

Genetisk diversitet i växter insamlade inom POMs inventeringar

Slutrapport SJV anslag 25-10956/09

Karin Persson, Inger Hjalmarsson, Linnea Oskarsson och Katarina Wedelsbäck Bladh



Bakgrund

Programmet för odlad mångfald, POM, är en nationell satsning för att bättre bevara och nyttja våra kulturväxter. Programmet startade år 2000. Mellan 2003 och 2010 genomfördes landsomfattande inventeringar och insamlingar av vegetativt förökade kulturväxter. Den första januari 2011 gick programmet in i nästa fas som kommer att pågå fram till 2015. Under denna fas kommer bland annat de insamlade växterna att utvärderas och den nationella genbanken att byggas upp. I den nationella genbanken skall växter med så stor morfologisk och genetisk diversitet som möjligt bevaras. Hänsyn skall även tas till geografiskt ursprung, kulturhistorisk bakgrund och eventuella kemiska analyser.

Projektet ”Genetisk diversitet i växter insamlade inom POMs inventeringar” omfattar molekylära analyser av växtslag från fyra av POMs upprop: lök- och knöluppropet, perennuppropet, träd- och buskuppropet samt frukt- och bäruppropet. Projektets huvudmålsättning är att studera den genetiska diversiteten i fyra utvalda växtslag för att optimera urvalet till den nationella genbanken. De undersökta växtslagen är syren (*Syringa*), pion (*Paeonia*), hassel (*Corydalis*) och tulpan (*Tulipa*). Växtgrupperna valdes mot bakgrund av att de alla har en lång odlingstradition i Sverige, att det finns en stor morfologisk variation i materialet och att de ofta påträffas vid POMs inventeringar. Morfologiska studier av växtmaterialet har påbörjats och denna information kommer att utgöra en grund för den framtida urvalsprocessen. Studierna behöver i många fall kompletteras med molekylära analyser. De molekylära analyserna ger ökad kunskap om diversiteten i de vegetativt förökade växterna och blir en hjälp att särskilja de insamlade kollekten. Generellt finns få studier av genetisk diversitet i svenska prydnadsväxter. Ökad kunskap om den genetiska diversiteten i prydnadsväxter och vegetativt förökade nyttoväxter behövs för det fortsatta arbetet inom POM. Frågeställningar och resultat för de olika delprojekten beskrivs mer detaljerat i respektive delredovisning.

2011



Genetisk diversitet i *Syringa vulgaris* L.



PROGRAMMET FÖR
ODLAD MÅNGFALD

Katarina Wedelsbäck Bladh

SLU

3/29/2011

Bakgrund

Träd och buskuppet startade 2005 med inventering av äldre träd och buskar som varit i odling före 1950. Till uppropet har det inkommit en hel del tips om syrener där många av syrenerna har hittats vid gamla torp och torpruiner. Syrener som ursprungligen kommer från Turkiet har funnits i Sverige sedan 1600-talet då växten infördes till större trädgårdsanläggningar. Varianterna som fanns att välja mellan på denna tid var lila och vita former. Med tiden spred sig syrenerna från de kungliga trädgårdarna till allt bredare folklager. Under 1800-talet hade den blivit en av de vanligaste buskarna också vid de minsta torp. Idag bildar de inte sällan täta buskage vid gamla torpgrunder eftersom de gärna skjuter många rotskott. Många av dessa fynd samlas under begreppet bondsyren som innefattar ett mycket vitt begrepp där vi hoppas att studien skall kunna ge en ökad kunskap om denna växtgrupp.

Många av våra syrensorter kommer från urval av fröplantor från *Syringa vulgaris* som gjordes av franska trädgårdsmästare under mitten till slutet av 1800-talet. En av den mest populära sorten var Charles X med enkla mörklila blommor som kom före 1830. Andra tidliga sorter var Azurea Plena som var den första dubbla syrenen med lila blommor som hade noterats (1843). Macrostachya, enkel ljuslila (1874), Marie Legray med enkla vita blommor som är förälder till många sorter som kom i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet (1879), Lilarosa med enkla blekt lavendelblå blommor (1887) och den enkelblommade blekt rosa Lucie Baltet (1888). En mer aktiv förädling kom under 1870-talet då Victor Lemoine som studerat genetik började förädla syrener. Victor hade efter sina studier arbetat vid olika plantskolor i Europa, bland annat arbetade han på den kände Lois van Houttes plantskola i Ghent Belgien. Victors son och sonson fortsatte arbetet med att förädla syrener. Mellan åren 1870 till 1968 tog släkten Lemoine fram 214 sorter av syrener många av dessa finns fortfarande i odling idag.

En annan stor förädlare var plantskolan Späth i Tyskland. Späths plantskola var verksam under åren (1720-1949). År 1861 ändrade man inriktning och började odla vedartade prydnadsväxter och i samband med detta började man också att förädla syrener. Totalt introducerades 11 nya sorter från Späth under åren 1883-1920. Alla finns fortfarande kvar i handeln idag. T. A. Havemeyer besökte Lemoines plantskola 1910 och blev mycket imponerad av Lemoines förädlingsarbete. Han tog med sig några av Lemoines finaste sorter hem till sin plantskola på Long Island New York och fortsatte att förbättra färger och blomning hos enkelblommade syrener. Under de år Havemeyer var verksam tog han fram 45 nya sorter där huvuddelen av dem är enkelblommiga.

Syftet med studien var att studera den genetiska diversiteten av äldre plantor av *Syringa vulgaris* insamlade i olika delar av landet. De insamlade kollekten jämfördes med äldre kända sorter för att försöka identifiera det insamlade materialet. De genetiska analyserna är ett led i att underlätta urvalet av syrener till den planerade genbanken för träd och buskar i Alnarp.

Material och metoder

Material

I undersökningen ingick 64 kollekt av *Syringa vulgaris*. De olika kollekten var fynd av äldre syrener från olika platser i Sverige. Buskarna uppgavs ha växt på platsen sedan före 1950 men hade i många fall växt på platsen under en mycket längre tid. Det äldsta kollektet kom från Småland där det beräknas ha funnits från före skiftet 1851. Ett äldre fynd från en torpruin i Skåne kan ha anor tillbaka till mitten av 1800 talet. Ett ganska stort antal av växterna som ingår i studien beräknas härstamma från sekelskiftet 1900. Dessa uppgifter är baserade på information från trädgårdsägare, foto och annan dokumentation. Vissa av uppgifterna är svåra att kontrollera men vid uppskattning av tjocklek på stammen har de lämnade uppgifterna bedömts som troliga. Som referensmaterial användes kända sorter som insamlades från syrensamlingen på Bergianska trädgården. Många av dessa sorter är planterade i början av 1900 talet där inköpsstället och ursprung är väl dokumenterade. Några kollekt insamlades också på Ekebyhov utanför Stockholm där planteringsåren för dessa kollekt beräknas till ca 1900. Som en referens i studien inkluderades även *S. wolfii* 'Valkyrja' insamlad på Island för att se hur stor den genetiska diversiteten var jämfört med andra arter.

Metod

Bladprov från de olika buskarna insamlades under växtsäsongen 2010. De insamlade proven frystorkades på Nordgen och analyseras under hösten 2010. I studien användes AFLP metoden där de 4 primerna; E36M59, E40M61, E40M59, E40M60 användes. 90 polymorfiska band användes till dataanalyserna. Kollekten delades upp i fyra grupper baserade på morfologiska data; vita enkelblommande, färgade enkelblommande, vita fyllda, färgade fyllda samt en grupp där färg och form var okänd se tabell 1. De färgade kollekten varierade mycket i olika nyanser från svagt rosa, ljus lila till mörklila. För att undvika att dela in materialet i för många grupper delades de bara in i färgade respektive vita blommor.

Resultat och diskussion

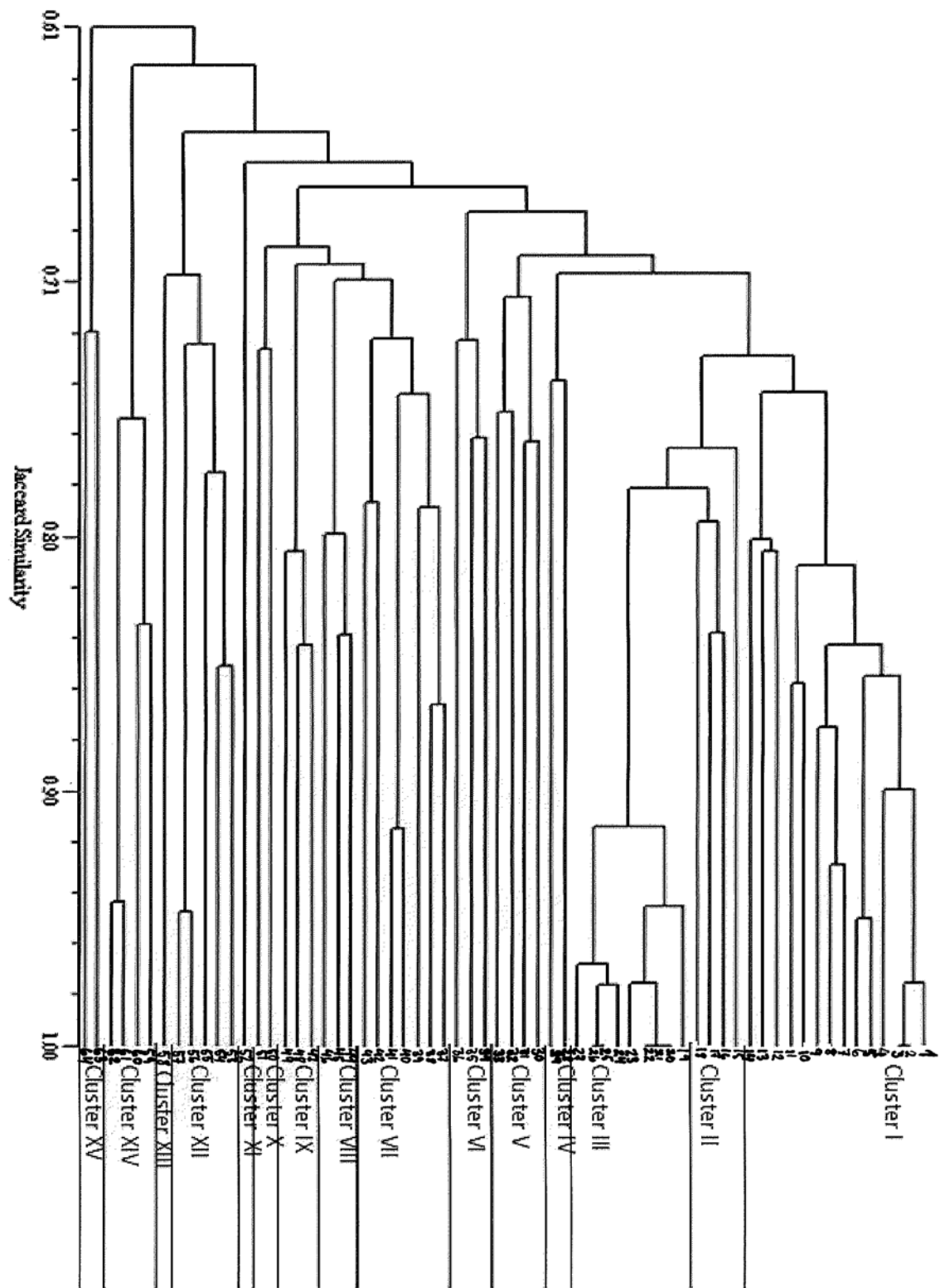
Resultaten från AFLP analysen visar att syrenerna kunde delas in i 15 kluster enligt dendogrammet i figur 1. I 10 av grupperna var färgen enhetlig inom gruppen. Vissa av de insamlade kollekten hade ännu inte blommat och kunde därför inte klassificeras in i någon grupp. De kända referenssorterna delades sig i 5 olika grupper. Klustergrupperna VII, VIII and IX innehöll alla färgade enkla och dubbla kultivarer, deras släktskap kan förklaras av att flera av dessa förädlades av samma förädlare ungefär vid samma tid. I cluster III fanns nio olika kollekt med enkla färgade eller vita blommor. Med undantag från ett kollekt var dessa funna i Skåne och Småland. I studien hittades tre grupper med dubletter, två av dem fanns i cluster III. Den första gruppen med dupletter i cluster III innehöll tre kollekt med ursprung från Skåne före år 1900. De tre av kollekten var genetiskt identiska och hade alla enkla vita blommor. I samma cluster återfinns ännu två dubletter i studien. Dessa båda kollekt kom från Småland med ursprung från 1800-talet eller tidigare.

I studien ingick två kollekt av sorten Maurice de Vilmorin och två kollekt av sorten Louis van Houtte. Dessa kollekt var insamlade på Bergianska trädgården från olika buskar. Resultaten i dendogrammet visar att dessa kollekt var nära varandra i släktskap men inte identiska.

I clusterna III, V, VI XIII, XVI samt XV fanns bara inventeringsfynd men inga referenssorter. Resultaten visar att inventeringsfynden grupperade sig till stor del i egna grupper och är inte lika de sorter som användes som referenser i studien.




Kollektet i grupp XIII visade på en annorlunda färg jämfört med de övriga kollekten. I dendogrammet hamnade detta kollekt också ensamt i cluster XIII. De olika klustren visas i tabell 1. För vissa kollekt visas även bilder med färg och blomtyp.

Resultaten tyder på att de insamlade materialet har en stor diversitet både jämfört med andra kollekt och med de referenssorter som ingick i studien. Ytterligare morfologiska studier av *Syringa vulgaris* kan behövas för att kunna fastställa vilka sorter som de insamlade kollekten är samt för att göra urvalet av material till genbanken.






Figur 1. Ett UPGMA dendrogram av av *Syringa vulgaris* baserat på AFLP och Jaccard Similarity.

Tabel 1. Blomfärg och typ samt ursprung av material.



Enkla vita blommor	Dubbla vita blommor	
Enkla färgade blommor	Dubbla färgade blommor	
Okänd färg och form		
Kollektens namn	Känd sedan	
Cluster I		
1. Småland	1900	
2. Gotland	1940	
3. Bohuslän		
4. Stockholm	1910	
5. Bohuslän		
6. Härnösand	1900	
7. Gotland	1930	
8. Stockholm	1910	
9. Stockholm	1910	
10. Skåne	1901	
11. Stockholm	1910	
12. Jan van Tol	Netherländerna 1910 En korsning mellan Mme Lemoine and Marie Legraye	

13. Mme Casimir Perier	Lemoine and son 1894	
14. Charles Joly	Lemoine and son 1896	

I cluster I samlades tre av referenssorterna Charles Joly, Mme Casimir Perier samt Jan van Tol. De två av referenssorterna har tidigt ursprung och kom i slutet av 1800 talet. Jan van Tol kom först 1910 men är förädlad från föräldarna Mme Lemoine som kom 1890 och Marie Legray som tillhör en av de tidigaste kultivarerna som kom 1879 genom ett urval av fröplantor från *Syringa vulgaris*. Inom denna grupp fanns ett dubblettpar där det ena kollektet var insamlat på Gotland och det andra i Småland. I cluster I fanns en stor geografisk spridning med fynd insamlade från Härnösand i norr till Skåne i söder. Flera av fynden var insamlade i Stockholm samt en del i Bohuslän. Huvuddelen av plantorna tros vara planterade runt 1900.

Cluster II		
15. Okänd vit		
16. Mme Lemoine	Lemoine and son 1890 En korsning mellan en enkel och en dubbel typ av Marie Legray	
17. Skåne	1915	
18. Ekebyhov Vit		






I cluster två samlades tre kollekt med enkla och dubbla vita blommor. Fyndet i Skåne påminner mycket om Mme Lemoine till utseendet och resultaten av den genetiska studien tyder på samma sak. Den enkla vita syrenen insamlad på Ekebyhov med okänd sort eller ursprung.

Cluster III		
19. Gotland		
20. Skåne	1901	
21. Skåne	1850	
22. Skåne	1900	
23. Skåne	1900	
24. Småland		
25. Småland	1851	
26. Småland	1903	
27. Småland		

I cluster III finns två grupper med dubletter. Den första gruppen av dubletter är alla tre kollekten nr. 20, 21 och 22 insamlade i Skåne. I den andra gruppen av dubletter är de två kollekten insamlade i Småland nr 25 och nr. 26 båda är enkla vita syrener. Åldern på kollekt kan vara betydligt äldre än från 1903.



Cluster IV		
28. Charles X		
29. VG		
Cluster V		
30. Skåne	1900	
31. Stockholm	1910	
32. Gotland	1840	
33. Stockholm	1910	
Cluster VI		
34. Ev Katarina Havemayer Ekebyhov	1922	
35. Stockholm	1910	
36. Gotland	1930	

I cluster IV och V har enkla färgade syrener samlats. Alla är kollekt från trädgårdar med undantag för referenssorten Charles X som tidigt var en av den mest populära enkla mörklila syrenen. Charles X var i odling redan före 1830.




Cluster VII		
37. Louis van Houtte	ev van Houtte 1920	
38. Louis van Houtte	ev van Houtte 1920	
39. Dr von Regel	Späth 1883	
40. Sara Sands	Havemeyer 1943	
41. Andenken an Ludwig Späth	Späth 1883	
42. Edoard André	Lemoine and son 1900	
43. Condorcet	Lemoine and son 1888	

I cluster VII finns bara referenssorter med både enkla och dubbla blommor, samtliga färgade. Både Andenken an Ludwig Späth och Dr von Regel tillhörde tidiga introduktionerna som kom




från Späths plantskola i Tyskland. Sara Sands kommer från Havemeyers plantskola på Long Island New York. Som bas i Havemeyers förädlingsarbete använde Havemeyer många av Lemoines sorter.

Cluster VIII		
44. President Viger	Lemoine and son 1900	
45. Reamur	Lemoine and son 1904	
46. Skåne	1901	

I cluster VIII finns även här enkla och dubbla referenssorter samt ett vackert oidentifierat fynd från Skåne, kanske med ursprung från Lemoine och son.

Cluster IX		
47. Maurice de Vilmorin	Lemoine and son 1900	
48. Maurice de Vilmorin	Lemoine and son 1900	
49. Ekebyhov lila	1900	
Cluster X		
50. Wittei	1928	
51. VG	1920	 <small>Photo: Linnea Oskarsson</small>
Cluster XI		
52. Ekebyhov Rubra	1900	

Även i cluster IX, X, XI har syrener med färgade blommor samlats. Här finns en blandning mellan fynd och referenssorter.

Cluster XII		
53. Ruhm von Horstenstein	Germany 1920	
54. Ekebyhov Rosalila	1900	
55. Rosa Ekebyhov	1900	
56. Småland	1924	
57. Småland	1910	

I cluster XII finns två fynd med färgade blommor från Småland. Två kollekt från Ekebyhov har också samlats i detta kluster tillsammans med sorten Ruhm von Horstenstein.

Cluster XIII		
58. Skåne	1890	
Cluster XVI		
59. Småland	1910	
60. Gotland	1840	
61. Stockholm	1910	
62. Stockholm	1910	
Cluster XV		
63. Skåne		
64. Gotland	1930	

Den ovanliga rosa enkla syrenen från Skåne har hamnat i ett eget cluster medan en annan grupp av vita enkla syrener från olika delar av landet bildat ett eget cluster. De två syrenerna i cluster XV skiljer sig i blomform från de andra syrenerna vilket också bekräftas av den molekylära studien.

Sammanfattning

Resultaten visar en stor diversitet i det insamlade materialet. De insamlade kollekten av syren skiljer sig både från varandra och från de jämförande referenssorterna. En stor del av kollekten har grupperat sig efter färgerna på blommorna men noggrannare färgstudier kan göras för att dela upp kollekten i mindre grupper indelade efter blomfärg. Många av de insamlade kollekten är unika och behöver bevaras för framtiden. Ytterligare studier behöver göras för att ytterligare kartlägga diversiteten i det svenska materialet av *Syringa vulgaris*.

Studien har presenteras på en poster på en tema dag om Urban dendrology på Alnarp januari 2011. Resultaten kommer också att presenteras på European Plant Genetic Resources Conference "To Serve and Conserve" i Nederländerna 2011.

Tack till

Anna Andréasson, Agnese Kolodinska Brantestam, Kerstin Olsson, Pia Olsson, Karin Persson, Lena Gårder, NordGen och Jordbruksverket.

Genetisk diversitet i pioner (*Paeonia*)

Linnea Oskarsson
Centrum för biologisk mångfald



Bakgrund

Perennuppropet är en inventering av prydnadsperenner odlade i Sverige före 1940. Uppropet görs för att spåra, dokumentera och bevara äldre värdefulla perennsorter för framtiden och ett urval av de intressantaste perennerna kommer att bevaras i en nationell genbank som ska stå klar 2015. Inventeringen har gjorts dels genom upprop till allmänheten, dels genom att uppropet utbildat inventerare som spårat upp äldre perenner runt om i Sverige. När inventeringsfasen avslutades den sista december 2010 kunde konstateras att flera tusen perenner rapporterats in till uppropet. Pioner var den perenn som det kommit allra flest tips om.

Bland de inrapporterade pionerna fanns flera olika arter och hybrider, till exempel dillpioner och herrgårdspioner, men luktpioner var den allra vanligast förekommande. Flera hundra tips rörde just luktpioner.

Luktpionen är vildväxande i Kina och nordöstra Asien och fördes till Europa i slutet av 1700-talet. Arten väckte stort intresse och blev snabbt en populär trädgårdsväxt och en omtyckt snittblomma. Hybridisering av luktpioner tog fart i Europa i början av 1800-talet och efterfrågan på nya sorter var mycket stor. I Frankrike fanns kända förädlare som Lemon, Lemoine, Crousse och Calot och många av de sorter som togs fram introducerades även i Sverige. På 1860-talet började den engelska plantskolan Kelways arbeta med luktpioner och tog fram ett hundratal sorter varav flera fanns att köpa även här. Idag sker den mesta förädlingen i USA.

I Skandinavien har luktpioner odlats åtminstone sedan 1820-talet. Antalet luktpionsorter som sålts i svenska plantskolor har varit mycket stort och redan 1864 hade till exempel Göteborgs Trädgårdsförenings Trädskolor ett sextiotal sorter till försäljning. Vid en genomgång av plantskolekataloger utgivna i Göteborgs och Bohus län 1850 - 1940 hittades sortnamn på fler än 240 luktpioner som sålts från plantskolorna i området. Sorterna såldes många gånger bara under en kort period, ibland ett år eller två, och försvann sedan ur sortimentet. Särskilt i katalogerna utgivna under 1800-talet hittas sortnamn som inte känns igen idag, till exempel luktpionerna 'Professor van Morren' och 'Auguste van Gert'. Hur dessa sorter ser ut är troligen ingen som känner till idag. Att det funnits många sorter i odling bekräftas i trädgårdslitteratur från andra halvan 1800-talet och början av 1900-talet. Många gånger var den morfologiska skillnaden mellan sorterna liten. I en priskurant från Äs plantskola 1927 står att läsa att "skillnaden mellan de olika sorterna är ofta så obetydlig att vi ej ansett det nödvändigt att här utsätta dem alla." Köparen kunde sedan välja mellan "Blandade sorter efter vårt [plantskolans] val" eller "Färgval efter köparens önskan". Antalet luktpionsorter som introducerats från början av 1800-talet och fram till idag kan räknas i tusental.

Inom ramen för perennuppropet provodlas idag ett tusental perenner för att studeras närmare, beskrivas och jämföras med andra kollekt av samma art och med kända sorter. Eftersom det kommit så många tips angående pioner, både från allmänheten och från inventerare, och eftersom den morfologiska variationen bedömts vara omfattande har perennuppropets referensgrupp valt att plocka in ett stort antal pionplantor för provodling. Av de 990 perennkollekterna på provodlingsfältet utgörs cirka en åttondel av pioner och sommaren 2010 stod 122 pioner, undantaget bondpioner, planterade på fältet. Majoriteten utgörs av luktpioner, men på provodlingen finns även till exempel dillpioner, herrgårdspioner och vad som sänts in som rosenpion, bergpion och sibirisk pion. Morfologiska studier av de insamlade pionerna



Figur 1: Morfologisk variation hos de insamlade luktpionerna. På fotona syns nr 122, nr 65, nr 45, nr 21, nr 57, nr 17 och nr 67. Kollektionerna är insamlade i Närke, Småland, Uppland, Västergötland, Dalarna, Småland respektive Västmanland.

har bara påbörjats och bland de insamlade pionerna finns även sådana som ännu inte bestämts till art.

Med denna undersökning hoppas vi få en bild av den genetiska variationen bland de insamlade pionerna. Hur stor är den genetiska diversiteten i materialet? Finns det dubletter bland de provodlade pionerna och vilka är de i så fall? Går det att med hjälp av köpta referenssorter identifiera någon av de insamlade pionerna till art eller sort?

Resultatet blir en viktig hjälp vid beslutet om hur många och vilka pioner som går vidare för bevarande i den framtida nationella genbanken.

Material och metod

Totalt analyserades 142 pionplantor i undersökningen (se bilaga 1). Av dem var 122 insamlade inom ramen för perennuppropet och provodlas på upppropets provodlingsfält i Alnarp. Övriga var referensplantor av kända sorter.

Av de 122 insamlade pionerna var 100 stycken luktpioner, men i samlingen fanns även dillpioner (*Paeonia tenuifolia*), herrgårdspioner (*P. x hybrida*) och vad som skickats in som rosenpion (*P. veitchii*), bergpion (*P. officinalis*) och sibirisk pion (*P. anomala*). I samlingen finns också pioner som ännu inte är artbestämda. Perennuppropets provodlingar startade hösten 2006 och pionerna i undersökningen är planterade mellan 2006 och hösten 2009. Pionplantorna är insamlade från Lappland i norr till Skåne i söder och majoriteten går att spåra tillbaka till före 1940. Ett tiotal plantor i undersökningen går bara att med bestämdhet spåra tillbaka till omkring 1950, men har ändå tagits med i analysen då berättelsen knuten till pionen pekar på att plantan är äldre än så. Det kan till exempel röra sig om historier där brevskrivaren har barndomsminnen av pionen tillbaka till 1948, men minns att plantan var stor och blommade då. Den äldsta pionen i undersökningen kommer från Hästveda i Skåne och har varit i odling åtminstone sedan 1902.

De referensplantor som ingick i undersökningen var dels kända äldre sorter av luktpion, dels rena arter. De luktpionsorter som togs med var *Paeonia lactiflora* 'Adolphe Rousseau' introducerad i Frankrike 1890, 'Bowl of Beauty' från 1949, 'Couronne d'Or' från 1873, 'Duchesse de Nemours' från 1840, 'Edulis Superba' från 1824 'Felix Crousse' från 1881, 'Festiva Maxima' från 1851, 'Lady Alexandra Duff' från 1902, 'Louis van Houtte' från 1867, 'Mme Lemonier' från 1865, 'Monsieur Jules Elie' från 1888, 'Reine Hortense' från 1857 och 'Sarah Bernhardt' från 1906. Sorterna 'Adolphe Rousseau', 'Lady Alexandra Duff', 'Louis van Houtte', 'Mme Lemonier', 'Monsieur Jules Elie' och 'Reine Hortense' köptes som inkrukade plantor från Rivieres plantskola i Crest vid ett besök där våren 2010. Sorterna 'Bowl of Beauty', 'Couronne d'Or', 'Duchesse de Nemours', 'Edulis Superba', 'Felix Crousse' och 'Sarah Bernhardt' köptes från Guldsmedsgårdens plantskola i Västergötland. Av luktpionen 'Festiva Maxima' köptes plantor både från Rivieres i Frankrike och från Guldsmedsgården. Alla de uppräknade sorterna, undantaget 'Bowl of Beauty', fanns i svensk handel före 1940. Sorten 'Bowl of Beauty' togs med i undersökningen eftersom några luktpioner på provodlingsfältet påminde om den morfologiskt och det bedömdes intressant att undersöka eventuellt släktskap.

De rena arter som ingick i undersökningen var sibirisk pion (*Paeonia anomala*), korallpion (*P. mascula*), luddpion (*P. mollis*), dillpion (*P. tenuifolia*) och rosenpion (*P. veitchii*).

Dessutom ingick en herrgårdspion med sortnamn 'Bergiana' (*P. x hybrida* 'Bergiana'). Sibirisk pion, rosenpion, dillpion och herrgårdspionen 'Bergiana' köptes från Guldsmedsgårdens plantskola medan korallpionen och luddpionen köptes i Frankrike (se tabell 1). Alla referensplanter planterades på perennuppropets provodlingsfält i Alnarp.

Nr i undersökningen	Artnamn	Svenskt namn	Inköpt från
36	<i>Paeonia anomala</i>	Sibirisk pion	Guldsmedsgården
37	<i>P. veitchii</i>	Rosenpion	Guldsmedsgården
38	<i>P. hybrida</i> 'Bergiana'	Herrgårdspion	Guldsmedsgården
39	<i>P. tenuifolia</i>	Dillpion	Guldsmedsgården
136	<i>P. mascula</i>	Korallpion	Pivoines Rivière
139	<i>P. mollis</i>	Luddpion	Pivoines Rivière

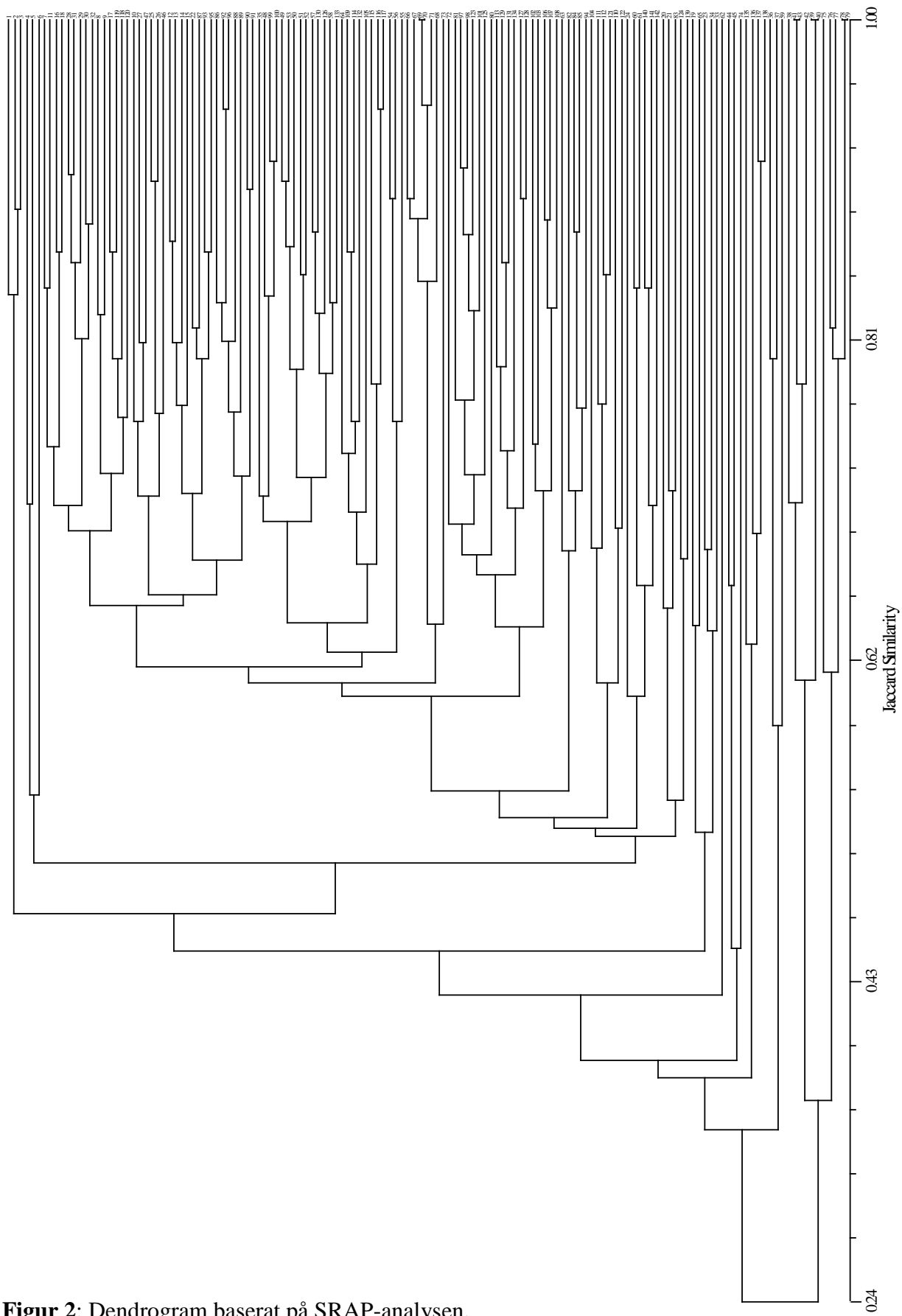
Tabell 1: De referensplanter, undantaget luktpioner, som ingick i undersökningen.

På perennuppropets provodlingsfält odlas även ett fyrtiotal bondpioner, men eftersom den genetiska variationen inom dessa undersöktes i en studie gjord 2009 (se Slutrapport SJV anslag 25-11973/08) inkluderades de inte i undersökningen. En kollekt av bondpionen 'Rubra Plena' togs ändå med i studien för att undersöka släktskapet med de insamlade plantorna.

I maj 2010 samlades bladprov från de 142 undersökta pionerna in. Analysen genomfördes av NordGen som startade med att frystorka bladen och extrahera DNA från de insamlade bladen. Den molekylära analysmetod som valdes för undersökningen var SRAP (Sequence Related Amplified Polymorphism). I analysen användes fem primers; Me2/Em3, Me2/Em10, Me4/Em3, Me7/Em3 och Me7/Em10.

Resultat och diskussion

Ett besök på perennuppropets provodlingsfält i blomningstid visar att det finns en stor morfologisk variation bland de insamlade pionerna. Resultatet av denna analys visar att det även finns stor genetisk variation i växtmaterialet. I det dendrogram (figur 2) som tagits fram fördelar sig de undersökta pionerna på 17 olika kluster. I två kluster finns herrgårdspioner, i ett återfinns dill- och herrgårdspioner och i ett återfinns luktpioner med vita, fyllda blommor. Inom övriga kluster är det svårt att se någon morfologisk likhet mellan kollekten. Inom ett och samma kluster hittas kollektioner som liknar varandra morfologiskt, men även sådana som avviker. I ett kluster hittas till exempel några kollektioner som liknar luktpionen 'Edulis Superba', men i samma kluster återfinns också luktpioner med ljusrosa eller vita, fylla blommor. Någon noggrannare morfologisk undersökning av luktpionerna har ännu inte hunnit göras, men uppenbara likheter i bladverkets färg, bladform eller bladstorlek hos pionerna i klustret har inte heller kunnat upptäckas. Alla kollektioner som liknar luktpionen 'Edulis Superba' finns dessutom inte samlade i samma kluster utan är spridda inom flera olika. Resultatet måste kompletteras med noggranna morfologiska studier. I flera fall har pionen bara provodlats i ett år och endast kunnat studeras närmare under en säsong. Att plantorna är nyetablerade på provodlingsfältet kan också göra att de ännu inte fått sin rätta blomform, blomfärg etc. Att det är så stor morfologisk skillnad mellan kollektionerna i samma kluster känns ändå svårförklarad. Det hade varit intressant att komplettera studien med en undersökning gjord med en annan molekylär analysmetod och se om resultatet blev det samma. I tre av de



Figur 2: Dendrogram baserat på SRAP-analysen.

sjutton klustren återfinns hybrider (*Paeonia x festiva*) och rena arter (*P. mascula* och *P. mollis*) blandat med luktpioner. Att dessa hybrider och rena arter förekommer i samma kluster som luktpioner väcker frågor om släktskapet mellan de insamlade kollektionerna. Kan de rena arterna ha använts i förädlingsarbetet historiskt?

Dubbletter

Bland de 142 undersökta pionerna fanns endast åtta plantor, eller fyra par, som var dubbletter. Att de var dubbletter pekade både dendrogrammet och PCA-diagrammet på (figur 2 och figur 3). De fyra paren var kollektionerna med nummer:

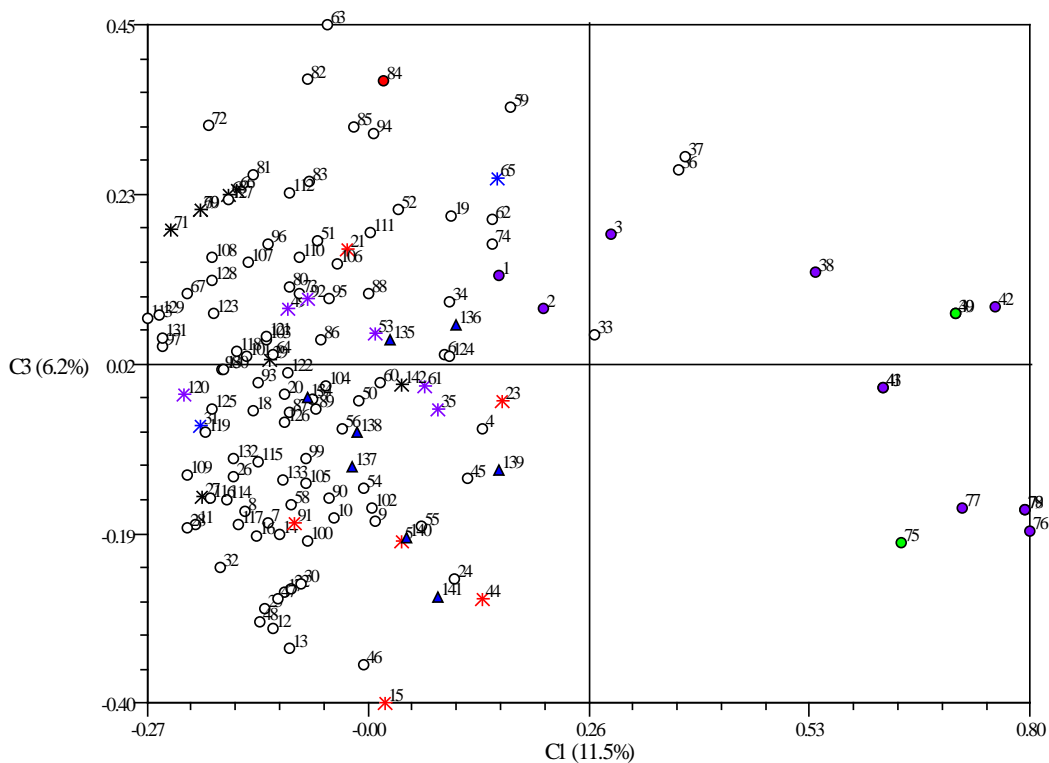
- 39 och 40
- 41 och 43
- 69 och 70
- 78 och 79

Nr 39 och 40 är dillpioner, den ena inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola hösten 2008 och den andra insänd från en trädgård i Mjölby i Östergötland och med en historia troligen tillbaka till 1930-talet. Två par dubbletter, nr 41 och 43 samt nr 78 och 79, utgörs av herrgårdspioner. I det första paret kommer kollektion nr 41 från Kristinehamn i Värmland och går att spåra tillbaka till före 1935 medan den andra kollektionen, nr 43, kommer från Bjursås i Dalarna. Där fanns den i odling i alla fall i början av 1940-talet. I det andra paret herrgårdspioner kommer kollektion nr 78 från Salbohed i Västmanland och kollektion nr 79 från Mockfjärd i Dalarna. Den förstnämnda går att spåra tillbaka till före 1950, men är sannolikt äldre än så. Herrgårdspionen från Mockfjärd har funnits i odling i alla fall sedan 1930. Det fjärde paret, nr 69 och 70, är luktpioner. En planta kommer från Småland och går att spåra tillbaka till 1940-talet medan den andra hittats i Enköping där den odlats sedan åtminstone 1920. Båda luktpionerna har vita, fyllda blommor med rosa stänk.

Luktpioner

Luktpioner utgör den största gruppen på perennuppropets provodlingsfält. Att det enligt resultatet av denna undersökning bara fanns två dubbletter bland de hundra undersökta luktpionerna visar att det finns en stor genetisk diversitet i det provodlade materialet.

Bland de insamlade luktpionerna fanns sex kollektioner som misstänktes vara av sorten 'Festiva Maxima' och fem som förmodades vara sorten 'Edulis Superba', båda äldre franska sorter som funnits i odling i Sverige under mer än hundra år. Analysen visade att trots morfologisk likhet var ingen av de insamlade pionerna identisk med de inköpta referenssorterna. De kollektioner som misstänktes vara av sorten 'Festiva Maxima' samlades emellertid i ett kluster, både i dendrogrammet och i PCA-diagrammet (se figur 2 och 3) och skulle enligt resultatet av denna undersökning vara relativt lika varandra genetiskt. Att ingen av de kollektionerna, trots utseendemässig likhet (se figur 4), var identisk med referensplantorna av sorten skulle kunna förklaras med att det rör sig om frösådder av 'Festiva Maxima'. En annan förklaring kan vara att det, trots morfologisk likhet, är olika sorter av luktpion som samlats in. Med kännedom om det stora antal luktpionsorter som fanns i handeln före andra världskriget och hur små morfologiska skillnader det många gånger var mellan sorterna är det inte otroligt, men det är ändå oväntat att sorterna skulle vara så lika morfologiskt att de kan misstänkas vara dubbletter. Möjligen kan den uppfattade likheten mellan kollektionerna komma att minska när provodlingen pågått längre. De kollektioner som misstänktes vara av sorten 'Edulis Superba' samlades inte i något kluster och resultatet pekar på att kollektionerna trots utseendemässig likhet inte är genetiskt lika. En förklaring till den morfologiska likheten kan vara att det rör sig om



Figur 3: Enligt analysen var inga av de insamlade kollekterna identiska med någon referenssort.

Förklaring till PCA-diagrammet:

Lila stjärna = kollekt som förmodades vara luktpionen 'Edulis Superba'

Svart stjärna = kollekt som förmodades vara luktpionen 'Festiva Maxima'

Blå stjärna = kollekt som förmodades vara luktpionen 'Sarah Bernhardt'

Röd stjärna = kollekt av luktpion med starkt röda blommor

Röd punkt = bondpion (*Paeonia x festiva* 'Rubra Plena')

Blå triangel = referensarter och -sorter inköpta hos Pivoines Rivière i Crest, Frankrike.

Lila punkt = herrgårdspioner (*P. x hybrida*)

Grön punkt = dillpioner (*P. tenuifolia*)

Vit cirkel = övriga insamlade kollekt

frösådder av sorten 'Edulis Superba', men att kollekterna inte samlas i kluster är då förvånande. En annan förklaring kan, liksom med de 'Festiva Maxima'-liknande sorterna, vara att det rör sig om olika namnsorter av luktpioner som är morfologiskt lika men har olika ursprung.

Bland de insamlade luktpionerna fanns även enstaka kollekter som förmodades vara av sorterna 'Sarah Bernhardt', 'Felix Crousse' och 'Adolphe Rousseau', men ingen av de provodlade pionerna var identisk med någon referensplanta som ingick i undersökningen (se figur 3).



Figur 4: Tre av de luktpioner som förmodades vara av sorten 'Festiva Maxima'. Kollektionerna har nummer 68, 72 och 66.

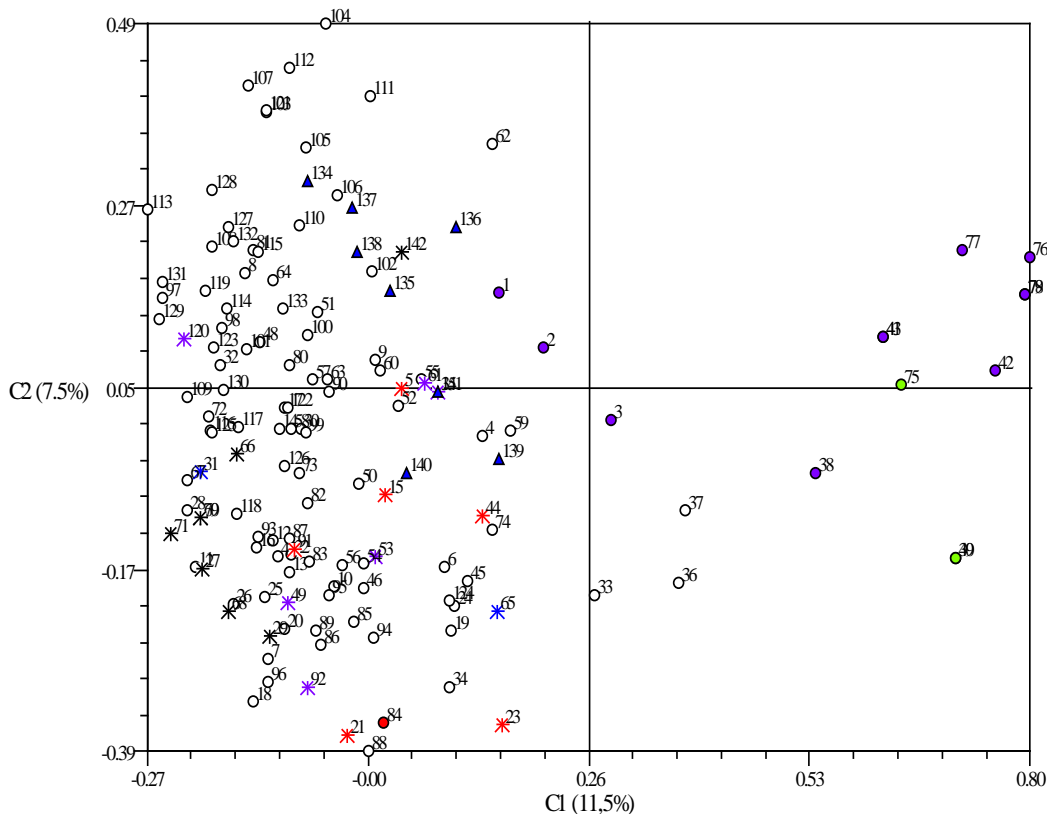
Nr 68 odlas i Skövde och går att spåra tillbaka till 1934 eller 1936.

Nr 66 och 72 har båda skickats in från Linköping där de odlats sedan 1930- respektive 1920-talet.

Intressant är att de två referensplantor av luktpionen 'Festiva Maxima' som ingick i undersökningen, köpta i Sverige respektive Frankrike, inte är identiska. Analysen visar att de två 'Festiva Maxima' inte utgör en klon. Luktpionen 'Festiva Maxima' introducerades i handeln 1851 och frösådder och mutationer kan ha förändrat sorten så att det inte längre är den ursprungliga som säljs. Förändringar kan ha skett vid olika tidpunkter och på olika platser och undersökningen visar att åtminstone två olika kloner är i omlopp under sortnamnet 'Festiva Maxima'. Tilläggas bör dock att den planta av 'Festiva Maxima' som köptes in i Frankrike våren 2010 ännu inte setts i blom. Att undersökningen pekar på att det finns olika kloner till försäljning under namnet 'Festiva Maxima' gör att det hade varit intressant att inkludera plantor som säljs under sortnamnet från olika delar av Europa och världen i undersökningen och se om någon av dessa hade varit identisk med de insamlade pionerna.

Undersökningen visar även att den referensplanta av 'Festiva Maxima' som köptes in från Guldsmedgården ligger sig närmare de insamlade 'Festiva Maxima'-liknande kollekterna i dendrogrammet än den referensplanta som köptes in från Frankrike (se figur 5). När resultatet av undersökningen redovisas i ett PCA-diagram placerar sig den 'Festiva Maxima' som

kommer från Piviones Rivière i en annan del än av diagrammet än de äldre insamlade kollekterna och den kollekt av sorten som är inköpt i Sverige. Resultatet pekar på att de insamlade 'Festiva Maxima'-lika kollekterna visar närmare släktskap med den kollekt av 'Festiva Maxima' som köptes in från Guldsmedgården än med den som köpts in från Frankrike.



Figur 5: De två referensplantorna av lukt pionen 'Festiva Maxima', köpta i Sverige respektive Frankrike, är inte identiska. De lägger sig i olika delar av PCA-diagrammet. Nr 29 (svart stjärna i nedre delen av diagrammet) visar kollekten inköpt i Sverige och nr 142 (svart stjärna i övre delen av diagrammet) visar kollekten inköpt i Frankrike.

Eftersom undersökningen visar att lukt pionen 'Festiva Maxima' inköpt i Frankrike inte är identisk med den köpt i Sverige hade det varit intressant att ha med både franska och svenska plantor av alla de fjorton referenssorterna. Kanske hade de insamlade lukt pioner som liknade 'Edulis Superba' visat sig vara identiska med den franska referensplantan om än inte med den svenska? Det ligger visserligen utanför ramen för perennuppropet, men det hade även varit intressant att undersöka fler lukt pionsorter genetiskt. Är det vanligt förekommande att flera kloner är i odling under samma sortnamn? Förekommer det främst inom äldre sorter eller finns sammanblandning även hos mer nyintroducerade sorter?

Rena arter

I undersökningen ingick referensplantor av fem rena arter; dillpion, korallpion, luddpion, rosenpion och sibirisk pion. Dillpionen var den enda som visade sig ha en dubblett i det insamlade materialet (figur 2 och figur 3). Rosenpion (nr 37) och sibirisk pion (nr 36) lägger

sig skilt från de andra pionerna både i dendrogrammet och i PCA-diagrammet och skulle enligt resultatet av undersökningen inte vara nära släkt med någon av de insamlade plantorna. I det material som provodlas av perennuppropet finns enstaka kollekt som liknar dessa arter morfologiskt, men flera av plantorna har bara stått en säsong på fältet och måste studeras noggrannare. En fråga som infinner sig är om den genetiska variationen är stor inom de rena arter som ingår i undersökningen. Referensplantor med olika proveniens borde i så fall ha använts i undersökningen.

Flera av de insamlade kollekt som förmodats vara rena arter har odlats i Sverige i åtminstone åttio år, ibland mer än hundra. Under denna period skulle kollekterna kunnat förändras genetiskt, till exempel genom mutationer eller frösådder, och på så sätt kommit att bli olika de arter som odlas på kontinenten. De skulle i så fall ha blivit material unikt för Sverige.

Dill- och herrgårdspioner

I både dendrogrammet och i PCA-diagrammet lägger sig dill- och herrgårdspioner i separata kluster, skilda från övriga pioner av andra arter. Undersökningen indikerar dessutom att de insamlade herrgårdspionerna fördelar sig på tre kluster (se figur 2 och figur 6).

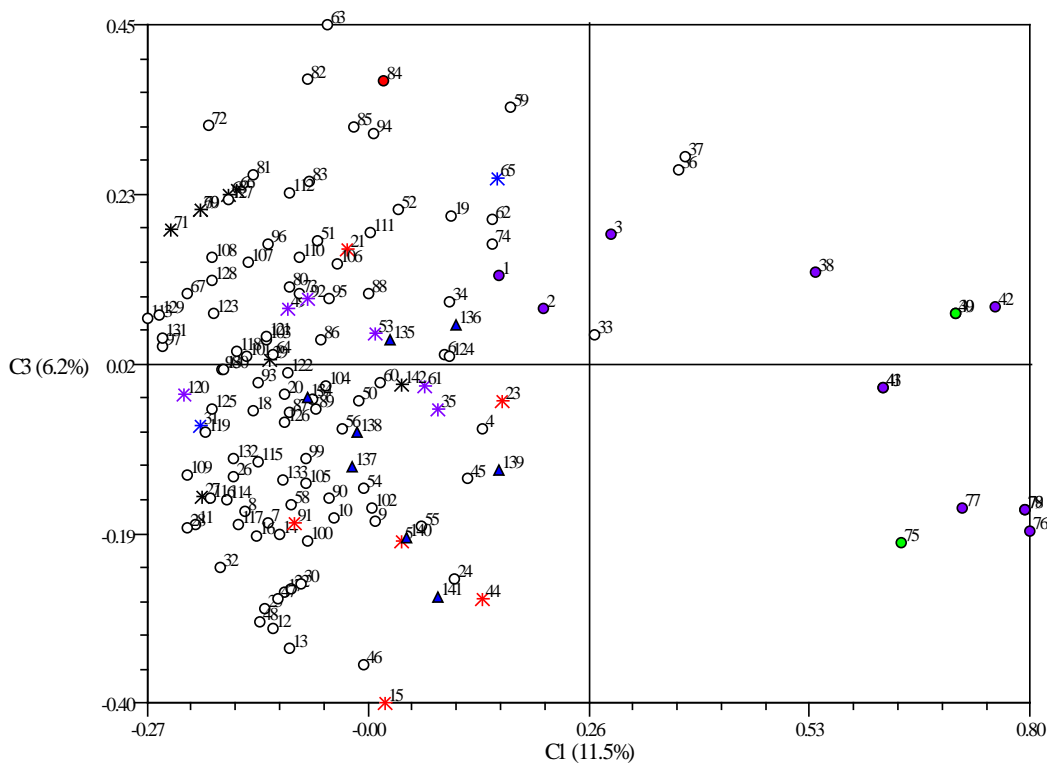
Herrgårdspionen är en hybrid mellan sibirisk pion (*P. anomala*) och dillpion (*P. tenuifolia*). Den har kulturursprung och hittas inte vildväxande. Alla herrgårdspioner på provodlingsfältet kommer från de mellersta och norra delarna av Sverige; den nordligaste är insänd från Jämtland och den sydligaste från Närke.

Undersökningen visar att herrgårdspionerna med nummer 1, 2 och 3 lägger sig i ett tydligt kluster. Där återfinns en herrgårdspion från Kälarne i Jämtland, en från Hudiksvall i Hälsingland och en från Hagfors i norra Värmland, det vill säga herrgårdspionerna med de nordligaste provenienserna. Övriga herrgårdspioner lägger sig i två kluster, men dessa skiljer sig inte sinsemellan så mycket åt som pionerna i det första klustret skiljer sig från de två andra (se figur 6). I ett av de båda klustren återfinns herrgårdspioner med ursprung i Närke (nr 75), Södermanland (nr 77) och Västmanland (nr 76 och 78), men där finns även en planta från Mockfjärd i Dalarna (nr 79). Enligt dendrogrammet och PCA-diagrammet är kollekterna från Salbohed i Västmanland och Mockfjärd i Dalarna genetiskt identiska.

I det andra klustret lägger sig de två äkta dillpionerna, den inköpta herrgårdspionen med sortnamnet 'Bergiana' samt två herrgårdspioner från Dalarna (nr 42 och 43) och en från Kristinehamn i södra Värmland (41). Herrgårdspionerna i detta kluster skulle enligt undersökningen vara närmare släkt med dillpionen än övriga insamlade kollekt.

De tre klustren i undersökningen pekar på att den genetiska variationen kan kopplas till geografiskt ursprung, men antalet plantor i undersökningen är litet. Någon större skillnad i kollekternas ålder går inte att belägga; alla de insamlade herrgårdspionerna spåras tillbaka till 1930-tal eller tidigt 1940-tal. Att pionerna kan föras till just dessa decennier kan dock bero på att de trädgårdsägare som odlar dem inte kan minnas dem längre tillbaka och att den generation som kunnat berätta mer om pionernas historia är borta.

Analysen ska kompletteras med morfologiska studier av de insamlade herrgårdspionerna för att undersöka om de tre grupperna kan beläggas utseendemässigt.



Figur 6: I PCA-diagrammet lägger sig dill- och herrgårdspionerna i tre skilda kluster. Herrgårdspionerna (*Paeonia x hybrida*) är märkta med lila punkter medan dillpionerna (*P. tenuifolia*) är märkta med gröna punkter. Nr 75 antogs vara en dillpion när den rapporterades in till perennuppropet, men är troligen en herrgårdspion.

Sammanfattning och eventuell fortsättning

Den genomförda studien väcker många frågor om släktskap, förökning, spridningsvägar och genetisk variation bland de insamlade pionkollektionerna. Sammanfattningsvis kan konstateras att analysen pekar på att det finns en stor genetisk diversitet bland pionerna på provodlingsfältet. Eftersom den genetiska variationen är så stor indikerar resultatet att ett relativt stort antal plantor bör flyttas över i den framtida nationella genbanken. Analysen ska kompletteras med morfologiska studier av de insamlade pionerna. En intressant fortsättning på undersökningen vore att analysera även de 75 pionkollektioner som samlats in för provodling under hösten 2010, det vill säga sedan analysen genomfördes. En mer heltäckande bild av det insamlade äldre pionmaterialet skulle då fås. Det vore också intressant att göra en genomgång av äldre svenska plantskolekataloger för att få en mer komplett bild av vilka och hur många pionarter och –sorter som funnits i handeln före 1940. Intressant vore även att jämföra den genomförda studien av genetisk diversitet med liknande studier från andra länder. Det skulle förhoppningsvis kunna hjälpa till att besvara frågan om det svenska pionmaterialet är unikt. Resultatet av studien pekar på att de insamlade pionplantorna inte är identiska med några av de vanligaste äldre franska sorterna.

Referenser

Aldén, Björn et. al. (2009). *Våra kulturväxters namn. Ursprung och användning*. Stockholm.

Fearnley-Whittingstall, Jane (2000). *Pioner*. Stockholm.

Holm, J. F. (1869). *Handledning i trädgårdsskötsel. 3, Blomsterodling på fritt land*. Stockholm.

Krupke, Hermann (2006). *Min passion för pioner*. Ljung.

Langeland, Knut (2005). *Stauder i norske hager*. Oslo.

Oskarsson, Linnea (2003). *Perenner till salu! Perennutbudet på plantskolorna i Göteborgs och Bohus län under perioden 1850-1940*. Examensarbeten inom hortonomprogrammet 2003:5.

Page, Martin (2005). *The Gardener's Peony: herbaceous and Tree Peonies*. Portland, Oregon.

Peonies: the Manual of the American Peony Society. (1928). Edited by James Boyd. Harrisburg, Pa: Mount Pleasant.

Perenna växter från Äs' Trädgård. Katalog N:o 17 (1927). Katrineholm.

Priskurant från Göteborgs Trädgårdsförening 1864 (1864). Göteborg.

Rogers, Allan (2004). *Peonies*. Portland, Or.

Hemsidor

Carsten Burkhardt's Web Project Paeonia: The Peony Database www.paeo.de

Heartland Peony Society: Peony Identification Utility www.peonies.org/ident.html

**Bilaga 1: Tabell över
provodlade pioner**

Nr:	Inventeringsnummer:	Ålder och ursprung:	Art:	Blomfärg:
1	237:1	1930-tal. Hagfors, Värmland.	P. x hybrida	Röd
2	GHB 2008071901:1	Före 1940. Hudiksvall, Hälsingland.	P. x hybrida	Röd
3	462:1	Tidigt 1900-tal? Kälarne, Jämtland.	P. x hybrida	Röd
4	KPN 2008090303:17	Före 1936. Visby, Gotland.	P. lactiflora	Ljust rosa
5	KWB 2008090401:18	Före 1942. Klintehamn, Gotland.	P. lactiflora	Röd
6	KWB 2008090401:14	Före 1942. Klintehamn, Gotland.	P. lactiflora	Mörkt rosa
7	200:4	Före 1950. Tranås, Småland.	P. lactiflora	Svagt rosa
8	127:5	Före 1925. Sövestad, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
9	459:1	Före 1945. Malmö, Skåne.	P. lactiflora	?
10	AMA 2008072501:1	Före 1930. Undlien, Norge.	P. anomala?	Rosa
11	500:2	1920-talet? Stenungsund, Bohuslän.	P. lactiflora	Rosa
12	221:2	Före 1939. Anderslöv, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
13	451:5	Före 1947. Trollhättan, Västergötland.	P. lactiflora	Svagt rosa
14	394:19	1940. Hurva, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
15	KPN 2007061901:2	1940, men äldre än så. Levide, Gotland.	P. lactiflora	Rosa
16	143:6	1920-tal? Stävieljung, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
17	458:1	Före 1947, troligen 1910-tal. Huskvarna, Småland.	P. lactiflora	Rosa
18	217:49	Före 1930. Hörby, Skåne.	P. lactiflora	Svagt rosa
19	488:1	Troligen 1800-tal. Bruk, Ångermanland.	P. lactiflora?	Mörkt rosa
20	118:4	Före 1940. Diö, Småland.	P. lactiflora	Ljust rosa
21	317:1	Före 1933. Trollhättan, Västergötland.	P. lactiflora	Mörkt rosa
22	321:1	1910-tal? Dala Floda, Dalarna.	P. lactiflora	Rosa
23	IAY 2008060406:2	1947, men troligen 1930-tal. Fåglavik, Västergötland.	P. lactiflora	Mörkt rosa
24	507:7	Före 1947. Jönköping, Småland.	P. officinalis?	Rosa
25	BVN 2008061217:1	1930-talet. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Vit
26	BVN 2008061208:2	1930-talet. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Rosa
27	120:25:2	?, troligen 1930-tal. Angerdshestra, Småland.	P. lactiflora	Vit
28	BVN 2008061212:1	1930-talet. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Vit
29	P. lactiflora 'Festiva Maxima'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Vit
30	P. lactiflora 'Couronne d'Or'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Vit
31	P. lactiflora 'Sarah Bernhardt'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Ljust rosa
32	P- lactiflora 'Duchesse de Nemours'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Vit
33	P. lactiflora 'Bowl of Beauty'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Rosa och gulvit

34	P. lactiflora 'Felix Crousse'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Mörkt rosa
35	P. lactiflora 'Edulis Superba'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. lactiflora	Mörkt rosa
36	P. anomala	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. anomala	Rosa
37	P. veitchii	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. veitchii	Rosa
38	P. x hybrida 'Bergiana'	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. x hybrida	Röd
39	P. tenuifolia	Inköpt från Guldsmedsgårdens plantskola.	P. tenuifolia	Röd
40	455:2	1930-tal? Mjölby, Östergötland.	P. tenuifolia	Röd
41	4	Före 1935. Kristinehamn, Värmland.	P. x hybrida	Röd
42	315	1936 eller 1937. Smedjebacken, Dalarna.	P. x hybrida	Röd
43	137:9	1940-talet, men troligen äldre. Bjursås, Dalarna.	P. x hybrida	Röd
44	269	Före 1945. Ålandsbro, Ångermanland.	P. lactiflora.	Röd
45	ALL 2005082501:11	1936 eller 1937. Knutby, Uppland.	P. lactiflora	Rosa med gulvit mitt
46	168:1	Före 1943, troligen före 1914. Pataholm, Småland.	P. lactiflora	Rosa
47	189:2	Före 1929. Nora, Västmanland.	P. lactiflora	Rosa
48	197:1	Före 1931, troligen 1920-tal. Hassmyra, Västmanland.	P. lactiflora	Ljust rosa
49	177:1	Före 1930. Linköping, Östergötland.	P. lactiflora	Rosa
50	211:1	Före 1933. Habo, Västergötland.	P. lactiflora	Rosa
51	18:1	Före 1923. Västra Broby.	P. lactiflora	Rosa
52	311	Före 1935. Knäred, Halland.	P. lactiflora	Rosa
53	93:5	Före 1920. Hörby, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
54	93:4	Före 1920. Hörby, Skåne.	P. lactiflora	Ljust rosa
55	201	1934. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Mörkt rosa
56	316	Före 1902. Hästveda, Skåne.	P. lactiflora	Ljust rosa
57	312:2	Före 1924. Borlänge, Dalarna.	P. lactiflora	Mörkt rosa
58	312:1	Före 1924. Borlänge, Dalarna.	P. lactiflora	Ljust rosa
59	104	Före 1945, troligen början av 1900-talet. Filipstad, Värmland.	P. mollis?	Rosa
60	305:2	Före 1940? Tenhult, Småland.	P. lactiflora	Rosa
61	152:3	1920-talet. Urshult, Småland.	P. lactiflora	Rosa
62	144:2	Före 1950, troligen 1920-tal. Avesta, Dalarna.	P. mascula?	Rosa
63	233:1	1948. Varberg, Halland.	P. lactiflora	Ljust rosa
64	120:20	Början av 1900-talet. Omberg, Östergötland.	P. lactiflora	Rosa
65	120:6	Före 1945. Angerdshestra, Småland.	P. lactiflora	Ljust rosa
66	177:2	Före 1940. Linköping, Östergötland.	P. lactiflora	Vit
67	289	1921. Köping, Västmanland.	P. lactiflora	Vit-svagt rosa
68	10	1934 el. 1936. Skövde, Västergötland.	P. lactiflora	Vit
69	120:25	1940-tal. Angerdshestra, Småland.	P. lactiflora	?
70	322:4	Före 1920. Enköping, Uppland.	P. lactiflora	Vit

71	451:4	Före 1947. Trollhättan, Västergötland.	P. lactiflora	Vit
72	91:1	1927. Linköping, Östergötland.	P. lactiflora	Vit
73	321:3	1910-tal? Dala Floda, Dalarna.	P. lactiflora	Vit
74	BVN 2008061217:2	1930-talet. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Vit
75	BVN 2008051601:1	Mellan 1915 och 1940. Askersby, Närke.	P. hybrida?	Röd
76	BVN 2008052701:1	Före 1942. Gyttorp, Västmanland.	P. x hybrida	Röd
77	IHR 2009060901:1	1920-1930. Skogstorp, Södermanland.	P. x hybrida	Röd
78	MAL 2008092001:6	1950, men sannolikt 1920-tal. Salbohed, Västmanland.	P. hybrida	Röd
79	520:3	1930. Mockfjärd, Dalarna.	P. x hybrida	Röd
80	321:2	1910-tal? Dala Floda, Dalarna.	P. lactiflora	Mörkt rosa
81	487:1	Tidigt 1900-tal? Sidensjö, Ångermanland.	?	
82	276:1	1920-tal. Göteborg, Västergötland.	P. lactiflora ?	Röd
83	471:2	1930-tal, ev. äldre. Moholm, Västergötland.	P. lactiflora	Rosa
84	6	1840-tal. Tranemo, Västergötland.	P. x festiva	Röd
85	521:19	1920-talet. Lidköping, Västergötland.	P. lactiflora	Ljust rosa
86	BVN 2008061205:2	1930-talet. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Rosa
87	GHB 2008071902:2	1939 el. 1940. Norrtälje, Uppland.	P. lactiflora	Ljust rosa
88	JDT 2009062503:1	1960, men troligen 1910-tal. Norrköping, Östergötland.	P. lactiflora	Ljust rosa
89	600:2	Troligen 1930-tal. Östra Värlinge, Skåne.	P. lactiflora	Ljust rosa
90	600:1	Troligen 1930-tal. Östra Värlinge, Skåne.	P. lactiflora	Röd
91	387:1	Före 1940. Kalmar, Småland.	P. lactiflora	Röd
92	297:4	Före 1947. Åseda, Småland.	P. lactiflora	Rosa
93	MJN 2009062601:4	Före 1928. Trollhättan, Västergötland.	P. lactiflora	Ljust rosa
94	ECF 2005062902:1	Före 1940. Väröbacka, Halland.	P. lactiflora	Mörkt rosa
95	503:2	Före 1945. Hällekis, Västergötland.	P. lactiflora	Ljust rosa
96	AIM 2009052602:1	Före 1940. Visby, Gotland.	P. lactiflora	Rosa
97	JWG 2009101101:1	Före 1924. Västervik, Småland.	P. lactiflora	Rosa
98	IAY 2007062503:1	1930, men troligen äldre. Herrljunga, Västergötland.	P. lactiflora	Ljust rosa
99	IHR 2009060901:13	1930. Skogstorp, Södermanland.	P. lactiflora	Vit
100	BVN 2009070201:2	1920. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Vit
101	KOL 2004082901:10	Före 1920. Lund, Skåne.	P. lactiflora	Vit
102	IHR 2009060901:11	1930. Skogstorp, Södermanland.	P. lactiflora	Röd
103	MAL 2008092001:4	1950, men sannolikt 1920-tal. Salbohed, Västmanland.	P. lactiflora	Vit
104	LON 2009060501:36	1940, men sannolikt äldre. Landskrona, Skåne.	P. lactiflora	Ingen uppgift
105	LON 2009060501:8	1940, men sannolikt äldre. Landskrona, Skåne.	P. lactiflora	Ingen uppgift
106	231:1	Före 1943. Limhamn, Skåne.	P. lactiflora	Röd
107	PRR 2006070501:3	Före 1938. Fjugesta, Närke.	P. lactiflora	Mörkt rosa
108	LON 2009060501:30	1940, men sannolikt äldre. Landskrona, Skåne.	P. lactiflora	Röd

109	MCA 2009090401:2	Kring 1930. Åmmeberg, Närke.	P. lactiflora	Röd, enkel
110	591:3	1930-tal, ev. äldre. Aspås, Jämtland.	P. veitchii?	Rosa
111	LON 2009060501:28	1940, men sannolikt äldre. Landskrona, Skåne.	P. veitchii?	Rosa
112	KOL 2004082901:19	Före 1920. Lund, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
113	ALL 2008082701:5	Början av 1900-talet. Edsbro, Uppland.	P. lactiflora	Mörkt rosa
114	231:2	Före 1943. Limhamn, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
115	591:2	1930-tal el. äldre. Aspås, Jämtland.	P. lactiflora	Ljust rosa
116	LON 2009051301:23	Kring 1923. Degerhamn, Öland.	P. lactiflora	Rosa
117	IHR 2009060901:17	1930. Skogstorp, Södermanland.	P. lactiflora	Rosa
118	BVN 2009070201:1	1924. Örebro, Närke.	P. lactiflora	Mörkt rosa
119	IAY 2009020110:3	1940, men inte nyplanterad då. Skölvne, Västergötland.	P. lactiflora	Ljust rosa
120	LON 2009060501:29	1940, men sannolikt äldre. Landskrona, Skåne.	?	Röd
121	LON 2009060501:?	1940, men sannolikt äldre. Landskrona, Skåne.	P. lactiflora	Ingen uppgift
122	PRR 2006070501:2	Före 1938. Fjugesta, Närke.	P. lactiflora	Ljust rosa
123	567:1	Före 1968, troligen 1930-tal. Hudiksvall, Hälsingland.	P. lactiflora	Rosa
124	549:4	Före 1940. Annelöv, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
125	KOL 2005072802:18	Före 1940. Arild, Skåne.	P. lactiflora	Rosa
126	ECF 2005062902:2	Före 1940. Väröbacka, Halland.	P. lactiflora	Ljust rosa
127	MCA 2009090401:3	Kring 1930. Åmmeberg, Närke.	P. lactiflora	Vit
128	GHB 2008071902:1	1939 el. 1940. Norrtälje, Uppland.	P. lactiflora	Vit
129	JWG 2008090301:2	Före 1940. Västervik, Småland.	P. lactiflora	Vit
130	510:8	Mellan 1910 och 1949. Tallsjö, Lappland.	P. lactiflora	Vit
131	IHR 2009060901:16	1930. Skogstorp, Södermanland.	P. lactiflora	Vit
132	601:1	1923. Skutskär, Uppland.	P. lactiflora	Svagt rosa
133	PRR 2006070501:1	Före 1938. Fjugesta, Närke.	P. lactiflora	Vit
134	P. lactiflora 'Jules Elie'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Rosa
135	P. lactiflora 'Lady Alexandra Duff'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Ljust rosa
136	P. mascula	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. mascula	Mörkt rosa
137	P. lactiflora 'Adolph Rousseau'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Röd
138	P. lactiflora 'Louis van Houtte'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Röd
139	P. mollis	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. mollis	Mörkt rosa
140	P. lactiflora 'Mme Lemonier'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Ljust rosa
141	P. lactiflora 'Reine Hortense'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Ljust rosa
142	P. lactiflora 'Festiva Maxima'	Inköpt från Rivieres plantskola i Frankrike.	P. lactiflora	Vit

Kartläggning av molekylära markörer hos hassel Frukt- och bäruppropet



Inger Hjalmarsson 2011-03-29

Syfte

Projektets syfte har varit att med hjälp av molekylära markörer beskriva referenssorter och inventeringsfynd av hassel för att därigenom försöka identifiera namnsorter samt underlätta urval av material till långsiktigt bevarande i den nationella genbanken.

Bakgrund

Bland de växtslag som inventeras inom ramen för Frukt- och bäruppropet ingår vid sidan av de traditionellt odlade frukt- och bärväxtslagen även hassel. I jämförelse med övriga växtslag är hasseln svårinventerad bland annat till följd av att buskarna inte alltid ger årsvissa skördar. Goda nötår finns dessutom problemet att nötterna snabbt plockas av ekorrar. I tillägg kan nämnas att namnsättningen av den storfruktiga hasseln anses oklar. Litteraturens sortbeskrivningar är inte alltid ackurata, och felmärkningar av sorter har förekommit i sortiment och plantskolor.

Hasseln har en intressant kulturhistoria i Sverige. Skörd har förekommit från såväl vildväxande som odlade buskar. Odlingen har mestadels skett för husbehov, men under förra hälften av 1900-talet förekom även en begränsad kommersiell odling. Från denna epok härör flera vetenskapliga arbeten publicerade av pomologer i Alnarp.



I samband med Frukt- och bäruppropet har konstaterats att det på Alnarp finns ett kvarvarande sortiment av hassel, som omfattar sex sorter. Nämda sortiment planterades 1928 och åtminstone en av sorterna har odlats på campus sedan 1877. Som mest provodlades ett femtiotal hasselsorter i Alnarp, vars plantskola under många år fungerade som inkörsport för utländska sorter och förmedlare av odlingsvärt växtmaterial till hela Sverige.

För att illustrera hur handelssortimentet av hassel såg ut under det tidiga 1900-talet kan nämnas att Alnarps plantskola våren 1920 hade följande sorter på sin prislista: 'Bolwiller', 'Cosford', 'Jättenöt från Halle', 'Prize Cob' och 'Tidig lång Zellernöt'. Härutöver försåldes "rikgivande Alnarps Cob" och "vanlig småfruktig hassel".

Material och metoder

Referenssorter

Som referenssorter i projektet valdes de sex hasselsorterna i Alnarpsortimentet jämte lika många sorter bevarade vid den danska genbanken Pometet i Tåstrup utanför Köpenhamn.

I Pometet finns idag drygt 30 sorter fördelade på ett äldre och ett nyare sortiment. Det äldre sortimentet flyttades till Pometet från Kungliga Veterinär- och landbohöjskolens odlingar i centrala Köpenhamn 1956. Det nyare sortimentet består av en rad planterad 1991 och två rader planterade 2002. De här aktuella proven insamlades från accessioner planterade 2002. Fyra av dessa – 'Cosford', 'Jättenöt från Halle', 'Lambert Filbert' och 'Lång tidig Zellernöt' – är uppförökade från 1956 års sortiment.



Enligt sortlistorna är fyra av Pometets sorter identiska med fyra av Alnarpssorterna. Från Pometet valdes dessa fyra att ingå i projektet jämte två andra äldre sorter som förekommit i svensk odling. Sålunda omfattar studien åtta kända namnsorter, varav fyra representeras med prov från såväl Alnarp som Pometet, två med unika prov från Alnarp och två med unika prov från Pometet (tabell 1).

Tabell 1. Referenssorter

1	Bergeri, Alnarp
2	Cosford, Alnarp
3	Cosford, Pometet
4	Jättenöt från Halle, Alnarp
5.	Jättenöt från Halle / Halleske Kaempe, Pometet
6.	Lambert Filbert, Alnarp
7.	Lambert Filbert, Pometet
8.	Lang Landsberger, Pometet
9.	Prolific Filbert, Pometet
10.	Tidig lång Zellernöt, Alnarp
11.	Tidig lång Zellernöt / L.T. Zeller, Pometet
12.	Webb Cob Filbert, Alnarp

Inventeringsfynd

Referenssorterna jämförs med ett antal inventeringsfynd. Dessa härrör från Skåne (sju prov), Bohuslän (ett prov), Västergötland (ett prov) och Gotland (två prov). Samtliga inventeringsfynd uppges vara storfruktiga och planterade med tanke på nötskörd. I ett fall (Värpinge, Skåne) berättas att hasselbuskarna även gett material för korgtillverkning. Det uppskattas att de studerade inventeringsfynden är planterade under perioden 1900-1930.

De gotländska fynden växer i Sockerbrukets fruktodling vid Roma kloster anlagd 1916. Här odlas förutom traditionella frukt- och bärarter även ett antal hasselbuskar. Bland de skånska fynden utmärker sig Flyinge såsom varande en tidigare kommersiell nötodling. Idag återstår cirka 50 buskar. Även fyndet från Gustafslund uppges ha ingått i en tidigare nötodling. Övriga studerade inventeringsfynd återfinns i olika privatträdgårdar, alltifrån den gamla smedmästarebostaden i skånska Värpinge till godset Morlanda i Bohuslän (tabell 2).



Tabell 2. Inventeringsfynd

1.	Alberta 1(Skåne)
2.	Alberta 4 (Skåne)
3.	Flyinge 3A (Skåne)
4.	Flyinge 6A (Skåne)
5.	Gustafslund (Skåne)
6.	Morlanda (Bohuslän)
7.	Roma kloster 1 (Gotland)
8.	Roma kloster 2 (Gotland)
9.	Värpinge 1 (Skåne)
10.	Värpinge 2 (Skåne)
11.	Västtorp (Västergötland)

Marek Jönsson, Roma kloster har varit behjälplig med insamling av det gotländska materialet. Övriga prov har samlats in av projektledaren. Insamlingen av proven/årsskotten företogs våren 2010 innan bladknopparna slagit ut. I de fall mer än ett prov insamlades från en och samma växtplats baserades detta antingen på erhållen muntlig information eller på studier av hasselbuskarnas stammar, som visade att det på platsen växte mer än en sort.



Referenser - National Clonal Germplasm Repository (NCGR), Corvallis, Oregon och Alnarp
I den amerikanska delstaten Oregon är odling av hassel en viktig industri, känd för sin avancerade odlingsteknik. Här bedrivs också en framgångsrik genbanksverksamhet och växtförädling med hassel. Genbanksmaterialet bevaras vid NCGR i Corvallis medan växtförädlingen har sin hemvist vid Oregon State University i samma stad. Forskare vid genbanken och universitet har genom samarbete tagit fram DNA-profiler för flera av de bevarade sorterna.

För att kunna jämföra resultaten från föreliggande och framtida projekt med motsvarande arbeten i Oregon sändes en förfrågan om att erhålla DNA från där studerade accessioner. Förfrågan resulterade i att vi genom Professor S. Mehlenbacher, Oregon State University erhöill hasselblommor från tre sorter som bevaras i den amerikanska genbanken. Samma sorter finns även bevarade i Alnarp (tabell 3).

Tabell 3. Referenser NCGR, Corvallis och Alnarp

1.	Cosford, Alnarp
2.	Cosford, Corvallis
3.	Jättenöt från Halle, Alnarp
4.	Jättenöt från Halle / Hall's Giant, Corvallis
5.	Webb Cob Filbert, Alnarp
6.	Webb's Prize Cob, Corvallis

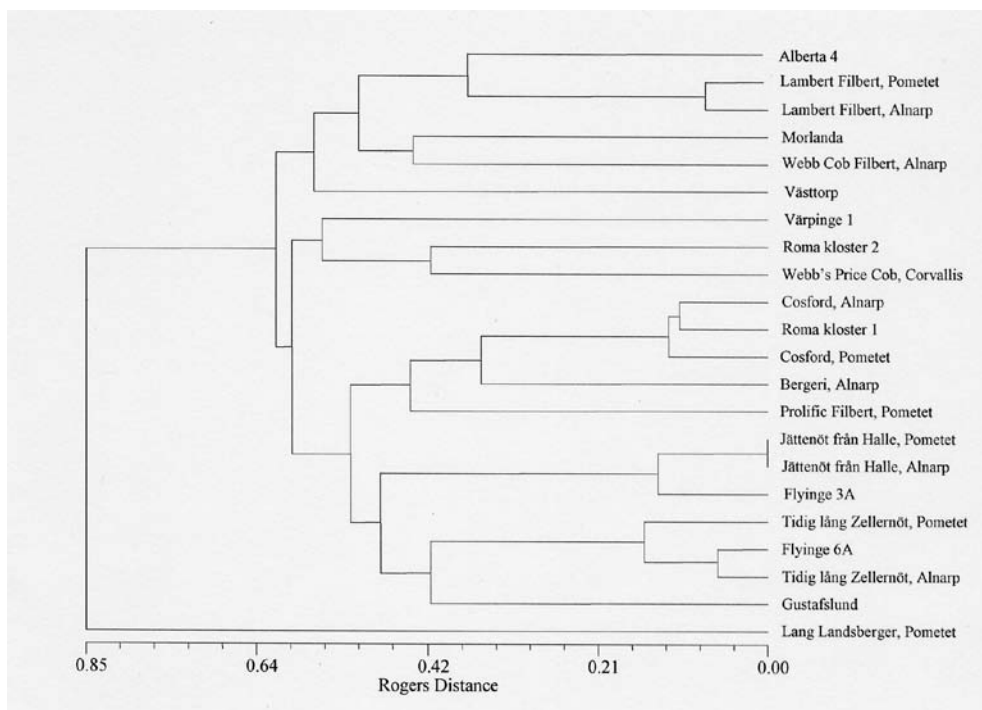
DNA-analyser

De under våren 2010 insamlade proven/årsskotten överlämnades till Nordgens laboratorium, där de sattes till drivning. Utslagna blad skördades och frystorkades. Från de sålunda erhållna bladproven extraherades DNA. Elva färgade primers användes. Den avslutande DNA-sekvenseringen genomfördes vid Skånes universitetssjukhus (SUS).

Resultat

Överensstämmer DNA-beskrivningarna för de fyra sorterna som är gemensamma för Alnarp och Pometet? Som framgår av dendrogrammet (figur 1) visar resultaten att Alnarps 'Jättenöt från Halle' och Pometets 'Jättenöt från Halle' är genetiskt identiska för de elva studerade SSR-markörerna. För de återstående tre gemensamma sorterna ('Cosford', 'Lambert Filbert' och 'Tidig lång Zellernöt') gäller att de uppvisar mycket nära släktskap.

Figur 1. Dendrogram baserat på 11 SSR-markörer



Finns inventeringsfynd vars DNA-beskrivningar matchar de profiler som erhållits för namnkända sorter i Alnarp och Pometet? Av de elva inventeringsfynden som ingick i studien misslyckades analyserna för två, nämligen 'Alberta 1' och 'Värpinge 2'. Beträffande de kvarstående nio fynden kan konstateras att tre uppvisar mycket nära släktskap med tre av referenserna (figur 1). Det gäller 'Roma kloster 1' och 'Cosford', 'Flyinge 3A' och 'Jättenöt från Halle' samt 'Flyinge 6A' och 'Tidig lång Zellernöt'.

Överensstämmer DNA-beskrivningarna för de tre sorterna som är gemensamma för Alnarp och Corvallis? Av de tre referenssorterna från Corvallis som ingick i studien misslyckades analyserna för två, nämligen 'Cosford' och 'Jättenöt från Halle'. Vad gäller den tredje sorten – 'Webb's Price Cob' - kan konstateras att denna inte är identisk med 'Webb Cob Filbert' från Alnarp (figur 1).

Finns inventeringsfynd vars DNA-beskrivningar matchar profiler som erhållits för andra namnkända sorter vid NCGR, Corvallis? Med utgångspunkt från den erhållna profilen för 'Webb's Price Cob' är det möjligt att göra genetiska jämförelser mellan föreliggande projekts fynd och namnkända sorter som beskrivits i Corvallis. Visuella jämförelser mellan data från fynden och några få utvalda amerikanska sortprofiler har emellertid inte gett några träffar.

Diskussion

Enligt äldre litteratur har det förekommit stor namnförbistring vad gäller hasselsorter. Projektets resultat, där de fyra för Alnarp och Pometet gemensamma sorterna, visat sig vara närbesläktade (och i ett fall genetiskt identiska) ökar sannolikheten för att Alnarpsorterna är sortäkta.

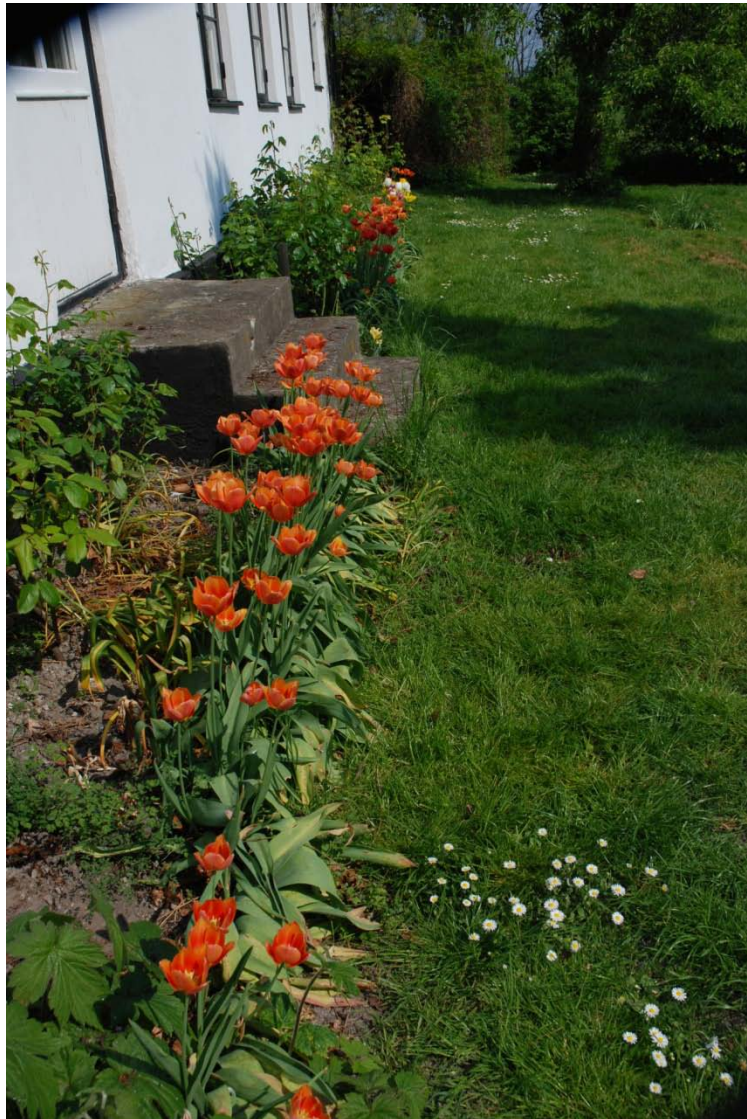
Dendrogrammet har också hjälpt oss att sätta sannolika namn för ett av inventeringsfynden från Roma kloster på Gotland och två av fynden från Flyinge i Skåne. Gemensamt för dessa tre fynd är det härör från frukt/nötodlingar som planterats för produktion av nötter, med andra ord fyndplatser där man har anledning att förvänta att storfruktiga namnkända sorter har odlats. Ytterligare två inventeringsfynd ('Roma kloster 2' och 'Gustafslund') har planterats med syfte att producera nötter i större skala och bör rimligen vara namnkända sorter.

Fynden från Alberta, Morlanda och Värpinge och Västtorp synes mer ha karaktären av hemträdgårdsodling, och behöver inte nödvändigtvis vara namnkända sorter. Det har i alla tider förekommit att vildväxande storfruktiga hasselbuskar flyttats in i våra trädgårdar. Likaså har plantskolorna sålt hasselplantor utan namn, vilka i jämförelse med övriga betingat ett lägre pris.

Av resultaten framgår att Alnarps 'Webb Cob Filbert' och Corvallis 'Webb's Price Cob' inte är samma sort, vilket kan ha olika förklaringar. Sortnamnen är inte identiska och enligt litteraturen har mer än en Webb-sort introducerats. Dessutom har Professor Mehlenbacher informerat om att denna sort ev. kan vara inkorrekt namnsatt. Vi har inte kunnat göra några ytterligare sortbestämningar med hjälp av de sortprofiler som finns på NCGR, Corvallis hemsida, men planerar att utanför ramen av detta projekt genomföra en statistisk analys av relevanta data för att se om detta kan ge kompletterande information.

Huvudsyftet med projektet har varit att underlätta urvalet av sorter till den nationella genbanken. Tidigare litteraturstudierna har pekat ut 'Cosford', 'Jättenöt från Halle' och 'Tidig lång Zellernöt' som tänkbara genbanksandidater. Föreliggande projektresultat har förstärkt motiven för att just dessa tre sorter bör bevaras långsiktigt.

Genetisk diversitet i tulpaner (*Tulipa*)



Karin Persson, Centrum för Biologisk mångfald, 29 mars 2011

Bakgrund

Tulpanerna tillhör familjen liljeväxter, *Liliaceae*. Det finns omkring 120 arter av tulpaner som växer i ett område från Centralasien till Balkan med en utlöpare till Spanien, men framförallt i bergsområdena Tienshan och Pamir i Centralasien. I det osmanska riket med Konstantinopel som centrum odlade man tulpaner för ca 550 år sedan. Den första belagda tulpanen i Europa blommade i Augsburg i södra Tyskland 1557, den finns målad på en akvarell.

När trädgårdstulpanen kom till Sverige vet vi inte med säkerhet, men till vårt grannland Danmark kom den troligen 1630. I den tredje och sista upplagan av sina kataloger över vilka växter som odlades i Uppsala botaniska trädgård 1685, nämner Olof Rudbeck d.ä. 38 olika sorters tulpaner. Så sent som på mitten av 1700-talet var tulpanerna förmodligen en sällsynt förekomst i svenska trädgårdar. Först på 1800-talet började den bli mer allmän.

I äldre trädgårdar kan man fortfarande hitta tulpaner som odlats sedan slutet av 1800-talet. Dessa gamla sorter, som vi inte vet namnet på, har egenskaper som gör de mycket värdefulla. De är vackra, härdiga och långlivade.

Till lök- och knöluppet har vi än så länge fått in 90 accessioner av tulpaner som provodlas. Dessa kan morfologiskt delas in i ca 20-grupper efter blommans färg, form, blomningstid mm. Hur stor den genetiska variationen är i materialet är okänt.

Vildtulpanen (*Tulipa sylvestris*) har länge varit känd i Europa, den beskrevs första gången 1563 och då som "den gula tulpanen från Bologna". Ett av de äldsta beläggen i Sverige som beskriver vildtulpanen är från Gotland. Den finns i Antonius Münchenbergers *Herbarium vivum* och är från 1701-1702. På herbariumarket står det *Tulipa lutea bononiensis* (lutea = gul, bononiensis = från Bologna).

Vildtulpanen förökar sig i huvudsak med utlöpare men även med frön. De trivs bäst i fullt ljus men klarar även skuggigare förhållanden. I Sverige växer vildtulpanen i trädgårdar och slottsparker, på övergivna åkrar, i vägrenar och skogsbryn från Skåne till Uppland. Vi vet inte hur den genetiska variationen ser ut i svensk vildtulpan. Är det samma typ som finns i hela landet eller finns det geografiskt spridda genotyper?

Lök- och knöluppetets referensgrupp tror att det kan finnas en viss variation hos vildtulpanerna i Sverige och tycker därför att en genetisk analys skulle vara av intresse och till hjälp för att plocka ut vilka populationer som ska bevaras.

Delprojektet syftar till att med hjälp av ISSR-markörer analysera den genetiska variation som finns inom tulpaner och vildtulpaner. Materialet som kommer att undersökas är kollektioner som har kommit in till lök- och knöluppet och provodlas i Alnarp. Släktskapsförhållanden mellan de olika tulpankollektionerna ska studeras. Det hade varit av stor hjälp att få reda på eventuella dubletter och släktskapsförhållande mellan materialet för att kunna göra ett urval till den nationella genbanken.

Några frågeställningar som vi hoppas få svar på i denna analys:

- Hur ser den genetiska variationen ut bland tulpanerna som vi har på provodlingsfältet?
- Finns det några regionala skillnader?
- Morfologiskt kan de flesta tulpaner delas in i ca 20 grupper. Är det samma gruppering när man analyserar materialet genetiskt?
- Hur ser den genetiska variationen ut i jämförelse med äldre kända sorter?
- Hur unik är de svenska äldre kollektionerna av tulpaner genetiskt?
- Hur grupperar sig vildtulpanerna i jämförelse med äldre svenska trädgårdstulpaner?
- Hur ser den genetiska inom- och mellanvariationen ut i svenska vildtulpaner?

Material och metod

Material

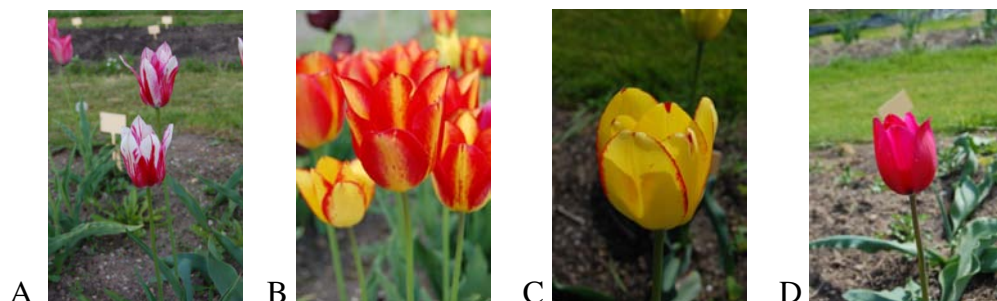
Från lökmuseet i Holland, *Hortus Bulborum*, och *Botanicus* i Göteborg kommer de tio äldre sorter som är med i denna undersökning. Dessa sorter är; 'Bleu Aimable' (1916), 'Couleur Cardinal' (1845), 'Didieri' (1846), 'Keizerkroon' (1750), 'Peach Blossom' (1890), 'Gesneriana L. Lutea' (1901), 'Gesneriana Rosa' (1901), 'Gesneriana Spathulata' (1904), 'Paeonie Red' (1700) och 'Yellow Rose' (1700).

De tulpaner som provodlas i Alnarp är alla från före 1940. Några är så gamla att de härstammar från slutet av 1800-talet. Från provodlingsfältet har 91 äldre tulpaner plockats ut till denna analys. Tulpanerna kommer framförallt från Skåne och Gotland, men även från andra landskap (tabell 1). Antalet tulpaner som fanns i olika trädgårdar varierar stort. Från de allra flesta trädgårdar har det endast kommit in en tulpan, men från en skånsk trädgård har 21 olika kollektioner av tulpaner analyserats, (LK170). Det är intressant att vi endast har fått tips om tulpaner från vissa landskap och inget norr om Västmanland.

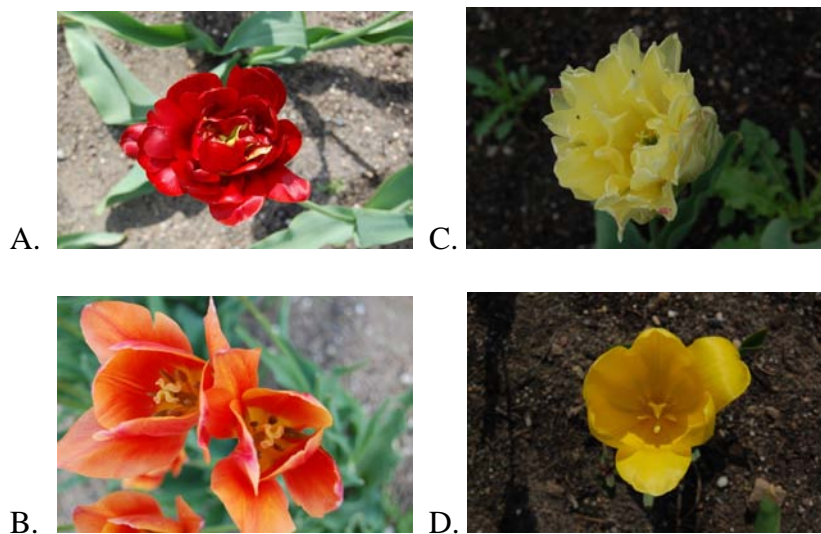
Det har kommit in många tips från Öland. Dessa tulpaner togs in till provodlingsfältet under våren 2010 och är därför inte med i denna undersökning.

Tabell 1. Ursprung på de 91 äldre svenska trädgårdstulpaner som är med i denna undersökning.

Ursprung	Antal trädgårdar	Antal tulpaner
Blekinge	2	2
Bohuslän	1	1
Gotland	7	15
Halland	1	1
Skåne	13	59
Småland	4	5
Uppland	1	1
Västergötland	2	2
Västmanland	1	1
Östergötland	4	4
Totalt	36	91



Figur 1. Bilder på några av de morfologiska grupper av tulpaner som är med i undersökningen. A. LK170:1 Skåne, B. LK267:1 Östergötland, C. LK362:1 Gotland och D. LK153:1 Blekinge.



Figur 2. Dessa morfologiska grupper hittar vi framförallt i Skåne. A. LK215:14 Skåne, B. LK18:1 Skåne, C. LK80:6 Skåne och D. LK215:13 Skåne.

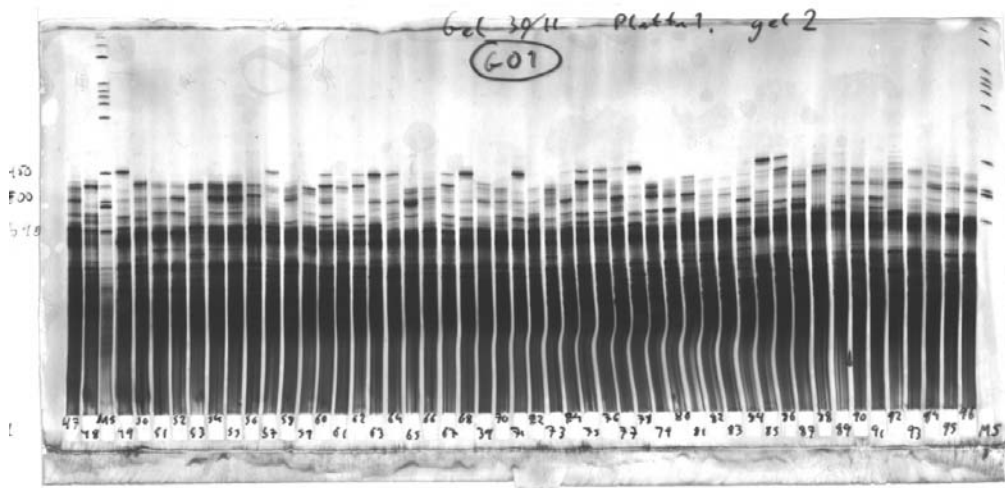
I undersökningen har även nio kollektorer från tre populationer av vildtulpaner analyserats för att se på inom- och mellanvariationen i dessa populationer. Vildtulpanerna kommer från Bohuslän, Blekinge och Södermanland. Alla är från före 1940. Anledning till att dessa är med i analysen är för att få en fingervisning om hur den genetiska diversiteten ser ut och se hur stor den genetiska skillnaden är mellan vildtulpaner och trädgårdstulpaner.

Totalt i delprojektet analyserades 110 kollektorer av äldre tulpaner.

Metod

Bladprover till analysen togs i maj 2010 innan tulpanerna blommade. Därefter frystorkades bladen och bevarades i frysen på NordGen. Under hösten extraherades bladproven och den DNA-markör som kom att användas var ISSR (Inter Simple Sequence Repeat). Analyserna genomfördes av NordGen på Alnarp.

Till att börja med testades 8 primers med metoden Retrotransposoner men resultatet blev få och otydliga band. Därför testades 30 primers för ISSR, varav de 7 primers som gav störst variation plockades ut för analys. Dessa var G01, G02, G08, H01, F10, DO5 och D09. Data avlästes för totalt 51 polymorfiska markörer.



Figur 3. Svenska äldre tulpaner analyseras med DNA-markören ISSR för primer G01.

Resultat och diskussion

Vildtulpaner

I analysen undersöktes 9 lökar av vildtulpaner som kom från tre populationer i Blekinge, Bohuslän och Södermanland. I dendrogrammet (Figur 4) grupperar lökarna i ett cluster för sig, skilda från övriga tulpaner i undersökningen. Detta visar att de genetiskt är skilda från trädgårdstulpanerna. Det intressanta är att de även grupperar sig populations vis. Undantaget löken LK20 1 från Södermanland som grupperar sig med lökarna från Bohuslän (LK133). Detta innebär att populationerna är genetiskt olika, vilket är mycket spännande. I denna analys användes endast 9 lökar vilket innebär att man inte kan dra några slutsatser. Men det väcker flera intressanta frågeställningar.

- Är varje population genetiskt unik när det gäller svenska vildtulpaner?
- Kan man se geografiska släktområden?
- Hur ser det svenska materialet ut i jämförelse med vildtulpaner i övriga Europa?
- Hur stor är inomvariationen?

Det behövs göra en större undersökning med fler populationer och med fler lökar från varje plats för att få tillförlitliga resultat. Detta för att kunna få kunskap om hur den genetiska variationen ser ut i våra svenska vildtulpaner och kunna ta beslut om vilka populationer och hur många lökar från varje population som ska bevaras i den kommande nationella genbanken.

Äldre trädgårdstulpaner

Under våren visades det sig att 21 av kollekterna inte blommade. Det gör att vi inte till 100 % kan säga vad det är för typ av tulpan som vi har tagit bladprov på. Under DNA-extraheringen blev DNA-pellets från dessa kollekter svarta istället för vita. Efter en ytterligare en "tvättning" av pelletsarna blev de vita och av resultaten går det inte utläsa att dessa kollekter skulle avvika på något sätt.

Med hjälp av de resultat som kommer fram från denna analys förväntas slutsatser kunna dras om hur många kollekter av tulpaner som ska bevaras i den nationella genbanken.

Dendrogrammet

Dendrogrammet, figur 4, går att dela in i 15 cluster, var av tre av dem endast innehåller en kollekt vardera (V, X och XIII). I det sista clustret återfinns vildtulpanerna. De övriga 11 clustren innehåller från två upp till 17 kollekt. Ingen av de morfologiska grupperna som finns i tabell 2 grupperar sig i endast ett cluster. Inom alla clustren är det en blandning av blommfärger. Det finns tendenser att några av delclustren går att dela in efter blommornas utseende. Det är ett, där de gotländska gul-röda tulpanerna finns, ett med bara några av de terrakottafärgade, ett annat med tre röda fylldblommiga och ett med flera ceriseblommande tulpaner. Men det finns fler terrakottafärgade och fler fyllda röda tulpaner som inte ligger i samma delcluster. Bland de ceriseblommande tulpanerna finns även en röd fylldblommig tulpan. I det stora hela verkar det vara en enda stor genetisk variation på allt som inte går att dela in efter blommfärg och form.

Dendrogrammet visar att det är en stor variation mellan kollekterna. Endast två kollekt är identiska, LK170:20 och LK170:21. Morfologiskt kan detta stämma, båda är rödblommande med gul botten och kommer från samma trädgård i Skåne. Även när man tittar på andra kollekt som lägger sig väldigt nära varandra i dendrogrammet, kan detta stämma utseendemässigt.

LK210:1 och LK218:2, är båda ceriseblommande med blå botten, den första kommer från Falkenberg och den andra från Västervik.

LK005:4 och LK005:5, ingen av dessa har blommat ännu, men båda kommer från samma trädgård på Fårö.

'Paeonie Red' – 'Yellow Rose', båda är äldre fylldblommiga sorter, fast den ena är röd och den andra gulblommande.

LK18:1 och LK75:6, båda har terrakottafärgade blommor och kommer från Skåne men från olika trädgårdar.

LK170:9 och LK170:10, båda två är gulblommande med en svag röd kant och kommer från samma trädgård i Skåne.

LK336:5 och LK75:3, den första är ceriseblommande med blå botten medan den andra ännu inte har blommat. Båda kommer från Skåne men från olika trädgårdar.

En annan frågeställning som vi hade från början var om det gick att hitta några geografiska grupper. Det kan vara svårt att se eftersom så många kollekt ursprungligen är från Skåne och bara enstaka kollekt från andra regioner. Inga resultat tyder på att det skulle kunna finnas något geografiska mönster.

Det finns en viss tendens att det kan ha skett en viss genetisk spridning i två av de trädgårdarna som vi har samlat in tulpaner ifrån, LK005 från Fårö på Gotland i clustret XI och LK170 från Vellinge i Skåne i cluster VI. I den första trädgården samlas fyra av fem kollekt i samma delcluster. Här fanns det endast enstaka lökar kvar på ursprungsplatsen och de växte väldigt nära varandra. Ingen av dem har hunnit blomma ännu på provodlingsfältet. Men när vi plockade in dem till provodling var de olika. När det gäller den andra trädgården från Vellinge, grupperar sig nio kollekt i cluster VI. Det är i denna trädgård som vi har hittat över 21 olika grupper av tulpaner. De nio som grupperar sig tillsammans skiljer sig till utseendet från varandra, men det skulle kunna ha skett en viss genetisk blandning mellan dessa kollekt.

De tio äldre sorterna som finns med i undersökningen ligger spridda i dendrogrammet. Nästan varje större cluster innehåller en äldre sort. Ser man på vilka svenska trädgårdstulpaner som grupperar sig tillsammans med en äldre sort, finns inga likheter. Man skulle kunna tro att när

de två fyllda sorterna 'Paeonie Red' och 'Yellow Rose' grupperar sig tillsammans så borde även det svenska materialet av röda och gula fylldblommiga tulpaner finnas i samma cluster, men så är inte fallet. 'Keizerkroon' och 'Peach Blossom' grupperar sig tillsammans i cluster VIII. Det är svårt att förstå varför, 'Keizerkroon' är enkel rödgul tulpan medan 'Peach Blossom' är rosa-gul fylld. Resultaten visar att det äldre svenska materialet inte är genetiskt unikt utan de blandar sig med de äldre kända sorterna.

PCA

De resultat som visas i PCA (figur 5) påminner om de som visas i dendrogrammet. Det går inte att gruppera kollekterna efter blommornas utseende eller färg. Kollekt med samma blomfärg hamnar på samma halva av PCA men blandar sig med varandra. En hypotes innan analysen var att kollekt med samma blomfärg och form var mer släkt med varandra, kanske till och med samma sort. Men dessa resultat visar att så inte är fallet. Även den morfologiska egenskapen om blomman är fylld eller enkel visar ingen gruppering.

Liksom i dendrogrammet placeras sig de äldre kända sorterna överallt i PCA. Det svenska materialet är inte genetiskt unikt i jämförelse med dessa äldre sorter.

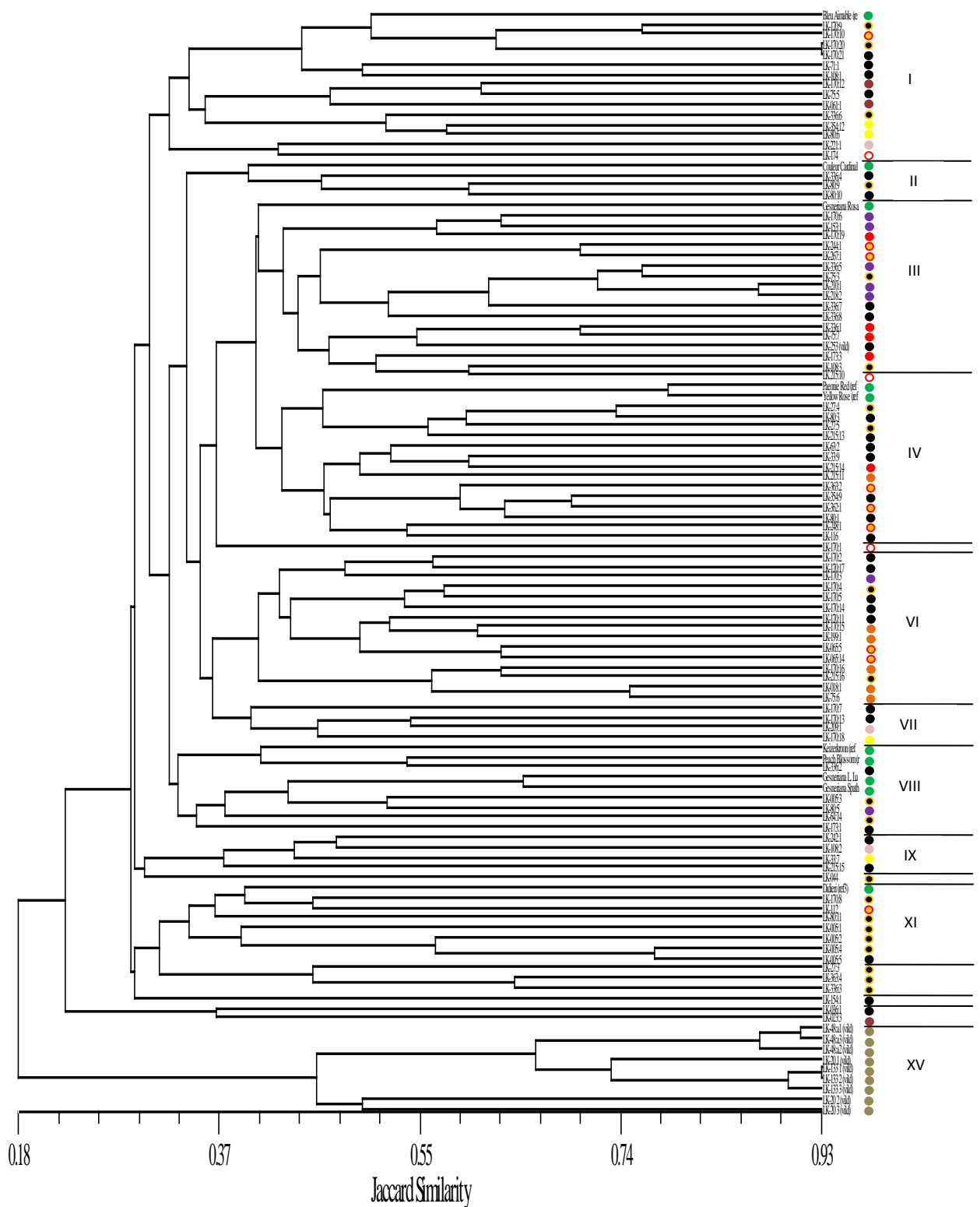
Det bör påpekas att det är endast 10,57% av variationen som visas i PCA. Detta är väldigt lågt, även kommande PCA visar väldigt låg variation, C1-C3 = 10,44% och C1-C4 = 10,14%. Därför kan det vara svårt att dra några bestämda slutsatser av resultaten.

Det hade varit intressant att köra samma kollekt med en annan DNA-markör till exempel AFLP och se om det ger samma resultat eller om de grupperar sig annorlunda. Hur tillförlitlig är metoden? Denna undersökning ger fler frågor än svar. Om nu den genetiska variationen är så stor mellan olika kollekt - hur ser då inomvariationen ut i kollekterna? Om det finns variation inom kollekterna, varierar den beroende på om det finns andra typer av tulpaner i närheten? Det hade varit intressant att analysera till exempel de ceriseblommiga tulpaner som är spridda geografiskt i flera landskap. Några av dessa kollekt är ensam tulpan i sin trädgård medan andra cerise växer tillsammans med fler typer. Hur stor är variationen inom de gotländska tulpanerna som vi endast har funnit på Gotland? Den sätter många sidolökar och borde därför ha mindre inomvariation? Hur stor är inomvariationen i de fylldblommiga tulpanerna som sätter mycket lite frön?

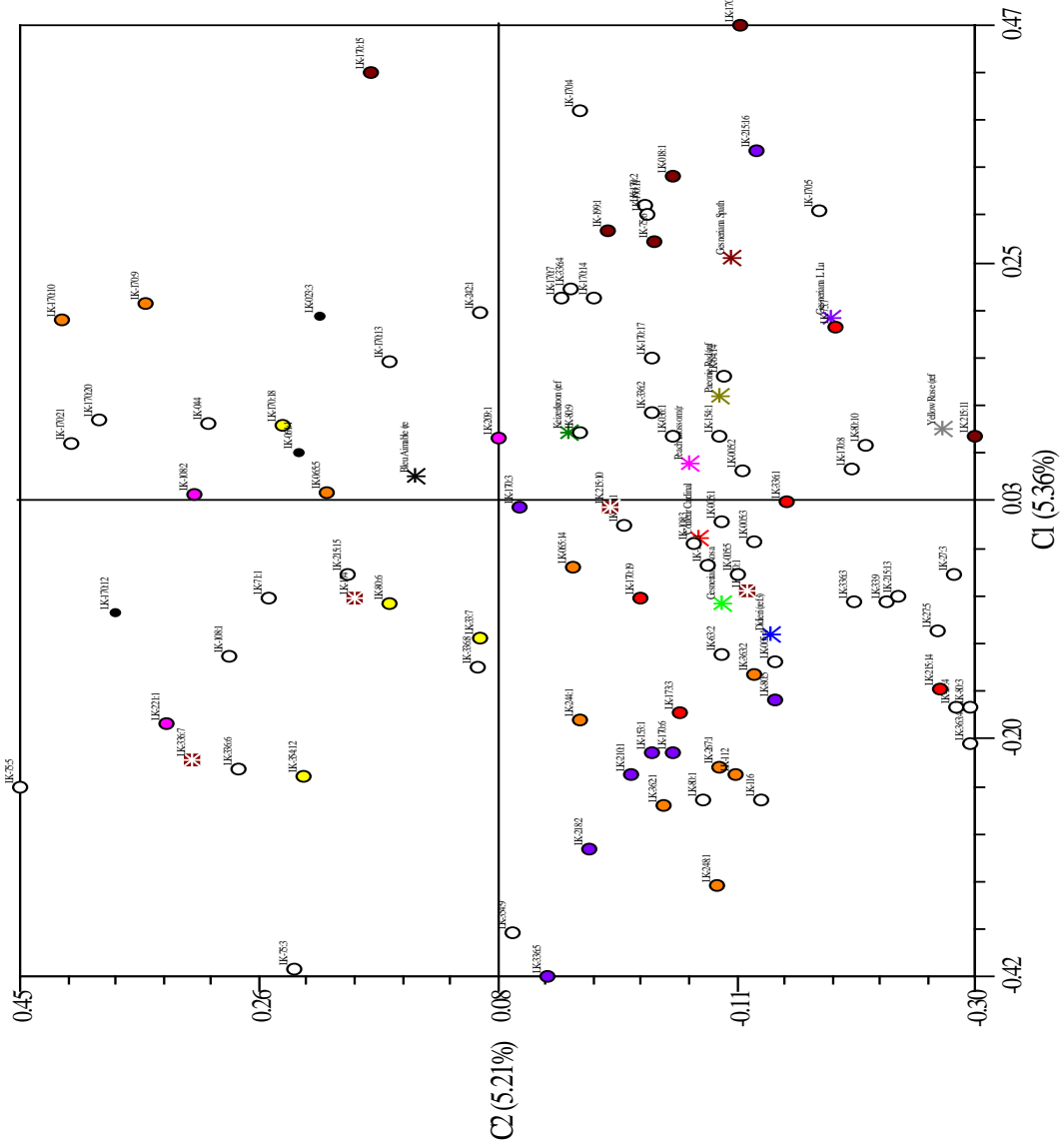
Under våren 2011 kommer en större morfologisk studie att göras i materialet och kompletteras till resultaten i denna undersökning.

Tabell 2. I dendrogrammet och PCA används olika markeringar och färger för att visa de största morfologiska grupperna. Några av dessa grupper visas på foton på sidorna 45-46.

Färg på blomman	Foto ovan	Figur i dendrogrammet	Figur i PCA
Äldre kända sorter		Grön cirkel	Stjärna
Röda fylldblommiga	Fig. 2A	Röd cirkel	Röd cirkel
Gul-vita fylldblommiga	Fig. 2C	Gul cirkel	Gul cirkel
Terrakotta	Fig. 2B	Brun cirkel	Brun cirkel
Cerise med blått öga	Fig. 1D	Lila cirkel	Lila cirkel
Mörk-röda		Vinröd cirkel	Svart cirkel
Röd-vit randiga	Fig. 1A	Vit cirkel med röd kant	Blomma
Vita som skiftar till rött		Rosa cirkel	Rosa cirkel
Gula som skiftar till rött	Fig. 1B, 1C	Orange cirkel med röd kant	Orange cirkel
Övriga	Fig. 2D	Svarta cirklar	Vit cirkel
Vildtulpan		Ljusbrun cirkel	Ej med
Ej blommat		Svart cirkel med gul kant	



Figur 4. Ett UPGMA dendrogram på tulpaner baserat på ISSR och Jaccard Similarity. Färgerna på punkterna är efter blommornas färg, tabell 2.



Figur 5. PCA för 101 kollektioner av trädgårdstulpaner. Vildtulpanerna är inte med i denna figur. De största morfologiska grupperna har delats in i olika markeringar se tabell 2.

Sammanfattning

Analysen av vildtulpaner visar en tendens som är mycket intressant att följa upp. Det behövs göras en större undersökning på fler populationer och med fler prover från varje plats för att få tillförlitliga resultat. Detta för att kunna få kunskap om hur den genetiska variationen ser ut i våra svenska vildtulpaner och kunna ta besluta om vilka och hur många lökar som ska bevaras i den kommande nationella genbanken.

Resultaten i denna undersökning visar på en stor genetisk variation i äldre svenska tulpaner. Innan analysen gjordes trodde jag att det var sorter som vi hittade i trädgårdarna, när de morfologiskt var lika. I många fall är de inte ens nära släkt med varandra utan hamnar i flera olika cluster i dendrogrammet. Endast två kollektioner är identiska med varandra. Flera nya frågeställningar har dykt upp efter denna undersökning. Om nu den genetiska variationen är så stor mellan olika kollektioner - hur ser då inomvariationen ut i kollektionerna? Om det finns variation inom kollektionerna, varierar den beroende på om det finns andra typer av tulpaner i närheten? Hur ser inomvariationen ut i de fylldblommiga tulpanerna? I denna undersökning visar de att det är stor variation mellan olika fylldblommiga kollektioner.

De äldre svenska tulpanerna blandas med de tio äldre referenssorterna som är med i undersökningen. Detta tyder på att det svenska materialet inte är unikt genetiskt. Däremot är ingen av de svenska kollektionerna identiskt med de äldre kända sorterna.

Analysen tyder på att alla tulpaner som vi får till uppropet ska bevaras om man ser det ur en genetisk synvinkel, eftersom alla är olika. Även de som morfologiskt är väldigt lika.

Tack till

Anders Smolka och Agnese Kolodinska på NordGen och Jordbruksverket.

Gemensam sammanfattning

Projektet bestod av fyra delprojekt: genetisk diversitet i syrener, genetisk diversitet i pioner, genetisk variation i tulpaner och kartläggning av molekylära markörer hos hassel. Syftet med delprojektet rörande hassel var att med hjälp av molekylära markörer beskriva referenssorter och inventeringsfynd för att därigenom försöka identifiera namnsorter och underlätta urvalet till den nationella genbanken. Syftet med de tre övriga delprojekten var att studera den genetiska diversiteten i de utvalda växtslagen. Ett gemensamt syfte för alla delprojekt var att optimera urvalet av växter till den framtida svenska nationella genbanken.

I alla delprojekten användes molekylära markörer och samtliga analyser utfördes av NordGen. Syrenerna undersöktes med analysmetoden AFLP, pioner med metoden SRAP, hasseln med SSR och tulpanerna undersöktes med ISSR.

I delprojektet syrener visar resultaten på en stor diversitet i det insamlade materialet. De insamlade kollekten av syren skiljer sig både från varandra och från de jämförande referenssorterna. Många av de insamlade kollekterna är unika och bör bevaras för framtiden. Ytterligare studier behöver göras för att kartlägga diversiteten i det svenska materialet av *Syringa vulgaris*.

Syftet med det andra delprojektet var att undersöka den genetiska variationen bland de pioner som samlats in för provodling inom ramen för perennuppropet. De insamlade pionerna jämfördes även med ett urval kända arter och sorter för att försöka identifiera dem. Bland de insamlade pionerna fanns en stor morfologisk variation. Totalt analyserades 142 pionplantor. Av dessa utgjordes 122 kollektioner av insamlade pioner och 20 stycken av referensplantor. Bland referensmaterialet fanns både plantor som köpts in i Sverige och sådana som köpts i Frankrike. Majoriteten av de insamlade kollektionerna bestod av luktpioner, men i samlingen fanns även till exempel dill- och herrgårdspioner. Den analysmetod som användes var SRAP.

Resultatet av analysen visade att det fanns stor genetisk variation bland de provodlade pionerna. Kollektionen fördelade sig på 17 kluster. Det var svårt att se någon morfologisk likhet mellan de pioner som låg i samma kluster. Bara fyra par dubletter hittades bland de 142 pionerna. Ett par utgjordes av dillpioner, två par av herrgårdspioner och ett par av luktpioner. Enligt analysen var ingen av de provodlade pionkollektionerna identisk med någon av de inköpta referenssorterna. De dill- och herrgårdspioner som ingick i undersökningen låg i tre separata kluster, skilda från övriga pioner som analyserades. Resultatet av undersökningen visade att herrgårdspionerna tenderade att grupperade sig efter geografiskt ursprung.

Undersökningen pekar på att ett relativt stort antal pionkollektioner bör bevaras i den framtida genbanken. Studien bör kompletteras med morfologiska studier.

Syftet med det tredje delprojektet var att med hjälp av molekylära markörer beskriva referenssorter och inventeringsfynd av hassel för att därigenom försöka identifiera namnsorter och underlätta urvalet till den nationella genbanken. Resultaten visar på nära släktskap mellan svenska och danska accessioner av sorter med samma namn. För tre av inventeringsfynden kunde anges troliga namn, vilket tillsammans med litteraturuppgifter gör dessa sorter till kandidater för långsiktigt bevarande. Genom att analys av material från Corvallis, Oregon ingick i studien har en grund lagts för fortsatta analyser där svenska och amerikanska accessioner kan jämföras genetiskt.

I delprojektet om tulpaner var syftet att med hjälp av ISSR-markörer analysera den genetiska variationen som finns inom trädgårdstulpaner och vildtulpaner. Analysen av vildtulpaner visar en tendens som är mycket intressant att följa upp. Det behövs göras en större undersökning på fler populationer och med fler prover från varje plats för att få tillförlitliga resultat. Detta för att kunna få kunskap om hur den genetiska variationen ser ut i våra svenska vildtulpaner och kunna ta beslut om vilka och hur många lökar som ska bevaras i den kommande nationella genbanken.

Resultaten i denna undersökning visar på en stor genetisk variation i äldre svenska tulpaner. Innan analysen gjordes trodde jag att det var sorter som vi hittade i trädgårdarna, när de morfologiskt var lika. I många fall är de inte ens nära släkt med varandra utan hamnar i flera olika cluster i dendrogrammet. Endast två kollektioner är identiska med varandra. Flera nya frågeställningar har dykt upp efter denna undersökning. Om nu den genetiska variationen är så stor mellan olika kollektioner - hur ser då inomvariationen ut i kollektionerna? Om det finns variation inom kollektionerna, varierar den beroende på om det finns andra typer av tulpaner i närheten? Hur ser inomvariationen ut i de fylldblommiga tulpanerna? I denna undersökning visar de att det är stor variation mellan olika fylldblommiga kollektioner.

De äldre svenska tulpanerna blandas med de tio äldre referenssorterna som är med i undersökningen. Detta tyder på att det svenska materialet inte är unikt genetiskt. Däremot är ingen av de svenska kollektionerna identiskt med de äldre kända sorterna.

Analysen tyder på att alla tulpaner som vi får till uppropet ska bevaras om man ser det ur en genetisk synvinkel, eftersom alla är olika. Även de som morfologiskt är väldigt lika.

Resultaten från studierna av syren, pion och tulpan har bidragit till en fördjupad kunskap om den genetiska diversiteten inom dessa växtslag. Projektet har också hjälpt till att underlätta urvalet av växter till den nationella genbanken. Eftersom den framtida genbanken skall bevara växter med så stor diversitet som möjligt bör resultatet från detta projekt även kompletteras med morfologisk, geografisk, kulturhistorisk och eventuellt kemisk information för ett optimalt urval.

Förutom att ge nya kunskaper väckte projektet också flera nya frågeställningar kring de undersökta växtgrupperna. Hur förhåller sig det äldre svenska växtmaterialet till motsvarande material från Europa och övriga världen? Är det svenska materialet unikt? Eftersom resultaten från några av delprojekten visar på stor genetisk diversitet väcks frågan hur variationen ser ut i andra växtgrupper som inventeras av POM. Finns det stor genetisk diversitet även i andra grupper med stor morfologisk variation? En annan fråga är om de "sorter" som finns hittas i äldre trädgårdar egentligen är "populationer"? Finns begreppet population när det gäller trädgårdsväxter och hur skulle det definieras? Hur ser den genetiska variationen ut inom en "sort" om flera individer växer i samma omgivning? Är en sort samma sak som en klon? Räcker det att samla in en planta av varje förmodad sort eller borde egentligen flera plantor från samma trädgård samlas in?

För hasselns vidkommande vore det intressant med en uppföljning för att kunna identifiera fler inventeringsfynd till namn. Om fler sorter kan identifieras ökar sannolikheten att materialet i den nationella genbanken kan komma att spegla det i Sverige traditionellt odlade hasselsortimentet.

Andra frågor som är intressanta att diskutera är valet av analysmetoder. Skulle andra metoder ha gett samma resultat? Vilken är den optimala metoden för de undersökta växtslagen med de formulerade frågeställningarna? Hur stor är tillförlitligheten i de resultat som erhållits?

Resultatet av denna undersökning har presenterats på seminariedagen om molekylära markörer som arrangerades den 16 februari 2011 av projektets deltagare i samarbete med NordGen. Resultaten kommer också att publiceras på POMs hemsida. En målsättning är även att publicera dem i vetenskapliga och populärvetenskapliga tidskrifter.