onderstam in Nederland is. Daarnaast is het ook begrijpelijk dat door het grootschalige gebruik hiervan problemen met ziektegevoeligheid alleen maar toenemen.

Binnen deze consultancy is via interviews en literatuur achtergrondinformatie over veredelingsonderzoek naar rozen en de mogelijkheden voor het ontwikkelen van een multiresistente onderstam achterhaald. Hierbij is ook gekeken naar mogelijke subsidies die veelal kostbaar veredelingsonderzoek zouden kunnen betalen alsook naar behaalde resultaten uit zowel afgerond als lopend onderzoek die het ontwikkelen van een nieuwe onderstam zou kunnen versnellen.

In Nederland heeft er veel veredelingsonderzoek naar rozen plaatsgevonden dat is gefinancierd vanuit het TTI programma. Dit programma vraagt ook een groot deel eigen bijdragen van betrokken partijen waarbij over het algemeen makkelijker betrokkenen voor cultuur- en snijrozen kan worden gevonden dan voor onderstammen. Dit onderzoek alsook soortgelijk onderzoek in het buitenland heeft technieken verfijnd die het vinden van geschikte moederplanten en selectie van nakomelingen bij verdelingswerk kan vergemakkelijken.

Dit onderzoek heeft ondermeer genetische merkers gevonden voor resistentie tegen sterroetdauw. Daarnaast wordt hard gewerkt aan een genetische kaart voor rozen. Ook is verwantschap tussen rozen tegenwoordig goed te achterhalen.

De onderstam 'Laxa' is pentaploïd, waardoor bij bevruchting en zaadvorming slechts een klein deel van de genetische eigenschappen door de vaderplant wordt doorgegeven. Deze eigenschap kan verdelingswerk met de 'Laxa' erg beïnvloeden (zowel positief als negatief). Het zou zeer wenselijk zijn als genetische eigenschappen die bekend zijn over resistentie zondermeer overgebracht zouden kunnen worden naar de gewenste roos (cisgenese). Op dit moment wordt deze vorm van genetisch gemodificeerde gewassen in Europa niet breed gedragen, ontwikkelingen ook op moreel gebied staan echter niet stil. Indien deze technieken worden toegelaten kan versnelling van de verdelingswerkzaamheden de kosten en opbrengsten in een gunstigere balans brengen.

Alternatief voor traditionele dan wel gemodificeerde veredeling is het gebruik van veredelde hybriden die de gewenste eigenschappen reeds hebben. Tijdens dit onderzoek zijn verschillende rozen gevonden met de eigenschappen die zeer wenselijk zijn voor de nieuwe onderstam van tuinrozen. Deze onderstammen zijn dus nu al beschikbaar, alleen moeten ze getest worden en voldoende kunnen worden vermeerderd. Nadeel van deze hybriden is dat de eigenschappen hiervan niet stabiel in het zaad zijn. Het gebruik van deze onderstammen heeft bij testen voor snijrozen via stenten veelbelovende resultaten gegeven. Discussie op dit gebied is wel de financiële haalbaarheid van stenten ten opzichte van de goedkope Laxa-zaailingen. Hoewel aan de directe kosten van de methode niet zal kunnen worden getornd, zijn besparingen mogelijk op activiteiten als oculeren en wild wegbreken. Ook kan via deze techniek de stent het hele jaar door worden gemaakt onder gewenste omstandigheden voor arbeid en techniek.

Verschillende partijen van veredelaars, vermeerderders en kwekers hebben aangegeven mee te willen werken aan de ontwikkeling van nieuwe onderstammen, veelal via een bijdrage in kennis, materiaal of arbeid. Beschikbare subsidies zijn niet makkelijk te krijgen terwijl aansluiting bij lopende projecten alleen mogelijk lijkt als Nederland met specifieke kennis, techniek of een beduidende som geld over de brug komt.

1 Inleiding

In 2008 hebben PPO, PRI en Horatia een conceptprojectvoorstel gemaakt: 'A New generation multiple resistant rootstock for garden roses'. Dit is niet zoals de bedoeling was ingediend voor subsidie bij TTI (Technologisch Topinstituut Groene Genetica) vanwege een tekort aan medefinanciering.

Vanuit het bestuur van de Cultuurgroep Rozen en Rozenonderstammen is in 2010 aangegeven dat zij nog altijd belang hebben bij het vinden van een voor meeldauw, aaltjes en sterroetdauw resistente onderstam. Het bestuur heeft gevraagd aan PPO om samen met PRI en Horatia, na te gaan wat in 2010 de mogelijkheden zijn bij TTI.

Na een overleg van PPO, PRI en Horatia en na een PPO intern overleg is een notitie geschreven over de mogelijkheden. Deze notitie maakte duidelijk dat veredeling van 'Laxa' voor multi-resistentie wellicht mogelijk is maar dat dit een lang en kostbaar traject is. Een aantal voorwaarden die TTI stelt aan het geven van subsidie is de reden voor de cultuurgroep om naar andere mogelijkheden van subsidie te kijken. Bovendien wil het bestuur weten wat er van eerdere pogingen om resistente onderstammen te kweken in zowel binnen- als buitenland nog beschikbaar is, zodat dit mogelijk kan dienen het voorgestelde traject te verkorten.

Via deze consultancy is gezocht naar (andere dan TTI) subsidiemogelijkheden die kostbaar onderzoek als veredeling kunnen ondersteunen. Om dit te achterhalen heeft men gevraagd naar de ervaringen van onderzoek- en veredelingsbedrijven in binnen- en buitenland.

Uit eerder onderzoek naar veredeling van rozenonderstammen is bekend dat reeds kleine successen als minder gevoeligheid voor meeldauw zijn bereikt. Via deze consultancy is een inventarisatie gemaakt van plantmateriaal dat dit onderzoek heeft opgebracht en is getracht na te gaan of er nog plantmateriaal van waarde beschikbaar is en wat hiervan de mogelijkheden zijn dit materiaal voor verdere ontwikkeling te gebruiken.

2 Aanpak

De PPO contacten op het gebied van plantenveredeling zijn bevraagd op lopend onderzoek naar veredeling van rozen en naar mogelijkheden voor subsidie naar veredelingsonderzoek.

Bedrijven en organisaties met ervaring in veredelingsonderzoek van roos is gevraagd naar beschikbaar plantmateriaal met potentie voor vervolgonderzoek en de mogelijkheden voor samenwerking. Via een kort literatuuronderzoek is achtergrondinformatie van lopende projecten en de potentie van veredeling van een multiresistente onderstam achterhaald.

3 Resultaten

De meest gebruikte onderstam in Nederland (geschat op 90% van de geoculeerde struikrozen) is de 'Laxa' onderstam. Laxa werd in 1890 geïntroduceerd als de cultivar *Rosa laxa* door Otto Froebel uit Zwitserland (Leemans, 1977). De Laxa behoort echter tot *Rosa corymbifera*. De *Rosa corymbifera* 'Laxa' is eigenlijk een wilde roos waarschijnlijk van origine uit centraal Azië. Froebel vond dat deze soort direct als onderstam geschikt was om te gebruiken vanwege een goed wortelstelsel een gladde bijna doornloze stam en vrijwel geen wildgroei vanuit grondscheuten (Ruoff, 1993).

Het is zeer bewonderenswaardig dat meer dan 120 jaar na de introductie de Laxa nog altijd de meest gebruikte onderstam in Nederland is. Daarnaast is het ook begrijpelijk dat door het grootschalig gebruik hiervan problemen met ziektegevoeligheid alleen maar toenemen. Voor kwekers is wel een reeks verschillende onderstammen beschikbaar waarbij bijvoorbeeld voor stamrozen in Nederland veelal de *R. canina* 'Pfander' of *R. multiflora* worden gebruikt en voor de biologische teelt de *R. canina* 'Schmids Ideal', voor de reguliere struikrozenteelt wordt Laxa echter gezien als onmisbaar.

Sinds jaren wordt er al geregeld gezocht naar nieuwe onderstammen die de positie van Laxa konden vervangen, maar vooralsnog zonder succes. Voor deze consultancy is behalve naar lopend veredelingsonderzoek ook gekeken naar onderzoek uit het verleden om te achterhalen of wellicht niet perfecte uitkomst toch plantmateriaal heeft opgeleverd dat beschikbaar is en gebruikt kan worden voor verdere ontwikkeling.

3.1 Nederland

3.1.1 STUR (De Stichting ter verbetering van Uitgangsmateriaal KasRozen)

Een van de laatste grote veredelingsonderzoeken naar rozenonderstammen in Nederland (1988-1996) is uitgevoerd door STUR: De Stichting ter verbetering van Uitgangsmateriaal KasRozen. Zoals de naam aanduidt was deze stichting niet specifiek op zoek naar een onderstam voor de buitenteelt maar voor de snij- of kasrozenteelt. Juist omdat vele eigenschappen als hoge productie en lage ziektegevoeligheid zowel voor kasrozen als buitenrozen van belang zijn, was de gedachte dat dit project ook mogelijk een nieuwe onderstam voor de buitenteelt kon leveren. Voor deze consultancy is contact gezocht met een aantal oud onderzoekers die hierbij betrokken waren nl.: dhr. Dik (D.P.) de Vries, dhr. Peter (P.A.) van de Pol en mw. Lidwien (A.M.) Dubois. Binnen het STUR-onderzoek is gekeken naar de genetische variatie voor geïnduceerde groeikracht van de ent, bij de in de kasteelt destijds veel gebruikte onderstam *R. canina* 'Inermis'. Vijf honderd en twintig zaailing selecties van *Rosa canina* cv. Inermis, geselecteerd uit 28 verschillende herkomsten, werden vergeleken als onderstam voor de cultivar Sweet Promise (syn. Sonia). De ongeselecteerde Inermis onderstammen toonden een aanzienlijke variatie in de wortelhals diameter, aantal zijscheuten, het aantal nieuwe scheuten en de vertakking van het wortelgestel. Later zijn nog andere selecties van Edelcanina's (selecties van *R. canina* L.) 'Brögs Stachellose' en 'Pollmers' meegenomen in ent-onderstam relatieonderzoek (Vries, 1993).

Selectie werd voor dit onderzoek uitgevoerd op basis van bovengenoemde visuele kenmerken. Verschillen in bloemproductie van 'Sonia' werden over een periode van meer dan één jaar geregistreerd.

Regressieanalyse toonde hierbij aan dat hoe groter en hoe meer vertakt het wortelstelsel was van de originele onderstam, des te hoger de uiteindelijke bloemproductie van 'Sonia' was. (de Dood, 1990).

Volgens De Vries blijft deze variatie tussen de zaailingen voor een deel verborgen, doordat de boomkwekers na de oogst de onderstammen op diameterhals selecteren. De selectie van *R. canina* 'Inermis' onderstammen heeft destijds plaatsgevonden bij Proeftuin Noordbroek. In het onderzoek met 'Sonia' is een aantal onderstammen ontwikkeld waarbij de meest belovende resultaten werden verkregen bij een onderstam met de code STURDU. Verder is in dit onderzoek gekeken naar zowel vegetatief als generatief vermeerderde onderstammen. Invitro- technieken zijn daarvoor verder ontwikkeld die snelle vermeerdering van cultivars met gewenste eigenschappen mogelijk moet maken (Dubois, 1992). Echter uiteindelijk is STURDU niet verder ontwikkeld doordat bleek dat de inmiddels meerderjarige moederplanten slecht vegetatief vermeerderbaar bleken. De eigenschappen van deze onderstam waren niet generatief stabiel waardoor vegetatieve vermeerdering noodzakelijk was. Van deze onderstam is nog wel plantmateriaal beschikbaar bij Van de Pol (zie 3.1.2 PRO). Een deel van de collectie aan plantmateriaal van het STUR-project zijn naar het INRA in Angers Fr. gegaan om als referentiemateriaal te dienen (zie 3.5.1 INRA). Daarnaast is de ontwikkeling van de snijrozenteelt tegenwoordig vrijwel volledig gericht op gestekte snijroosrassen geteeld op steenwol, zonder gebruikmaking van onderstammen. In Afrika (bv. Kenia, Tanzania, Ethiopië) worden snijrozen nog wel veel op de onderstam 'Natal Briar' gezet een *R. multiflora* hybride, hierbij wordt dan ook meestal nog gebruikgemaakt van teelt in de grond.

3.1.2 PRO (Plant Research Overberg)

Een van de onderzoekers uit het STUR project (voormalig onderzoeker van de vakgroep Tuinbouwplantenteelt van Wageningen Universiteit) waar contact mee is gezocht is dhr. P. van de Pol. Van de Pol heeft via zijn veredelingsbedrijf PRO (www.pro-overberg.nl) 25 jaar gewerkt aan veredeling van rozen. De ouderplanten voor deze veredeling komen uit alle windstreken, waarbij de precieze stamboom bij Van der Pol bekend is. Bij de veredeling is veel aandacht besteed aan de eigenschappen van groei, plantgezondheid, doornloosheid en sierwaarde voor snijbottels. De verdelingswerkzaamheden en teelt hebben vrijwel volledig in de openlucht plaatsgevonden waardoor ook een natuurlijke selectie op winterhardheid heeft plaatsgevonden (Figuur 1).



Figuur 1. Dhr. Peter van de Pol met zijn zoon Peter Jr. bij een deel van de rozenverdelingstuin.

Zijn zoon Peter Jr. heeft met een selectie van deze rozen een bedrijf voor snijrozenbottels voor de bloemsierkunst opgezet (www.rozenbottels.nl). Het merendeel van deze rozenbottels zijn doornloos en worden verkocht als "Doornloosjes".

Er vinden testen plaats met verschillende door Van de Pol ontwikkelde onderstammen voor snijrozen bij Kordes in De Kwakel (Zie 3.1.4. Kordes), alsook bij Stokman Roses in Kenia. Hierbij worden de door Van de Pol ontwikkelde techniek van stenten (een combinatie van stekken en enten) gebruikt (Pol, 1982). Hierbij wordt een toename in het aantal te oogsten snijrozen met 15-20% verhoogd in vergelijking met de nu standaard gebruikte snijrozen op eigen wortel uit stek. Van de Pol geeft als verklaring voor deze toename in groei en oogstbaar product dat voor de roos eenzelfde ontwikkeling is te verwachten als bij de tomaat heeft plaatsgevonden. 10 jaar geleden was de teelt van tomaat 100% teelt op eigen wortel uit zaad of stek, nu is vrijwel alles op een onderstam. Het veredelingsbedrijf De Ruiter Seeds levert zo 5 verschillende onderstammen voor tomaat met verschillende eigenschappen op het gebied van groeikracht en ziekteresistentie (bron: www.deruiterseeds.nl). Net als bij de tomaat is bij de kasroos de laatste decennia de aandacht gericht op het veranderen van het klimaat en voeding ter verbetering van de groei. De invloed van een sterk wortelgestel is daarbij vergeten. Een groot voordeel van het gebruiken van een vegetatief vermeerderde onderstam is dat de eigenschappen van de plant gegarandeerd bewaard blijven, vermeerdering kan onder gunstige omstandigheden (zowel arbeid- als teelttechnisch) in een kas het gehele jaar worden uitgevoerd. Een belangrijk aandachtspunt is dat een onderstam uit zaad bij het oculeren een grote groeikracht heeft waardoor de groei snel van start gaat. Bij stenten begint de groei langzamer maar dat wordt later in het seizoen ingehaald. Mogelijk kan het stenten van rassen op vegetatieve onderstammen ook een einde maken aan een ander groot knelpunt in de struikrozenteelt nl. vergroeiingen bekend als 'kroeskoppen' en Black Mold.

Een aantal onderstammen wordt getest voor tuinrozen bij De Bierkreek in IJzendijke. De Bierkreek is een Biologische Rozenkwekerij. De Bierkreek werkt nu vnl. met de onderstam *R. canina* 'Schmid's Ideal' vanwege de lage ziektegevoeligheid. De reguliere rozenkwekers werken over het algemeen niet met deze onderstam vanwege veel wildopslag in verhouding tot de Laxa. Deze opslag geeft meer werk om te verwijderen. De Bierkreek heeft in juli 2011 de cultivar Rosa Zeelandia op de markt gebracht. Volgens De Bierkreek is Zeelandia tot nu toe resistent tegen sterroetdauw, echte meeldauw en roest. Zeelandia is gewonnen door de Amerikaanse veredelaar Robert Neil Rippetoe. De Bierkreek vertegenwoordigt deze veredelaar in Europa.

Voor het verder testen van onderstammen om deze geschikt te maken voor de teelt van tuinrozen heeft Van de Pol aangegeven dat hij bereid is mee te werken met geschikte partijen die dit kunnen begeleiden.

Tijdens de studieclubbijeenkomst van Horst a/d Maas van 6 juni 2011 op proefboerderij Vredepeel is de aanwezige rozenkwekers gevraagd of zij toekomst zien in een verdelingstechniek met stentlingen. Hierbij werd aangegeven door de kwekers dat vooral de prijs hierbij doorslaggevend zal zijn. Met gegevens voor kosten van de standaardteelt van oculeren vanuit de Kwantitatieve informatie Boomkwekerij (2006) is berekend dat indien deze techniek oculeren en weghalen van wild overbodig maakt een stentling maximaal 24ct zou mogen kosten. Van de Pol heeft aangegeven dat met stentlingen op kosten kan worden geconcurrerd. Hierbij gaf hij aan dat bij het door een professioneel bedrijf laten stenten en opkweken in een kas van een klein aantal dit 45ct per geleverde stent kost. Echter bij grotere aantallen dan wel bij uitvoering door de kwekers zelf zullen de kosten veel lager liggen.

3.1.3 TTI Groene Genetica

TTI Groene Genetica is een stimuleringsprogramma voor onderzoek en ontwikkeling van veredeling van gewassen (zie kader). Binnen dit programma lopen 3 projecten met het gewas roos. Deze projecten hoewel gericht op het cultuurgewas roos, kunnen ook van invloed zijn op de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een nieuwe onderstam. Bijgaand zullen de projecten kort worden besproken.

High Performance Roses

Algemeen directeur Peter Cox van Horatia is in samenwerking met onderzoeker van PRI (onderdeel van Wageningen UR) dr. René Smulders, gestart met het door TTI – Groene Genetica (zie kader) medegefinancierd veredelingsproject 'High Performance Roses'. Binnen dit project wordt gezocht naar merkers voor de genen die bij tetraploïde rozen (de meeste moderne rozen hybriden zijn tetraploïd) verantwoordelijk zijn voor de eigenschappen van hoge vorstbestendigheid en doorbloeien. Het doel is merker ondersteunde veredeling (MAB) mogelijk te maken waarbij tuinrozen geschikt worden gemaakt voor de Oost-Europese markt. Door de strenge winters zijn weinig tuinrozen geschikt voor dit klimaat en deze nieuwe markt.

Dit project is gestart in 2009 en de kruisingswerkzaamheden worden uitgevoerd bij Frank Coenders Kwekerijen BV in Grubbenvorst. Deze drie partijen hebben eerder aangegeven ook geïnteresseerd te zijn in een samenwerking met PPO voor het ontwikkelen van een multiresistente onderstam voor rozen. Peter Cox heeft recentelijk nog overleg gehad met de directeur van TTI GG Bernard de Geus, die aangaf graag mee te willen denken met toekomstige projecten op verbetering van boomkwekerijproducten als rozen. Het vinden van voldoende medefinanciering van particuliere bedrijven die betrokken willen zijn blijft hierbij een belemmering.

TTI-Groene Genetica

TTI Groene Genetica (TTI GG) is een initiatief van de Nederlandse teeltsector. TTI GG wil genetische kennis ontwikkelen en toepassen om gewassen te kunnen ontwikkelen met verbeterde prestaties en een betere kwaliteit. TTI GG wil de kennisinfrastructuur verbeteren en capaciteitsopbouw van de Nederlandse plantenteelt industrie bevorderen door het stimuleren van een nauwere samenwerking met onderzoek- en onderwijsinstellingen. Hiermee heeft TTI als missie dat Nederland zijn vooraanstaande positie in de internationale teeltindustrie kan behouden.

Met een totaal budget van € 40 miljoen voor de periode 2009-2012, geeft TTI GG ondersteuning aan gezamenlijke onderzoeksprojecten van bedrijven en kennisinstellingen, en ondersteunt nieuwe initiatieven op het gebied van onderwijs. Plantengenetica, -fysiologie en pathologie zijn kernpunten voor TTI GG. Projectvoorstellen dienen bij te dragen aan een sterkere kennisbasis voor alle partijen in de sector (Bron: www.groenegenetica.nl).

Virtual Rose

Naast het High Performance Roses-project loopt er via TTI nog een project met rozen nl. het project 'Virtual Rose'. Het doel van het project is het verkrijgen van een hogere rendabiliteit in de snijrozenteelt. Met behulp van genetische informatie en een virtueel 3D-plant groeimodel wordt huidige en nieuwe kennis op plantaardige functies (fysiologie en genetica) en planten structuur / architectuur in relatie tot zijn omgeving (klimaat, plant management) geïntegreerd. Fenotypische kenmerken en genetische informatie (erfelijkheid van eigenschappen, verbonden aan moleculaire merkers) bepalen de input parameters van het model, samen met de omgevingsfactoren. De output van het model bestaat uit voorspellingen van plant prestatie in termen van functies, zoals de tijd van de oogst, het aantal stengels, steellengte, bloemgrootte, en de architectuur onder de verschillende groeiomstandigheden.

Dit model kan bijdragen aan de integrale kennis van teelt en veredeling, wellicht ook voor ontwikkeling van nieuwe onderstammen als het effect van onderstammen in dit model wordt geïntegreerd.

Betrokken zijn: WUR Glas, PRI (Biometris, Plant Breeding), Terra Nigra, De Ruiter Innovations, Van Kleef Rozen, Moerheim Rozen, Olij Rozen, Phytocare, Productschap Tuinbouw.

Huidig veredelingsonderzoek zoals uitgevoerd door PRI maakt gebruik van moleculaire merkertechnieken om rozen te verbeteren. Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) en Restriction Fragment Length Polymorphic (RFLP) merkers zijn gebruikt om genetische eigenschappen en verwantschap aan te tonen (Koopman, 2008). Deze technieken maken ook snellere selectie van zaailingen mogelijk (Vainstein, 1995), cultivar identificatie (Hubbard, 1992), genetische analyse van rozensoorten (Debener, 1999) alsook het in kaart brengen van rozen genen voor resistentie tegen meeldauw, sterroetdauw (Linde, 2004; Linde, 2006) of Botrytis (Bastiaan-Net, 2009). De kunst is eerst de merkers te identificeren die gekoppeld zijn aan de gewenste eigenschappen. In rozen is het vervolgens afhankelijk van het ploëdieniveau of de allelen met de gewenste gemakkelijk in te kruisen zijn. In onderstammen, veelal pentaploïde canina-rozen met een bijzondere meiose, hangt het er van af of de positieve allelen ook via stuifmeel overerven, anders kan dit alleen via de moederplant worden doorgegeven aan de zaailingen (zie kader ploëdie).

Mapping and QTL analysis in tetraploid plant species: rose as a model system

Binnen dit project worden met nieuwe sequentietechnieken genetische kaarten van het tetraploïde gewas cultuurroos gemaakt om een beter begrip te krijgen over hoe eigenschappen in een tetraploïde overerven, en hoe deze het beste via merkers te volgen zijn.

Betrokken zijn: PRI en Erasmus Medisch Centrum.

Ploëdie

Problemen in inter-specifieke kruisingen komen vaak voort uit ploëdie verschillen. Met het begrip ploëdie wordt aangeduid hoeveel keer de basisset chromosomen aanwezig is in de celkern. Polyploëiden hebben meer dan twee keer de basisset, terwijl haploëiden de helft van het aantal chromosomensets van de oorspronkelijke plant hebben (meestal is deze diploëid). Cultuurrozen zijn hoofdzakelijk tetraploëid, in tegenstelling tot de meeste wilde rozensoorten. De meeste soorten zijn 'gewoon' diploëid maar in de loop van de evolutie zijn er blijkbaar spontane verdubbelingen gebeurd met tetraploëide (4 sets), pentaploëide (5 sets) en hexaploëide (6 sets) soorten tot gevolg. Zo zijn de bij ons in het wild veel voorkomende hondsrozen (*Rosa canina*) pentaploëid, net als de Laxa. Bij deze groep verloopt de reductiedeling, die de geslachtcellen oplevert, op een afwijkende manier: de eicellen zijn tetraploëid en de pollen is monoploëid. De combinatie van eicel en pollen houdt deze afwijkende ploëdiegraad in stand (Thomas, 2004).

Verskillende technieken kunnen worden gebruikt om deze interploëide barrières te overwinnen door het verminderen van ploëdie niveaus door haploëdisatie of door de ploëdie te verhogen. Ploëdie verhogen kan door op zoek te gaan naar planten die spontane chromosoomverdubbelingen krijgen door een afwijkende deling in de meiose, of door het uit elkaar gaan van de chromosomen tijdens mitose of meiose chemisch te verstoren. De bekendste amphidiploëide roos (een roos die diploëide was, waarvan de chromosomen zijn verdubbeld tot tetraploëid) is *R. x kordesii*, ontwikkeld uit *R. rugosa* en *R. wichuraiana*, die gaf aanleiding tot een groep van zeer meeldauw resistente *R. x kordesii* hybriden. Voor weerstand tegen sterroetdauw wordt voor hybridisatie Baye's amphiploëide 67-305, 86-3 en 86-7 gebruikt (Byrne et al., 1996.; Roberts, 2003). Nybom (2000) heeft de specifieke onevenwichtige meiose in pentaploëide rozen van de sectie Canina goed bestudeerd (Leus, 2005).

Door Biotechnologie met rozen is met het toevoegen van een eiwit betere resistentie tegen meeldauw verkregen (Xiangqian, 2003). Op dit moment ligt in Europa biotechnologie nog erg ter discussie. Mogelijk dat binnen afzienbare tijd het via biotechnologie overbrengen van rozen genen bij rozen die niet via traditionele veredeling zijn over te brengen wel wordt toegestaan (Agri-Holland, 2011). Dit zou de kansen en kosten voor veredeling van rozenonderstammen sterk verbeteren.

3.1.4 Kordes Roses International b.v

W. Kordes' Söhne is een wereldwijd opererend Duits familiebedrijf met meer dan 120 jaar ervaring op het gebied van rozenveredeling en vermeerdering. Veel van de meest bekende snijrozen en tuinrozen komen uit de kassen van Kordes. Een internationaal team is dagelijks bezig met de ontwikkeling van nieuwe rozensoorten en het optimaliseren van de vermeerdering.

Kordes heeft bedrijven in de bloemenproductiecentra in Nederland en Kenia. Daarnaast worden de nieuwe rassen over de gehele wereld getest onder lokale productieomstandigheden en voor de lokale bloemenmarkt.

Interrose B.V. test in haar kassen in De Kwakel al sinds 1975 de Kordes rassen onder de Nederlandse teeltomstandigheden (figuur 2 & 3). Kordes Roses International B.V. vertegenwoordigt het Kordes kasrozen assortiment in Nederland en België en produceert jonge planten voor de commerciële kasrozen teelt.

Tijdens een bezoek van 1 juni 2011 aan Kordes zijn de veredelingswerkzaamheden aldaar besproken. In tegenstelling tot de meeste rozenveredelaars zijn zij niet alleen op zoek naar de mooiste snijrozen maar werken zij ook aan het gebruik van onderstammen in de snijrozenteelt en het testen van nieuwe soorten hiervoor.



Figuur 2 & 3. Test, vermeerdering en jonge plantenleverancier Kordes in De Kwakel.

Volgens Kordes is door de steeds intensievere rozenteelt ook de keuze van een eventuele onderstam van toenemend belang geworden. Onderstammen kunnen worden gebruikt om een beter wortelgestel te ontwikkelen, voor een betere kwaliteit van de rozen, om meer taklengte te krijgen, voor een betere bloemkleur en voor een meer gecontroleerde groei. De meest gebruikte onderstam voor stentlingen (figuur 4 & 5) is Natal Briar (een niet-winterharde onderstam), waarvan Kordes Roses International de beschikking heeft over ziektevrij Elite®-materiaal (bron: Bron: www.kordesroses.com). Kordes Roses International is actief betrokken bij onderzoek en selectie van nieuwe en betere onderstammen o.a. geleverd door Van de Pol.



Figuur 4 & 5 : onderstam en entmateriaal (Links) voor het maken van stentling (rechts).

3.1.5 SubRosa

Dhr. Dik de Vries is een oud collega-onderzoeker van Peter van de Pol (zie PRO) en Lidwien Dubois van de vakgroep tuinbouwplantenteelt en het STUR project. Dhr. De Vries is tegenwoordig adviseur voor rozenveredeling bij Schreurs in De Kwakel. Over de werkzaamheden daar kan hij niet veel kwijt alleen dat Schreurs, als een van de weinige bedrijven, werkt met NAKtuinbouw gecertificeerde virusvrije rozen. In sommige gevallen maakt men daar ook gebruik van stenten met onderstammen van het type 'Natal Briar'.

Op de vraag of hij mogelijkheden ziet in het ontwikkelen van een onderstam via stenten voor tuinrozen, gaf dhr.

De Vries aan dat dit naar zijn idee een te dure onderneming is. De prijzen voor onderstammen staan te veel onder druk. Voor de snijrozenteelt ligt dit echter anders omdat een toename in productie een snijrozenbedrijf jaren beïnvloedt en dus grotere belangen heeft. In Amerika wordt wel gewerkt met virusvrije onderstammen uit stek van Rosa 'Manetti' wellicht kunnen ontwikkelingen aldaar ook interessant zijn voor de ontwikkeling van onderstammen in Nederland. Ook is er in het verleden gewerkt aan een tussenstam. Goede groeieresultaten werden verkregen met de tussenstam 'Money way', bij de 'stamrozen' in de buitenteelt. Voor de snijrozenteelt liggen daar ook nog mogelijkheden voor verdere ontwikkeling.

Voor deze consultancy werden vanuit onderzoek in België (zie ILVO) een aantal wilde rozen aangedragen als weinig gevoelig voor meeldauw of aaltjes nl. *R. wichuraiana*, *R. virginiana* en *R. laevigata*. Volgens De Vries zijn deze rozen niet geschikt om als onderstam te gebruiken vanwege de stekeligheid wat oculeren lastig maakt.

Als promotieonderzoek heeft De Vries (1993) onderzoek gedaan naar o.a. de variatie in *R. canina* 'Inermis' onderstammen en de relatie tussen de onderstam en de ent. Hierbij werd duidelijk dat, in tegenstelling tot de heersende gedachte, er grote variatie zat in de zaailingen. Mogelijk geldt hetzelfde voor de Laxa onderstam betreft groei en ziektegevoeligheid.

3.1.6 Rosaco

Dhr. Rob Bogaards is directeur van afzetcoöperatie Rosaco in Noordbroek, in Nederland de grootste handelaar in rozenonderstammen die worden geleverd door aangesloten kwekers uit Groningen, Limburg en Brabant.

Volgens Bogaards is er bij Laxa vrijwel geen verschil in groei en ziektegevoeligheid te vinden die niet door de lokale groeiomstandigheden kunnen worden verklaard. Naar zijn idee heeft onderzoek naar mogelijke verschillen hierin dan ook weinig zin.

Wel verwees Bogaards naar het EU project Generose waar ook Peter Cox eerder bij betrokken was en ILVO en INRA bij betrokken zijn (Zie GENEROSE) om in wilde rozensoorten de genetische eigenschappen van ziekteweerbaarheid te achterhalen om vervolgens in veredeling te gebruiken. Voor meeldauw resistentie raadt Bogaards aan om voor er verder onderzoek plaatsvindt te kijken naar het onderzoek naar de eigenschappen van Rugosa (de bottelroos). Naar zijn idee zijn er vanuit veredelingsonderzoek van Dik de Vries al ervaringen mee opgedaan.

Voor deze consultancy werden vanuit onderzoek in België (zie ILVO) een aantal wilde rozen aangedragen als weinig gevoelig voor meeldauw of aaltjes nl. *R. wichuraiana*, *R. virginiana* en *R. laevigata*. Volgens Bogaards is er in Nederland geen ervaring opgedaan met deze onderstammen, maar is het onderzoek dat dit heeft voortgebracht gericht op het vinden van de eigenschappen voor veredeling niet om direct als onderstam te gebruiken.

Dhr. Bogaards heeft aangegeven ook zelf betrokken te zijn bij onderzoek naar nieuwe onderstammen, maar hier verder geen informatie over te kunnen geven tot duidelijk is of er enig resultaat behaald kan worden.

3.1.7 Koninklijke Kwekerijen H.A. Verschuren & Zonen

Op advies van Peter Cox is contact gezocht met Marc Verschuren directeur van Kwekerij Verschuren omdat zij betrokken zouden zijn met de ontwikkeling van onderstammen.

Volgens Verschuren zijn zij in 2011 begonnen met het op grotere schaal testen van 5 verschillende onderstammen. De reden dat zij dit doen is dat er steeds meer problemen komen met de Laxa waarbij volgens hem binnen 6 jaar na aanplant in tuinen en plantsoen de roos kapot gaat door problemen met aaltjes en schimmels. Om te zien wat de verenigbaarheid is, worden de 5 soorten onderstammen met verschillende cultivars geoculeerd. Dhr. Verschuren kon nog niets over de resultaten zeggen. Wel gaf hij aan dat indien er onderzoek naar onderstammen wordt opgezet hij graag op de hoogte wil worden gehouden en er wellicht bij betrokken wil zijn.

3.2 Europa

3.2.1 GENEROSE

De bij het TTI Groene genetica betrokken Peter Cox en René Smulders waren eerder ook betrokken bij een project genaamd GENEROSE. Het GENEROSE-project liep van 2003 tot 2008 binnen het Europese onderzoeksprogramma "Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen". Een deel van het karteringsonderzoek is bovendien gefinancierd vanuit het KB1 programma van het Ministerie van EL&I. Naast PRI en Horatia waren toenmalig Centrum voor Landbouwonderzoek (CLO=ILVO, zie België) Universiteit Hannover (zie Duitsland), INRA (zie Frankrijk) en Landbouw Universiteit van Zweden (SLU) via een consortium bij dit onderzoek betrokken.

Onder het motto "Behoud door gebruik is de beste manier om een lange termijn bescherming te realiseren" richtte het GENEROSE-project zich op drie doelstellingen:

- 1) duurzame instandhouding van de wilde rozensoorten door hen een extra waarde te geven in groenvoorziening of voor de resistentieveredeling,
- 2) ontwikkeling van efficiënte screeningstechnieken voor schimmelresistentie en
- 3) strategieën ontwikkelen die kruisingsbarrières kunnen overwinnen tussen wilde soorten en gecultiveerde rozen. Het project integreert de biotechnologie (DNA-merkers voor evaluatie van biodiversiteit en resistentie kartering, flowcytometrie voor het sorteren van pollen) met traditioneel veredelingswerk (het gebruik van wilde soorten) en evaluatie voor potentieel eindgebruik door veredelaars en telers. Afgezien van de sierwaarde van de mogelijke nieuwe wilde eigenschappen, is het idee dat de ziekteresistente rassen de productie kunnen verhogen bij een lagere milieubelasting.

In het kader van de GENEROSE-project, zijn in totaal 316 wilde populaties die behoren tot 28 verschillende soorten Rosa bemonsterd en beschreven. Door het gebruik van DNA-merkers, zijn de genetische relaties tussen de verschillende Europese soorten in de geselecteerde studiegebieden en de biodiversiteit binnen en tussen populaties van wilde rozensoorten bestudeerd. Bovendien is een fylogenetische studie uitgevoerd met behulp van materiaal van de wilde Europese soorten, geteelde rozen en hun veronderstelde voorouders (Koopman, 2008).

Ook in dit project zijn de vier belangrijkste schimmelziekten op rozen (echte meeldauw, valse meeldauw, sterroetdauw en roest) bestudeerd. Het project heeft representatieve isolaten van de verschillende schimmels gebruikt voor het opstellen van gestandaardiseerde protocollen voor het screenen van ziekteresistentie. De verzamelde wilde roossoorten zijn tevens getest om aan te geven welk materiaal nuttig kan zijn voor de resistentieveredeling. Dit heeft geleid tot het vinden van 3 merkers voor resistentie tegen sterroetdauw en indicaties voor verder onderzoek naar echte meeldauw resistentie. Bovendien is een start gemaakt met een algemeen genetische kaart van diploïde rozen (Spiller, 2011).

De groep wilde rozen in Nederland bestaat uit ongeveer vijftien autochtone soorten en een aantal hybriden en variëteiten, in ploëdieniveau variërend van diploid tot pentaploid. Van het merendeel van de Nederlandse inheemse rozensoorten staan stekken in de Genenbank "Bronnen voor nieuwe natuur" in het Roggebotzand bos in Dronten. Deze stekken zijn verzameld samen met bladmateriaal en er zijn genetische analyses uitgevoerd.

Het project GENEROSE loopt nog altijd. Hierbij wordt gewerkt aan het in kaart brengen van diploïde rozen voor resistentie. Een groot voordeel van dit project is dat de wilde soorten nu beter beschermd worden en makkelijker te verkrijgen zijn voor eventueel veredelingsonderzoek voor nieuwe onderstammen.

Voor het overdragen van de gewenste eigenschappen van een wilde roos naar een gecultiveerde roos kan een verschil in ploëdieniveau nog steeds voor problemen zorgen. Vanuit veredelingsstandpunt is biotechnologie wenselijk waarbij overbrenging van eigenschappen binnen het genus *Rosa* is toegestaan. Bij deze cisgenese worden alleen soorteigen genen in het veredelingsproces gebruikt. Biotechnologie staat echter nog steeds ter discussie maar de eerste stappen op verbreding van toelating zijn op 21 juni in het Europees parlement gezet door Peter van Dalen van de ChristenUnie (Agri-holland, 2011). Over termijn van een eventuele toelating is echter nog niets bekend.

3.3 België

3.3.1 ILVO

Het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) behoort als wetenschappelijke instelling tot het beleidsdomein Landbouw en Visserij van de Vlaamse Overheid en is gelegen in Melle, Merelbeke en Oostende. Binnen ILVO is contact gezocht met senioronderzoeker toegepaste genetica en veredeling Ir. Leen Leus en senioronderzoeker entomologie Maurice Moens.

Mw. Leus is gepromoveerd aan de Universiteit Gent met het onderzoek 'Resistance breeding for Powdery mildew (*Podosphaera pannosa*) and Black Spot (*Diplocarpon rosae*) in Roses. Hierbij was het onderzoek gericht op het vinden van ziekteresistente rozen en te achterhalen hoe deze gebruikt kunnen worden om via kruisingen dit in veredeling van nieuwe rozen in te brengen. *R. wichurana* bleek de hoogste resistentie tegen zowel meeldauw als sterroetdauw te hebben, in iets mindere mate geldt dit ook voor *R. laevigata*. Andere rozen met hoge resistentie tegen sterroetdauw zijn *R. banksiae*, *R. carolina*, *R. multiflora*, *R. rugosa*, en *R. roxburghii* (Leus, 2005).

Op dit moment loopt er nog een veredelingsonderzoek naar roos. Het project 'Polystress'(2010-2014, gefinancierd door IWT: Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie) onderzoekt of via polyploidisatie het natuurlijk verdedigingsmechanisme van vegetatief vermeerderde gewassen verhoogd kan worden. Eerder onderzoek toonde nl. aan dat natuurlijke polyploïden een voordeel hebben in extremere omstandigheden. Meer recent werden ook bij mitotisch geïnduceerde polyploïde planten verhoogde stressresistenties tegen ziekten en droogte gerapporteerd (bron: www.ilvo.vlaanderen.be).

Dhr. Moens heeft onderzoek gedaan naar de gevoeligheid van rozen voor aantasting door aaltjes (*Pratylenchus penetrans* (Pp) en *P. vulnus* (Pv)). Hierbij werd *R. multiflora* als minste gevoelig voor zowel Pp als Pv gevonden. *Rosa eglanteria*, *R. chinensis* cv. Major, *R. virginiana* gaven hoge tolerantie voor Pp (Peng, 2003a). *Rosa laevigata anemoides* bleek aanvullend de ontwikkeling van Pp te vertragen (Peng, 2003b). *R. multiflora* is bij de meeste kwekers niet gewenst i.v.m. vorstgevoeligheid, van de andere onderstammen zijn voor zover dhr. Moens kon achterhalen niet bekend of er ervaring is met het gebruik van deze rozen als onderstam onder Nederlandse of Vlaamse omstandigheden (pers. comm. Dhr. Moens). In ieder geval zou het waardevol zijn indien achterhaald kan worden of deze eigenschappen kunnen worden gebruikt in de rozenveredeling.

ILVO is betrokken geweest bij het GENEROSE-project (Cock, 2006, Koopman, 2008). ILVO is ook betrokken bij het project 'Rosa fortissima'(zie INRA).

3.4 Duitsland

3.4.1 Universiteit Hannover

Binnen het GENEROSE-project is er een samenwerking geweest van PRI (René Smulder) en Prof. Dr. Thomas Debener van de afdeling moleculaire plantveredeling van de Universiteit Hannover. Dhr. Debener is tevens auteur van Encyclopedia of Rose Science (2003) een zeer gewaardeerd handboek over de laatste technieken voor de teelt en veredeling van rozen.

Dhr. Debener werkt mee aan het Franse project 'Rosa fortissima'(zie INRA). Naast dit project loopt er een onderzoek rozen in relatie tot aaltjes. Op dit moment is niet duidelijk of dit aaltjesonderzoek van nut kan zijn voor veredelingsonderzoek.

In het verleden is er vanuit PPO contact geweest met nu gepensioneerd Prof. Dr. W. Spethmann van Hannover Universiteit die veel rozenonderzoek heeft uitgevoerd (o.a. Spethmann, 1997). Via dhr. Debener is getracht te achterhalen of van het werk van Spethmann nog plantmateriaal van betekenis beschikbaar is voor verdere ontwikkeling. Helaas is daarbij duidelijk geworden dat van eerder onderzoek geen plantmateriaal meer beschikbaar is.

3.5 Frankrijk

3.5.1 INRA

Volgens mw. Dubois is na beëindiging van het project een gedeelte van de Inermis rozencollectie uit het STUR-project als referentiemateriaal naar INRA in Angers, Frankrijk gegaan. Ook binnen het GENEROSE-project is een samenwerking met onderzoekers van INRA geweest: dhr. Fabrice Foucher teamleider van de afdeling genetica bij siergewassen en mw. Laurence Hibrand Saint Oyant .

Voor de consultancy is met deze twee onderzoekers contact gelegd. Volgens dhr. Foucher is de collectie vanuit het STUR-project onder het beheer geweest van gepensioneerd onderzoeker Alain Cadic. Via dhr. Cadic is duidelijk geworden dat in Angers in de 70er jaren een veredelingsprogramma heeft gelegen. Hiervoor is ook een collectie aangelegd. Door afwezigheid van steun voor dit onderzoek is dit project gestopt en de collectie vernietigd. Volgens dhr. Cadic is er op dit moment geen veredelingsprogramma voor rozenonderstammen in Frankrijk maar was deze er wel in Frejus. In dit veredelingsprogramma is in 1969 de cultivar 'Frédica' (FREjus + inDICA) ontwikkeld, een diploïde hybride van *Rosa indica* Major x *Rosa multiflora* Inermis. Deze onderstam voor snijrozen is geselecteerd voor de goede resistentie tegen meeldauw, de doornloosheid en zwakke wildgroei. Ook dit veredelingsonderzoek is gestopt en de personen verantwoordelijk voor dit programma (C. Goujon en R. Barade) werken niet meer bij INRA. Volgens dhr. Cadic is er nog wel aan plantmateriaal en informatie te komen via rozenveredelaars Meilland International of Nirp International in Frankrijk. Volgens Rose Search valt 'Frédica' onder de winterhardheid-klasse USDA zone 6b tot 9b wat betekent dat deze roos geplant kan worden in gebieden met een jaarlijks gemiddeld uiterlijk minimum temperatuur van (6b) -20,6 tot -17,8 en (9b) -3,9 en -1,1 in eerste instantie lijkt dit dus redelijk geschikt voor het Nederlandse klimaat.

Mw. Hibrand van INRA is betrokken bij het project 'Rosa fortissima'. Dit project gefinancierd door het Productschap (FNPHP) ondersteunt veredelaars met het verkrijgen van resistentie voor de bekendste bladziekten van rozen. Bij dit project zijn naast INRA 12 veredelaars en rozenkwekerijen betrokken in samenwerking met ILVO en Thomas Debener van Universiteit Hannover. Dit is echter niet gericht op onderstammen.

In eerder onderzoek naar het vinden van merkers van resistentie bij rozen is bij *Rosa wichurana* , de roos die ook in het onderzoek van mw. Leus van ILVO goed resultaat gaf, de merker voor resistentie tegen sterroetdauw gevonden (Hibrand-Saint-Oyant, 2004).

3.6 Engeland

3.6.1 David Austin Roses

David Austin Roses heeft een groot veredelingsprogramma gericht op het ontwikkelen van nieuwe cultuurrozen. Dit programma is volledig gericht op het ontwikkelen van nieuwe cultivars met nieuwe mooie kleuren, geur alsook bestendigheid tegen ziekten en plagen. Binnen dit veredelingsprogramma zijn echter geen werkzaamheden gericht op de ontwikkeling van nieuwe onderstammen.

David Austin Roses gebruikt net als de meeste kwekers in Nederland alleen Laxa als onderstam. De reden dat Laxa wordt gebruikt is de goede verenigbaarheid op het gebied van slaging, bloemkleur-ontwikkeling en groei van de cultivars terwijl weinig problemen met wildopslag ontstaan.

3.7 Tsjechië

3.7.1 VUKOZ

VUKOS (Onderzoeksinstituut voor landschap en siergewassen Silva Tarouca) is een onderzoekscentrum in Tsjechië. In 1994 heeft PPO een bezoek aan dit centrum gebracht tijdens een studiereis. In die tijd werd er door dhr. Benetka veredelingsonderzoek naar rozen uitgevoerd vandaar dat wederom contact is gezocht voor de stand van zaken.

Via onderzoeker mr. K. Novotna is duidelijk geworden dat dhr. Benetka met pensioen is en dat kort na dit bezoek nl. in 1995 veredelingsonderzoek naar rozen is gestaakt. Uit veredelingsonderzoek in 1988 werd door inkruising van cultivar 'L83' winterhardheid bij de klimroos 'Rudolfina' verkregen. Deze cultivar is nog bij het onderzoekscentrum te verkrijgen.

3.8 Zweden

3.8.1 Universiteit van Zweden (SLU)

Prof. H. Bybom is betrokken geweest bij merkeridentificatie binnen het Generose project. Op dit moment vindt er echter geen veredeling of toetsing van onderstammen plaats. Alleen veredeling van struikrozen.

3.9 Amerika

3.9.1 Texas Universiteit

In Amerika is contact gezocht met prof. David H. Byrne. Dhr. Byrne van Texas Universiteit heeft als onderzoekspecialisatie genetica en veredeling van Rosa en Prunus. Binnen het Generose project heeft hij samen met o.a. René Smulders (PRI), Thomas Debener (Univ. Hannover), Laurence Hibrand en Fabrice Foucher (INRA) gewerkt aan het maken van een genetische kaart van diploïde rozen (Spiller, 2011).

Volgens dhr. Byrne lopen er op dit moment geen veredelingsprogramma's voor rozenonderstammen in de USA. Jaren geleden heeft hij op beperkte schaal onderzoek gedaan naar resistentie tegen aaltjes. Door gebrek aan financiering en steun vanuit het bedrijfsleven is dit onderzoek voortijdig beëindigd.

Hoewel in Amerika nog veel rozen op onderstammen worden gezet is de trend gericht op het ontwikkelen van tuinrozen uit geworteld stek, de teeltverkorting die dit mogelijk maakt is hiervan de belangrijkste reden.

Volgens dhr. Cox (zie TTI Groene Genetica) schijnt deze ontwikkeling van rozen op eigen wortel in Amerika niet zonder problemen te verlopen en blijft het zeer de vraag of de sterke eigenschappen van de onderstam gemist kunnen worden.

In Amerika is de meest gebruikte onderstam 'Dr. Huey' deze onderstam is niet erg winterhard en gevoelig voor meeldauw. Daarnaast wordt *R. x fortuniana* gebruikt, gewaardeerd voor een tolerantie tegen aaltjes; deze is echter gevoelig voor vorstschade. Ook Manetti (*R. chinensis* × *R. moschata*) wordt in de warmere gebieden van Amerika gebruikt. Deze onderstam geeft goede resultaten in de kasrozenteelt, maar is gevoelig voor vorst. In koudere gebieden wordt aangeraden *R. multiflora* als onderstam te gebruiken, in Nederland is echter de ervaring dat deze onderstam meer kans op vorstschade heeft dan de Laxa.

4 Conclusies & Aanbevelingen

- Uit eerder veredelingsonderzoek van rozenonderstammen is slechts weinig plantmateriaal meer beschikbaar.
- Plantmateriaal dat nog wel beschikbaar is zoals uit het STUR-project of uit veredelingsonderzoek in Tsjechië lijkt niet interessant om een nieuwe onderstam naar wens te ontwikkelen.
- Verschillende projecten naar resistentie hebben wel een reeks aan wilde soorten (*R. wichuraiana*, *R. virginiana*, *R. laevigata*, *R. rugosa*, *R. banksiae*, *R. carolina*, *R. multiflora*, *R. rugosa*, en *R. roxburghii*, *Rosa eglanteria*) en cultivar rozen (*R. x kordesii*, *Rosa 'Fredica'*, *R. canina 'Schmid's Ideal'* en *R. chinensis* cv. Major) opgebracht met eigenschappen die wenselijk zijn voor het ontwikkelen van een nieuwe onderstam.
- Van enkele resistentie eigenschappen in roos is ook de merker bekend (o.a. sterroetdauw, meeldauw en botrytis), lopend onderzoek zal er waarschijnlijk nog aan bijdragen dit voor meer ziekten in beeld te krijgen.
- Onderzoek binnen het project GENEROSE heeft de diversiteit en ziekteresistentie bij wilde rozen in Europa onderzocht. Deze gevonden eigenschappen kunnen van groot belang worden bij toekomstige veredeling van rozen.
- Het ploïdieniveau van de Laxa maakt het overerven van gewenste eigenschappen van andere rozen lastig of via traditionele veredeling zelfs onmogelijk.
- Indien biotechnologie met het overdragen van eigenschappen binnen het genus via cisgenese wel wordt geaccepteerd door de gemeenschap/overheid dan liggen er kansen om veredeling te versnellen.
- Een aantal onderstammen uit veredelingsonderzoek is waarschijnlijk nu al geschikt om gebruikt te worden als onderstam. Deze hybride onderstammen hebben de gewenste eigenschappen als ziekteresistentie, goede groei, winterhardheid, doornloosheid etc.
- Nadeel van deze hybriden is dat de eigenschappen hiervan niet stabiel in het zaad zijn.
- Het gebruik van deze onderstammen toegepast via stenten heeft bij testen voor snijrozen veelbelovende resultaten opgebracht.
- Met de directe kosten van de zaailing valt lastig te concurreren, met stenten kan wel worden bespaard op activiteiten als oculeren en wild verwijderen.
- Ook kan via deze techniek de stent het hele jaar door worden gemaakt onder voor arbeid en teelt gewenste omstandigheden.
- Verschillende partijen van veredelaars, vermeerderders en kwekers hebben aangegeven mee te willen werken aan de ontwikkeling van nieuwe onderstammen, veelal via een bijdrage in kennis, materiaal of arbeid.
- Op dit moment lopen er geen EU- gesubsidieerde veredelingsprojecten meer op het gebied van rozen.
- Lopende projecten met relatie tot veredeling van rozen wordt uitgevoerd door de veredelaars zelf (cultivarrozen) of gefinancierd door vergelijkbare instanties als Productschap Tuinbouw in Nederland.
- Aansluiting bij lopende projecten lijkt alleen mogelijk als Nederland met specifieke kennis, techniek of een beduidende som geld over de brug komt.

Vanuit de inventarisatie is duidelijk geworden dat er een reeks aan wilde soorten rozen en rozen hybriden bestaan die op het gebied van resistentie een verbetering zijn op de Laxa. Via praktijkonderzoek kan het zeer waardevol zijn om deze rozen via stenten op hun geschiktheid te testen. Hiermee kan ook beter een inschatting worden gemaakt of de kosten en baten met de Laxa kunnen concurreren. Hierbij kan ook blijken dat ook onderstammen die vanuit eigenschappen als wildgroei nu niet geschikt worden gevonden voor de struikrozenteelt, wel geschikt worden voor de teelt via stenten.

De ontwikkeling van merkers voor resistentie-eigenschappen bij rozen kan de veredeling van rozen versnellen, ook kunnen veredelingsproblemen met ploëdieniveau steeds beter worden omzeild. De vraag bij het gebruik van resistentiemerkers is hoe openbaar de kennis wordt gedeeld. Klassieke veredeling zal ook met deze technieken veel tijd vergen en hoge kosten met zich meebrengen om tot het gewenste resultaat te komen.

Indien biotechnologie met inter-specifieke eigenschappen worden toegelaten dan wordt het waarschijnlijk in veel kortere tijd realiseerbaar een nieuwe onderstam met generatief stabiele eigenschappen te ontwikkelen. De vraag blijft op dit moment of genetisch gemodificeerde gewassen in de boomkwekerij zullen worden toegelaten. Vooralsnog is de boomkwekerij een geheel GM-vrije sector. Ook tijd en kosten verbonden aan biotechnologie en vergunningen zullen voorlopig waarschijnlijk niet kunnen worden gecompenseerd door extra inkomsten uit kwekersrecht.

5 Literatuur

- Agri-Holland, 2011.
ChristenUnie pleit voor erkenning van cisgene als natuurlijke veredelingstechniek. Bron:
<http://www.agriholland.nl/nieuws/artikel.html?id=127761>
- Bastiaans-Net, S., P. Balk, 2009
Moleculaire Kwaliteitsdiagnostiek voor de rozenketen. WUR-AFSG, NSure.BV.
- Byrne D.H., W. Black, Y. Ma Y., H.B. Pemberton, 1996.
The use of amphidiploidy in the development of blackspot resistant rose germplasm.
Acta Hort. 424: 269-272.
- Cock, K. De, E. Coart, K. Van der Mijnsbrugge, 2006.
Populatiebiologie van autochtone rozen (*Rosa*) en meidoornen (*Crataegus*) in Vlaanderen. Eindverslag van B&G/19/2001. INBO-ILVO
- Debener, T. & L. Mattiesch, 1999.
Construction of a genetic linkage map for roses using RAPD and AFLP markers.
Theoretical and applied genetics 99 (5): 891-899.
- Dubois, A. M. & D. P. de Vries, 1992.
Vitrocultuur geeft onderstam jeugdige groeikracht terug : beworteling 'Inermis' klonen mogelijk te verbeteren." Vakblad voor de bloemisterij 47(15): 42-43.
- Dood, J. de, J. Rademaker, 1990.
STUR-proef in Noordoostpolder blijkt: uiterlijke kenmerken onderstammen nog niet bruikbaar voor selectie. Vakblad voor de Bloemisterij 1990 Vol. 45 Nr. 40 p. 72-73.
- Edwards, R.E. 1955.
A survey of rootsock for roses. University of Nottingham.
- Hibrand-Saint-Oyant, L., S. Rajapakse, L. Crespel, F. Foucher, 2004
Development of a genetic linkage map and study of candidate genes for flowering control in rose. Plant & Animal Genome XII Conference. www.intl-pag.org
- Hubbard, M., J. Kelly, S. Rajapakse, A. Abbot, R. Ballard, 1992.
Restriction fragment length polymorphism in rose and their use for cultivation identification. HortScience 27: 172-173
- Koopman, W.J.M. V. Wissemann, K. De Cock, J. Van Huylenbroeck, J. De Riek, G.J.H. Sabatino, D. Visser, B. Vosman, C.M. Ritz, B. Maes, G. Werlemark, H. Nybom, T. Debener, M. Linde, en M. J. M. Smulders, 2008. AFLP markers as a tool to reconstruct complex relationships: a case study in *Rosa* (Rosaceae). Amer. Journal of Botany 95(3): 353–366.
- Leemans, J.A., 2e druk herzien door H.J. van de Laar, 1977.
Rozenonderstammen kenmerken en gebruikswaarde. St. PPH, Boskoop.
- Leus, L.
Resistance breeding for powdery mildew (*Podosphaera pannosa*) and black spot (*Diplocarpon rosae*) in roses. PhD. Thesis, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University

- Linde, M., A. Hattendorf, H. Kaufmann, T. Debener, 2006.
Powdery mildew resistance in roses: QTL mapping in different environments using selective genotyping. *Theor. Appl. Genet.* 113:1081–1092
- Linde, M., L. Mattiesch, T. Debener, 2004.
Rpp1, a dominant gene providing race specific resistance to rose powdery mildew (*Podosphaera pannosa*): molecular mapping, SCAR development and confirmation of disease resistance data. *Theoretical and applied genetics* 109: 1261-1266.
- Nybom, H. & K. Rumpunen (Eds.), 2005
GENEROSE: Genetic Evaluation of European Rose Resources for Conservation and Horticultural Use. *Acta Hort.* 690, ISHS 2005
- Peng, Y. & M. Moens, 2003a
Host resistance and tolerance to migratory plant-parasitic nematodes. *Nematology*, Vol. 5(2), 145-177
- Peng, Y., W. Chen, M. Moens, 2003b
Resistance of Rosa Species and Cultivars to *Pratylenchus penetrans*. *Hortscience* 38(4):560–564.
- Pol, P.A. van de, 1982.
Nieuwe vermeerderingsmethode ["stenten"] maakt energiebesparing bij rozenteelt mogelijk. *Bedrijfsontwikkeling : maandblad ten behoeve van de voorlichting in land- en tuinbouw* 13(3): 307.
- Roberts, A., T. Debener, S. Gudin 2003.
Encyclopedia of Rose Science. Elsevier B.V.
- Ruoff, E. 1993
Roses of the 19th century in Switzerland. *Rosa Helvetica Jahresblatt der Gesellschaft Schweizerischer Rosenfreunde*. Vol. 9 p. 17.
- Spethmann, W., C. Bartels, 1997.
Parentage analysis in interspecific crosses between rose species with RAPD markers. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co
- Spiller, M., M. Linde, L. Hibrand-Saint Oyant, C. Tsai, D.H. Byrne, M.J.M. Smulders, F. Foucher, T. Debener, 2011.
Towards a unified genetic map for diploid roses. *Theor Appl Genet* (2011) 122: 489–500
- Thomas, F., L. Leus, T. Eeckhaut, J. De Riek, J. Van Huylenbroeck, E. Van Bockstaele, 2004
Rozen in zicht. Departement voor Plantengenetica en veredelingscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek, Melle, België.
- Vainstein, A., H. Ben-Meir, A. Zuker, A.A. Warad, G. Scovel, A. Ahroni, M. Ovadis, 1995.
Molecular markers and genetic transformation in the breeding of ornamentals. *Acta Horticulturae* 420, Ornamental Plant Improvement. P 65-67
- Vries, D.P. de, 1993.
The vigour of glasshouse roses: Scion-rootstock relationships: effects of phenotypic and genotypic variation. Landbouwniversiteit Wageningen.