

## Konsten att särskilja olika sorter av körsbär

HILDE NYBOM, LARISA GARKAVA-GUSTAVSSON OCH JASNA SEHIC

Vildväxande fågelbär brukar väl inte smaka så märkvärdigt, men långvarigt urval i denna art har resulterat i dagens betydligt mumsigare sötkörsbär. I Sverige var klosterträdgårdarna först med att odla 'fina' körsbär från utlandet men snart fick även ägarna till diverse slott och herresäten upp ögonen för dessa delikatesser. Här etablerades både odlingar och plantskolor redan på 1500-talet. Under 1700- och första hälften av 1800-talet var speciellt Östergötland känt för sina omfattande körsbärsodlingar. Några av den tidens sortnamn är olika former av amareller, moreller och bigarräer (röda, gula, markbrés, svarta), Mairkirschen, Spanska kirsebär, Brysselska Bruna, Oranienkirschen, Prinzenkirschen, Prinzessinkirschen, Kentiska röda, May Dukes, Pragiska muskateller, van der Natt, Weichsel von Montmorency och Doctor-Kirsche (Fernqvist, 1988). Även brunkörsbär och klarbär nämns i Nilssons (1989) pomologi och anses ha spridit sig från gård till gård som rotäta plantor.

Flera av dagens körsbärssorter är alltså mycket gamla. Ofta används dessutom samma namn på sorter som faktiskt är genetiskt olika (Fernqvist, 1988; Nilsson, 1989). Betydande variation i både utseende och DNA-profiler har man exempelvis hittat i surkörsbärssorterna Sumadinka och Stevnsbaer, och i sötkörsbärssorten Sam (Pedersen, 2006). Skillnaderna mellan de olika klonerna av samma sort var betydligt större än vad skillnader orsakade av mutationer brukar vara. Uppenbarligen härstammar dessa kloner alltså istället från olika fröplantor. Och då borde de INTE ha samma sortnamn! Samma problem, dvs olika DNA-profiler hos träd med samma sortnamn samt även det motsatta problemet (olika namn men samma DNA-profil) förekom mycket frekvent i en stor undersökning av körsbärsbanken i Schweiz (Frei m.fl., 2010). Sortnamnet Napoleon visade sig till exempel vara synonymt med sju andra namn!

I Sverige har 29 sorter (både sötkörsbär och surkörsbär) tilldelats status som man-



Fig. 1. Mumsiga körsbär av många olika sorter.....

datsorter, och dessa ska alltså bevaras inom landet (Hjalmarsson, 2007). Med finansiering från Jordbruksverket har forskare på Balsgård nyligen utvecklat DNA-baserade fingeravtryck för merparten av dessa mandatsorter. Avsikten är att genbankskuratorer, forskare, växtförädlare, yrkesodlare och allmänheten, nu och i framtiden, ska kunna särskilja sorterna och använda korrekta namn.

### Mikrosatellit-DNA-markörer

När syftet är att identifiera material i större sortsamlingar, används oftast mikrosatellit-DNA-markörer (Nybom och Weising, 2010). Dessa består av en liten bit DNA-molekyl där det ofta sker mutationer. Man använder speciella primerpar; dvs korta, syntetiskt framställda DNA-sekvenser. Med hjälp av dessa skapas ett 'DNA-fingeravtryck' som sedan kan användas för jämförelse med andra sorter. Dessa DNA-finger-

avtryck säger däremot inget alls om vilka egenskaper sorten har, utan kan snarare jämföras med en streckkod på en varuhusartikel.

Inom ECPGR (European Community for Plant Genetic Resources) arbetar en kommitté för att ta fram ett internationellt system för användningen av DNA-markörer som hjälpmedel för sortidentifikation. För körsbär har Clarke och Tobutt (2009) föreslagit en uppsättning markörer samt några standardsorter som bör användas för att jämföra resultat från olika laboratorier. Målsättningen är att alla DNA-data ska kunna matas in i en gemensam databas, som sedan kan utgöra referens för olika nationella sortsamlingar runt om i världen.

### Gener och alleler

Sötkörsbär tillhör arten *Prunus avium* och är diploida, och har 16 kromosomer som bildar 8 par. På kromosomerna sitter ett stort

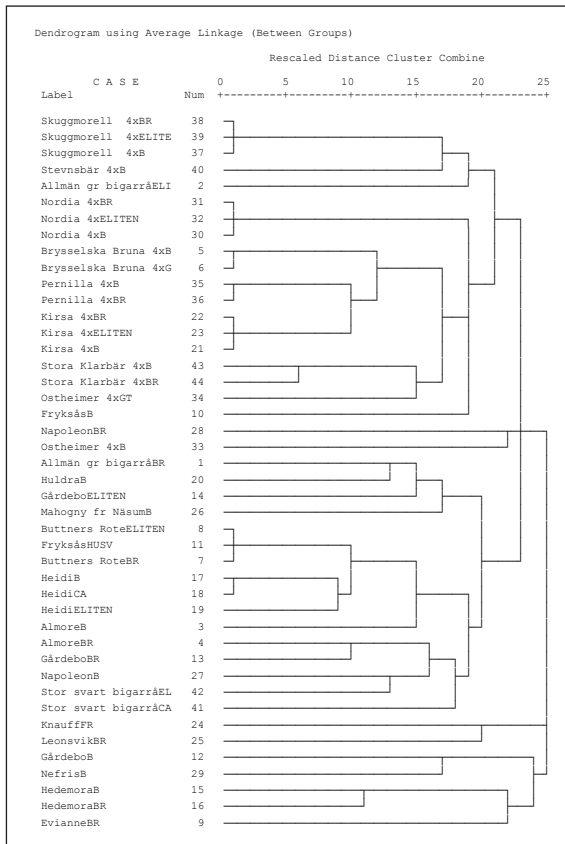


Fig. 2. Dendrogram baserat på mikrosatellit-DNA-märkörer; ju tätare ihop DNA-proverna grupperas, ju mer lika varandra är de. Surkörsbär har märkts ut med '4x' (tetraploida) och tenderar att gruppera sig i övre delen av dendrogrammet. DNA-provens ursprung: B = Balsgård, BR = Brunstorps Gård, CA = Capellagården, ELITEN (och diverse förkortningar därav) = Elitplantstationen, FR = Fredriksdal, G (och GT) = Gränna plantskola, HUSV = von Echstedtska gården.

antal gener. Den plats på en kromosom där gener för ett visst arvsanlag huserar kallas ett locus ('loci' i plural). Gener som förekommer i samma locus hos ett visst kromosompar kallas ofta alleler. En diploid körsbärsort kan ha en allel (de två kromosomerna i ett par har då samma allel) eller två olika alleler (de två kromosomerna i ett par har olika alleler) i ett visst locus.

Surkörsbär tillhör istället arten *P. cerasus* och är tetraploida (sammanlagt 32 kromosomer). De anses ha uppkommit genom hybridisering, troligen mellan den diploida *P. avium* och den tetraploida *P. fruticosa* (Iezzoni, 2008). En tetraploid sort kan ha upp till fyra olika alleler i samma locus.

Varje primerpar i en mikrosatellit-DNA-analys amplifierar en bit av DNA-molekylen som då kallas för ett locus. Olika alleler skiljer sig ofta åt i antalet baspar som bygger upp DNA-molekylen, och det är dessa stor-



Fig. 3. Almore är ett sötkörsbär, som kommer från en korsning (Napoleon x Frogmore) inom växtförädlingsprogrammet på Balsgård.

leksskillnader som vi mäter i våra analyser. Mikrosatellit-DNA-alleler har oftast en storlek på 100–200 baspar (bp). I varje locus kan en diploid körsbärsort ha två storleksvarianter, dvs alleler. Tetraploida surkörsbärsorter kan istället ha upp till fyra olika mikrosatellit-DNA alleler i samma locus.

### Det analyserade växtmaterialet

Från Balsgård's egna samlingar av körsbär analyserade vi 14 sorter. Övrigt växtmaterial skickades hit som kvistar i vintervila. Dessa kvistar drevs fram tills bladknopparna blivit stora nog för DNA-framställning. Från Elitplantstationen kom material av 8 sorter, från Brunstorp 13 sorter, från Capellagården och Gränna plantskola vardera två sorter, och från von Echstedtska gården och Fredriksdal vardera en sort.

De insamlade proverna representerar sammanlagt 21 olika mandatsorter om etiketterna stämmer. Fjorton av dessa är sötkörsbär (Allmän gul bigarrå, Almore, Buttners Rote Späte, Erianne, Fryksås, Gärdebo, Hedemora, Heidi, Huldra, Knauff, Leonsvik, Mahogny från Näsomb, Napoleon och Stor svart bigarrå) och sju är surkörsbär (Brysselska bruna, Kirsa, Nordia, Ostheimer, Pernilla, Skuggmorell och Stora klar-

bär). Förutom de sex sorter som framställts genom växtförädling på Balsgård (Almore, Heidi, Huldra, Kirsa, Nordia, Pernilla) har de flesta mandatsorterna ett okänt ursprung även om många tros härstamma från Tyskland. Åtta av de mandatsorter som tagits upp av Hjalmarsson (2007) kunde vi tyvärr inte hitta någonstans, nämligen Hornöbigarrå, Rivann, Sesterviksbar, Majkörsbär, Brunbär från Gästrikland, Brunbär från Närke, Klarbär och Solleröbar.

Vi analyserade även hitsant material (frys-torkade blad) av 8 standard-genotyper från *Prunus*-genbanken vid Horticulture Research i East Malling, England, nämligen *P. avium* F12/1, *P. avium* Goodnestone Black, *P. avium* Napoleon, *P. avium* Noble, *P. avium* Noir de Schmidt, *P. incisa* E621, *P. mahaleb* SL64 och *P. nipponica* F1292. Två surkörsbärsorter; Stevnsbaer och Nefris (högproduktiv polsk klon av Fanal), båda växande i Balsgård's samlingar, togs med för jämförelser med en tidigare analys i Danmark (Pedersen, 2006), och för att de möjligen kunde tänkas vara synonyma med några av de sydsvenska sorterna.

### DNA analys

Vi valde ut 8 mikrosatellit-DNA-loci som hade rekommenderats för ECPGR, och som redan hade använts för att undersöka körsbärsamlingarna i National Fruit Collections på Brogdale och på East Malling, båda i England. Med hjälp av PCR-teknik amplifierades DNA för varje locus för vart



Fig. 4. Kirsabärsträskott från Balsgård, med föräldrarna Brysselska Bruna och Rubin.



Fig. 5. Pernilla kommer från samma korsning som Kirsabärsträskott men mognar något senare. Det är inte lätt att skilja dessa helsyskon åt för blotta ögat men det går fint med DNA-profilerna.

och ett av de olika DNA-proven. Dessutom dubblerades tre av proven som en kontroll av reproducerbarhet. Ett stort antal prov analyserades dessutom två eller tre gånger för att erhålla så säkra resultat om möjligt.

Vi fick tydliga och bra resultat för 6 mikrosatellit-DNA loci, vilka hade sammanlagt 8–18 olika alleler för de svenska proven. För övriga två loci erhöles otydliga resultat så de tog vi inte med i utvärderingen. Bandprofilerna för de åtta engelska proven var oftast 1–5 baspar större än de bandstorlekar som rapporterats av Clarke och Tobutt (2009). Det inbördes avståndet mellan olika angivna alleler var däremot ganska konstant, vilket visar att det bara är en skalförskjutning. Sådana differenser i bandstorlek är vanliga när resultat från olika laboratorier jämförs (Pedersen, 2006; Frei m.fl., 2010) och beror på att kemikalier och teknisk utrustning skiljer sig åt.

### Släktskap

För att se hur lika de analyserade DNA-proverna är, beräknades en klusteranalys för de 44 proven av mandatsorterna samt Nefris och Stevnsbaer (Fig. 1). Merparten av surkörbsbärssorterna grupperades tillsammans i ett stort kluster. Inuti detta finns ett mindre kluster bestående av helsyskonsorterna Kirsabärsträskott och Pernilla samt deras ena förälder,

Brysselska bruna. Stora klarbär, det ena provet av Ostheimer, Fryksås på Balsgård samt Nordia, som är ett barnbarn till Brysselska bruna, ansluter lite lösare till detta kluster. Den danska sorten Stevnsbaer förefaller istället vara mera släkt med Skuggmorell medan den polska Nefris inte alls klustrar med övriga surkörbsbär och dessutom bara hade maximalt två alleler per locus istället för förväntade fyra. Eventuellt var alltså detta prov feletiketterat.

För sötkörbsbären noterades att Heidi placerades nära sin ena förälder, Büttners Rote Späte. Dessa ingår tillsammans med ett prov av den andra föräldern, Allmän gulröd bigarrå, i ett mera övergripande kluster innehållande även Huldra (Allmän gulröd bigarrå x Erianne), Almore (Napoleon x Frogmore), Napoleon (provet från Balsgård), Mahogny från Näsrum och Stor svart bigarrå. Hit här även två av Gårdebo-proven medan det tredje istället hamnade i ett mindre kluster tillsammans med Nefris, Hedemora och Erianne.

Ännu närmare familjeförhållanden kan också studeras med mikrosatellit-DNA-markörer; avkomman måste nämligen uppvisa alleler från både modern och fadern i varje locus. De två tetraploida sorterna Kirsabärsträskott och Pernilla hade som väntat ärvt en allel (i två kopior) eller två olika alleler från sin

ena förälder, Brysselska bruna, i varje locus. För Heidi stämmer härstamningen (Allmän gulröd bigarrå x Büttners Rote Späte) om föräldern var samma klon av Allmän gulröd bigarrå som återfinns på Brunstorp. Provet av Allmän gulröd bigarrå som erhöles från Elitplantstationen stämmer däremot inte alls med Heidi i tre av sex undersökta loci. Klonen på Brunstorp förefaller även vara förälder till Huldra (Allmän gulröd bigarrå x Erianne) medan Erianne däremot inte tycks stamma som den andra föräldern. Erianne ska för övrigt vara en avkomma till Stor svart bigarrå vilket inte heller stämmer. Eftersom vårt prov av Erianne bara producerade en allel i fem av sex loci, kan man dock misstänka att det istället handlar om att bristande DNA-kvalitet resulterat i ofullständiga analysresultat för just denna sort. När det gäller Almore och föräldern Napoleon, kan klonen av Napoleon på Balsgård vara förälder till Almore på Brunstorp.

### Korrekt sortidentifiering?

Unika bandprofiler erhöles för fem sorter, som vi bara hade ett enda DNA-prov för, nämligen sötkörbsbärssorterna Erianne, Huldra, Knauff, Leonsvik och Mahogny från Näsrum. Om de är korrekt bestämda i sina respektive sortsamlingar, så har vi alltså tagit fram sorts specifika DNA-profiler för

dessa sorter. Knauff och Leonsvik visade ganska stora likheter sinsemellan, medan Huldra och Mahogny från Näsrum hamnade i samma grupp som Allmän gulröd bigarrå (på Brunstorp) och Gårdebo (på Elitplantstationen).

Vi hade även fem fall av sorter som representerades av minst två prov tagna från olika sortsamlingar, och för vilka vi fick en, unik DNA-profil, som var väl skild från övriga sorters DNA-profiler. Detta gäller surkörsbären Brysselska bruna, Kirsa, Nordia, Pernilla och Skugmorell medan Stora klarbär visade smärre skillnader i ett locus. För sötkörsbäret Heidi noterades samma profil för två av träden (Balsgård och Capellagården) medan det tredje (på Elitplantstationen) visade helt andra värden i ett locus. Om skillnaderna hos Stora klarbär och Heidi är experimentella fel eller om det verkligen rör sig om en annorlunda genotyp kan inte avgöras med mindre än att proven analyseras för ytterligare ett antal loci.

Inget fall av tydliga synonymer hittades, såvida inte Büttners Rote Späte och Fryksås är synonyma (se nedan) men fler prov av båda sorterna från olika växtplatser bör undersökas innan man kan dra denna slutsats.

### Troliga felbestämningar

Våra resultat visar att nio sorter kan ha problem med etiketteringen! En av dessa var ett surkörsbär; Ostheimer från Gränna (som sänt material till bl a klonarkivet på Fredriksdal) skiljde sig tydligt från Ostheimer på Balsgård. Övriga 8 potentiella problemsorter tillhör alla gruppen sötkörsbär. Allmän gulröd bigarrå på Brunstorp skiljde sig tydligt från Allmän gulröd bigarrå på

Elitplantstationen. Almore på Brunstorp skiljde sig tydligt från Almore på Balsgård. Gårdebo på Balsgård, Brunstorp och Elitplantstationen skiljde sig alla tydligt från varandra. Hedemora på Balsgård respektive Brunstorp skiljde sig åt men endast i två loci och det var bara smärre skillnader i bandstorlek. Napoleon på Balsgård och Brunstorp skiljde sig tydligt från varandra, liksom även från det engelska referensexemplaret. Stor svart bigarrå på Capellagården skiljde sig tydligt från Stor svart bigarrå på Elitplantstationen.

Ännu mer komplicerat blir det när prov från samma sort inte bara skiljer sig åt, utan där åtminstone ett av proven istället överensstämmer med en annan sort. Sötkörsbärssorten Fryksås (som uppges härstamma från Halland/Västergötland alternativt Dalarna) på von Echstedtska gården (i Värmland) var sålunda identisk med Büttners Rote Späte på Brunstorp (i Småland) och på Elitplantstationen men skiljde sig från Fryksås på Balsgård. Den senare hade upp till fyra alleler per locus och klustrade med surkörsbärssorterna, och var uppenbarligen inte ett sötkörsbär.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att det är oroväckande många felbestämningar i våra sortsamlingar! För sorter som ska bevaras som mandatsorter, bör man dessutom helst välja växtmaterial som odlats under lång tid i Sverige. Att acceptera nyligen importerat material som sortäktade representanter för svenska mandatsorter kan leda till problem eftersom det inte alls är säkert att det nyimporterade materialet är genetiskt identiskt med det som tidigare odlats i landet.

### Tack

Vi vill tacka alla de klonarkivsvårdare som ställt material till förfogande, samt Inger Hjalmarsson som hjälpt oss med information om mandatsorternas hemvist i de olika klonarkiven.

### Referenser

- Clarke JB, Tobutt KR (2009) A standard set of accessions, microsatellites and genotypes for harmonising the fingerprinting of cherry collections for the ECPGR. *Acta Horticult.* 814: 615–618.
- Fernqvist I (Red.) (1988) Körsbär - en pomologi över i Sverige prövade körsbärssorter. SLU.
- Frei A, Szalatnay D, Zollinger T, Frey JE (2010) Molecular characterisation of the national collection of Swiss cherry cultivars. *J. Horticult. Sci. Biotechnol.* 85: 277–282.
- Hjalmarsson I (Red.) (2007) Här bevaras våra svenska fruktsorter. POM-SLU.
- Iezzoni A (2008) Cherries. I Hancock JF (Red.) *Temperate fruit crop breeding: germplasm to genomics.* Springer, 151–175.
- Nilsson A (1989) Våra päron-, plummon- och äpplesorter. Nordiska Genbanken.
- Nyblom H, Weising K (2010) DNA-based identification of clonally propagated cultivars. I Janick J (Red.) *Plant Breed. Rev.* 34: 221–295.
- Pedersen BH (2006) DNA fingerprints of 51 sweet and sour *Prunus* accessions using simple sequence repeats. *J. Horticult. Sci. Biotechnol.* 81: 118–124.

---

**Faktabladet är utarbetat inom  
LTJ-fakultetens område för Växtförädling och bioteknik, Balsgård  
[www.slu.se/balsgard](http://www.slu.se/balsgard)**

**Projektet är finansierat av Formas ([www.formas.se](http://www.formas.se)) och Jordbruksverket ([www.sjv.se](http://www.sjv.se))**

**Projektansvarig Hilde Nyblom, [hilde.nyblom@slu.se](mailto:hilde.nyblom@slu.se)**

**<http://epsilon.slu.se>**