

GEN

nordiske GENressurser

husdyr • kulturplanter • skogstrær • årgang 5 • 2006



DET NYE NORDEN

• kunnskap • fornyelse • verdiskaping

nordic GENEresources

nordiske GENressurser

pohjolan GEENlvarat

Lidt om jordskok i
Danmark

side 8



Gammelrase på
nye stier

side 15



Vegativ forökning
av skogsträd

side 20



norden

Nordisk Ministerråd

Innhold

- | | |
|----|--|
| 3 | Det nye Norden;
genetiske ressurser er en viktig part |
| 4 | Genressurser i nordisk samarbeid |
| 6 | Rotekte plommesortar i Norge |
| 8 | Lidt om jordskok i Danmark |
| 9 | Pepparrot – magi, mat och medicin |
| 10 | Den islandske kålrot |
| 12 | Indavlsprogrammet EVA |
| 14 | Husdyrgenetisk variasjon som ressurs
for næring og samfunn |
| 15 | Gammel rase på nye stier |
| 17 | Linderödssvin |
| 18 | Skogliga fröplantager och diversitet |
| 20 | Vegetativ förökning av skogsträd
och djupfrysning – användning och
tillvaratagande av genressurser |
| 22 | Europas vilde æbletræ |

Redaksjonen

Ansvarlig for husdyr

Morten Kargo Sørensen, Danmark
E-post: morten.kargo@agrsci.dk

Ansvarlig for kulturplanter

Katarina Wedelsbäck Bladh, Sverige
E-post: katarina.wedelsback.bladh@nordgen.org

Ansvarlig for skogstrær

Leena Yrjänä, Finland
E-post: leena.yrjana@nordgen.org

Redaktør

Liv Lønne Dille, Nordisk Genbank Husdyr
E-post: liv@nordgen.org



FOTO: LIV LØNNE DILLE

© nordiske GENressurser 2006
© Nordisk Ministerråd 2006

ANP 2006:712
ISSN 1603-3914
ISBN 92-893-1295-5

Redaktør: Liv Lønne Dille
Grafisk: RLF • fjellh@online.no
Trykk: Prinfo Unique, Larvik

Web-baserte versjoner finnes på www.nordgen.org

Papir: Oppfyller kravene til nordisk miljøsvanemerkeordning.
Opplag: 15 000 (totalt 22 000)
Utgis på engelsk, finsk og skandinavisk.

Oversettere:

Agro Lingua - engelsk til norsk
- skandinavisk til engelsk
Birgitta Viljanen - finsk til svensk
Päivi Torri - skandinavisk til finsk



FOTO: LIV LØNNE DILLE

Det nye Norden; genetiske ressurser er en viktig part

Det skjer hele tiden endringer rundt oss – og det skal faktisk ganske mye til for å henge med i alt dette. Jeg tenker her blant annet på internasjonale avtaler, klimaendringer og nasjonale forslag til hvordan vi skal møte framtida. Det er viktig at de genetiske ressursene blir vurdert i denne prosessen. Vi skal ikke bare tenke på dette som gammelt og kjedelig, men som et spennende fagfelt med uante muligheter. Vår framtid er helt avhengig av et mangfold av genetiske ressurser.

Jeg tror at noe av problemet er at de som ikke arbeider med dette i like stor grad som oss, tar de genetiske ressursene som en selvfølge, men dessverre er det ikke sånn. Vi må alle sammen, uansett fagfelt, bidra, da alt arbeid vi driver i dag på en eller annen måte har grunnlag i de genetiske ressursene som finnes på jorda. Vi må stå sammen om vi skal klare å sikre oss en mangfoldig framtid.

Det norske formannskapet i Nordisk Ministerråd har satt som mål for sitt program for 2006; Det nye Norden: Fornyelse og samarbeid i Nord-Europa. Videre i sitt program skriver de at man skal foreta en gjennomgang av organiseringen av det nordiske genressursarbeidet med tanke på effektivisering og bedre samordning. Dette vil for oss helt klart bety

– endring – og vi håper selvsagt på til det bedre for vårt arbeid med forvaltning av genetiske ressurser.

Nordisk Genbank, Nordisk Genbank Husdyr og Nordisk skogbruks frø- og planteråd har allerede i flere år samarbeidet, og man ser at det gror fram et tettere og tettere samarbeid mellom sektorene. NORDGEN er blitt vår "paraply". Det viser seg også etter hvert som tiden går at man ser muligheter for å utvide dette samarbeidet enda mer også på prosjekt siden. Det arbeides for tiden med flere ideer til felles prosjekter.

Årets artikkelsskriverer fortjener en takk. Det har igjen vært en enkel jobb å få tak i stoff og alle som vi har spurt har takket ja med en gang. Vi håper at dere lesere finner årets utgave interessant. Her kan du lese spennende artikler om kålrotas mystiske historie på Island, vær med å kjenne smaken av plommer og se på ville europeiske epletrær og til slutt få et innblikk i hvordan en tradisjonell husdyrrase kan bli til moderne designprodukter og uante smaksopplevelser.

Ås 15. mai 2006
Liv Lønne Dille
Redaktør

Genressurser i nordisk samarbeid

Birthe Ivars, leder Nordisk Genressursråd, Norge, birthe.ivars@md.dep.no

Under Nordisk Ministerråd pågår det et viktig arbeid for å bevare Nordens genetiske ressurser. Utveksling av genetiske ressurser over landegrensene og det nordiske genressurssamarbeidet har gjort at de nordiske landene deler store deler av sitt genetiske materiale. Under Ministerrådet finner vi Nordisk Genressursråd som ble etablert i 2001 og som har som oppgave å drøfte spørsmål av strategisk og politisk betydning knyttet til bevaring og bærekraftig bruk av genetiske ressurser samt å gi råd til Ministerrådet (fiske, jord- og skogbruks, samt livsmedel respektive miljøministrene, dvs. MR-FJLS og MR-Miljø). I det nordiske miljø-handlingsprogrammet for 2005-08 er det vedtatt som mål at "De nordiske landene vil bevare og bruke de genetiske ressurser på en bærekraftig måte, samt fremme en rettferdig fordeling av nytten av genetiske ressurser".

Norske formannskapet 2006

Det norske formannskapet har tatt initiativ til en gjennomgang av organiseringen av det nordiske genressursarbeidet med sikte på vedtak på ministermøtet i juli 2006. I dette arbeidet vil effektivisering og bedre samordning av virksomheten bli vurdert. Videre vil en ta opp oppgavefordeling og samordning mellom arbeid på nordisk og internasjonalt nivå.

Formannskapet har også tatt et annet spennende initiativ. Den norske regjering har vedtatt å opprette et globalt frølager på Svalbard. Den internasjonale traktaten for plantegenetiske ressurser for mat og landbruk forplikter partene til å sikre bevaring og bærekraftig bruk av slike genressurser. Det er lagt vekt på viktigheten av å bevare plantegenetiske ressurser for fremtidige generasjoner og at lageret vil utgjøre et ekstra sikkerhetsnett spesielt med tanke på genbanker som er truet av naturkatastrofer eller ustabile samfunnsforhold.

Svalbard blir ansett som svært godt egnet som internasjonalt frølager. Lageret vil etableres i permafrost og fryses ned til ytterligere -18°C.

Forslaget om bruk av Svalbard har fått tilslutning i FAO og det vil inngå i FAOs globale system for plantegenetiske ressurser.

Internasjonale initiativer

Det nordiske genressurssamarbeidet blir lagt merke til internasjonalt. I internasjonal sammenheng er det tatt initiativer for å utvikle det nordiske samarbeidet for oppfølging av genressursspørsmål under FNs konvensjon om biologisk mangfold (CBD), FAO og EU. Målet er å legge til rette for at nordisk kompetanse og kunnskap blir et felles grunnlag for å utarbeide nordiske plattformer på aktuelle områder innen dyrehelse, mattrygghet og matkvalitet.

Nordisk genressursråd arbeider bevisst for å spre kunnskap om det nordiske genressursarbeidet blant annet ved å arrangere såkalte "side events" (informasjonstilfeller) under partsmøter for CBD og FAO traktaten om plantegenetiske ressurser. Den seneste ble arrangert på det 8. partsmøtet for Konvensjonen om biologisk mangfold i Curitiba, Brasil i mars 2006. Tilgang til genressurser og rettferdig fordeling var et av hovedtemaene for selve partsmøtet.

Koblingen til internasjonale forhandlingsprosesser Videre vil det blir arrangert et nordisk seminar høsten 2006 for å orientere brukere av genressurser, dvs. industrien, universiteter, forskningsinstitusjoner m.fl. om de såkalte Bonn Guidelines (internasjonale retningslinjer som er vedtatt under Konvensjonen om biologisk mangfold) som har som mål å gi veiledning til land som skal utarbeide nasjonal lovgiving og policy på feltet. Det er også viktig å orientere om pågående forhandlingsprosesser under CBD og FAO traktaten. Under CBD pågår det forhandlinger om et internasjonalt regime om tilgang til genressurser og rettferdig fordeling. Målsettingen er å avslutte forhandlingene i 2010. Nordisk genressursråd kan bidra med innspill på dette feltet. I arbeidsprogrammet for Nordisk genressursråd i 2006 er et av temaene å utrede begrepet "rettferdig fordeling". Det er viktig at man utvikler metodikk



FOTO: LIV LØNNE DILLE

og mekanismer for å oppnå en rettferdig fordeling. På denne måten kan man bidra til å oppfylle CBDs tredje målsetning om rettferdig fordeling. En slik rettferdig fordeling vil også være et insentiv for utviklingslandene til å bevare sitt biologiske mangfold.

Ny virksomhet

Som ny virksomhet for rådet inngår utarbeidelse av policy for håndtering av GMO materiale i Nordisk Genbank. I denne saken er det Nordisk Genbank (NGB) som bør ha styringen. Problematikken kring dette har mange aspekter: hvordan forholde seg til lagring av GMO materiale i NGB og hvordan forholde seg til eventuell uønsket innblanding av GMO. En slik policy bør utgjøre grunnlaget for mer spesifikke retningslinjer for håndtering av GMO-materiale i genbanken.

Videre skal rådet vurdere eventuelle nordiske bidrag i forhold til grenseoverskridende handel med GMO. Dette arbeidet er knyttet til gjennomføringen av Cartagena-protokollen om GMO særlig når det gjelder metoder for risikovurdering og

forhandlingsprosessen for å utvikle regler for ansvar og erstatning for skader som skyldes GMO.

Et annet felt som vil få økt oppmerksomhet er eventuelle reguleringer av husdyrgenetiske ressurser. Lite arbeid er gjort innen dette fagfeltet og man står i tiden framover overfor mange utfordringer på det faglige og politiske nivå. Norden kan med sin ekspertise bidra inn i dette arbeidet som vil få betydning nasjonalt og internasjonalt. Nordisk genressursråd har sammen med sektoren tatt initiativ i form av et nordisk prosjekt for å se nærmere på hvordan husdyrgenetiske ressurser kan reguleres i Norden, og dette arbeidet vil kunne brukes inn mot FAO sin prosess for å vurdere behovet for regulering av husdyrgenetiske ressurser internasjonalt.

I fremtiden vil man også prøve å få med fiskerisektoren i det nordiske genressursarbeidet. Det er mye som peker på at verdiskapningen innenfor det marine genressursfeltet vil øke i fremtiden. Dette beror blant annet på at den bioteknologiske kapasiteten til å nyttiggjøre seg ressursene har blitt forbedret. Her er det mye utfordringer å ta fatt på.

Rrotekte plommesortar i Noreg

Stein Harald Hjeltne, forsker, Bioforsk Njøs, Noreg, stein.harald.hjeltne@bioforsk.no

Fleire plommesortar har blitt dyrka på eiga rot i Noreg opp gjennom tidene. Mest kjend av dei edle typane er 'Reine Claude grøn', som ikkje er i handelsdyrking her i landet lengre. Dessutan sortar med lokalt og kjent opphav som t.d. 'Tråneplomme' – ein sort som er alen frå frø og seinare formeira ved rotskot. Men mest utbreidd, og minst kjent og påakta idag, er dei gamle typane av gule, blå, raude og grøne plommer. Ofte trur ein at dette er rotskot som står att frå eldre plommehagar – det kan også vera tilfelle, men i så fall – desse rotskota – kvar kan dei ha sitt opphav?

Ein meiner at plommene vart førde til Hellas av Alexander den store om lag 330 f. Kr., og at dei kom frå Damaskus i Syria. Dette er bakgrunnen for namnet damascener, damson eller "damasker" som har blitt brukt lokalt i Noreg. Damascener er rekna til *Prunus insititia* (kreker), og i tyske pomologiar har dei namn som 'Haferpflaume', 'Kreke', 'Krieche', 'Sankt-Julians Pflaume' og 'Zipperle'. Frå dette namnet kjem også den danske 'Havreblomme', og i tillegg finst i Danmark "Spillinge blommer". I England og Amerika er damasker brukt som namnet på ovale, svarte plommer, medan rundare plommer av denne typen er kalla "bullaces" i England. Det kontinentale Nord-Europa har ikkje så streng definisjon på damascener,

og i Noreg har damask vore brukt også på små gule plommer, medan kreker som regel er knytt til nærast svarte plommetypar. Damasker eller kreker er altså små plommer som har sitt opphav i den heksaploide arta *P. insititia*, og i Tyskland og Sveits er det funne steinar av denne arta som viser dyrking alt i yngre steinalder. I denne arta har me også mange av dei gode grunnstammene som høyrer til St. Julien gruppa og Damas, og mirabellene vert også som regel plasserte inn i denne gruppa. Krekene har kome inn til Noreg svært tidleg, og er såleis varietetar av typar som finst elles i Nord-Europa. Damascener har store føremoner framfor svsker ved dyrking under kjølige vekstvilkår. Dei fleste svsker når ikkje fullgod utvikling i kjølig klima, medan tre av damascener er svært hardføre, har tett med fruktberande skot og er særst godt eigna til vidareforedling.

Rrotekte plommesortar har opp gjennom åra vore mykje nytta som grunnstammer, og i tillegg har mange vore nytta til hushaldningsføremål og selde til konsum. Det er kjent at både blå og gule, søte plommer vart omsett til konsum fleire stader i landet i tidlegare tider. Viktige typar til grunnstammer er fyrst og fremst "Gulapomme" eller "Gul sukkerplomme" som var mykje nytta i Hardanger og Sogn, og "Ombopomme" som var mykje nytta i Rogaland. Mange av desse lokale plommetypene hevda seg godt i grunnstammeforsøk på Njøs som var planta i 1952. "Vinterplomme", "Sukkerplomme", "Raudplomme", "Gulplomme", "Blåplomme", "Ombopomme" og "Bergapomme" vart samla inn på slutten av 1940-talet frå fleire område i landet til dette forsøket. Største problemet med dei lokale grunnstammene er stor tendens til rotskot, og det er mange år sidan det vart øksla plommetre med slike grunnstammer.

Det er gjort lite systematisk arbeid med gamle rotekte plommer i Noreg, og på mange måtar er plommene ei forsømd art. Trea står ofte som kjerr kring tun, i gjerde og på røysar, der dei ikkje har blitt ofra nemneverdig omtanke på fleire titals år. Etter at det vart vanleg å kjøpa klonavla grunnstammer av ulike utvalde typar frå utlandet, har også produksjon av grunnstammer frå desse gamle plommetypene falle



Blåplommetre i Ulvik i Hardanger.

FOTO: STEIN H. HJELTNE



4 ulike rotekte plommetypar
innsamla i Leikanger 10.09.2005.
Gul sukkerplomme, raudplomme og to typar blåplomme.

FOTO: STEIN H. HJELTNES

bort. Pomologisk skildring av dei gamle plommetypene er gjort i lita grad, men "Blåplomme" og "Gulplomme" vart skildra i Norsk Hagetidend på 1920-talet av Birkeland og Skard. Eldre fruktdyrkarar meiner bestemt at 'Oullins' hadde betre kvalitet poda på lokal grunnstamme som "Omboplomme" og "Gul sukkerplomme", men det er ikkje påvist i forsøk.

"Vanleg gulplomme"

Dette er truleg den mest utbreidde typen av gule plommer i Noreg. "Vanleg gulplomme" mognar kring 15. september, er lyst gul med dogg, fast og gult kjøtt som løyser nesten heilt frå steinen. Trea er svært hardføre og produktive.

"Gul sukkerplomme"

Dette er ei lita, søt, egg-/drueforma plomme som truleg er den same som har vore kjend i England sidan 700-talet og som har mange synonym som 'Early Yellow' og 'Prune d'Avoine'. Fruktkjøttet er laust, grovt, saftig, lysegult, søtt og svakt aromatisk, og slepper steinen. Typisk for sorten er elles kraftig dunhåra skot, og det er ein sort som er vanleg mange stader i Noreg.

"Omboplomme"

Dette er en lokalsort av gule kreker frå Ryfylke. "Omboplomme" var tidlegare mykje brukt til grunnstammer, særleg til "Sandeplomme" ('R.Cl. d'Oullins') og 'Althanns'. Grunnstammene vart framstilte av frø, noko som er kjent også frå fleire andre av krekenene, t.d. St. Julien og damas, og dei gav relativt einsarta avkom, men mykje rotskot. Plommene er seine og bitre, men blir søte og gode etter ei frostnatt.

"Blåplomme"

Vanleg blåplomme er også mykje utbreidd i Noreg, men må ikkje forvekslast med 'River's Early Prolific'.

"Blåplomme" er ei oval-rund frukt med tunn stilk, som har god kvalitet og vart mykje omsett i tidlegare tider. Ut frå litteratur og samtalar med fagfolk kringom i fruktstroka i Noreg, finst det fleire typar av blåplommer, og ein del av dei er truleg kreker. I dei norske klonarkiva finst fleire blåplommer, og dei har ofte lokale namn etter staden dei vart samla inn.

"Raudplomme"

Desse finst også fleire stader i landet, men er mindre utbreidde enn dei gule og blå typene. Raudplommene er runde, små plommer som slepper steinen og er søte og gode. Raudplommer som vart funne i Leikanger i 2005 var mogne i byrjinga av september, og har mange av særtrekka som Eneroth nemner på svenske "rödplommon".

Grøne plommer

Dette er den plommetypen som er minst utbreidd i Noreg, og så langt ein kjenner til finst den berre i Hardanger og Sogn. "Vintraplommer" er det lokale namnet i Sogn, og plommene må ha ei frostnatt for å bli etande. Plommene er på storleik med 'Grøn Reine Claude' og på det næraste gjennomskinlege. Trea vert helst høge, og dannar bestand ved rikeleg rotskotdanning.

Avsluttande merknader

Plommer har lang dyrkingshistorie i Noreg, og mange av sortane som er funne som rotekte i Noreg, er opplagt dei same som finst også elles i Norden og Balikum. Lokale klimaendringar kan opp gjennom fleire hundre år ha ført til at mutasjonar har tilpassa seg og at sortane såleis kan ha blitt endra. Det er uvisst om alle sortane som er funne i Noreg også finst elles i Norden, men moderne teknikkar kan gje svar på mange slike spørsmål.

Lidt om jordskok i Danmark

Gitte Kjelsen Bjørn, seniorrådgiver, Danmarks JordbrugsForskning, gittek.bjorn@agrsci.dk

Jordskok er en flerårig rodgrønsag, som formentlig blevet indført til Danmark sidst i 1500-tallet. Op til det 19. århundrede blev jordskok dyrket mange steder som konsumplante, men det stigende forbrug af kartofler erstattede imidlertid jordskokken, og dyrkning/ anvendelse faldt markant, fordi der ikke var speciel opmærksomhed på afgrødens potentiale og alternative anvendelse.

er dog at lægge knoldene tidligst muligt i foråret. Læggekoldene skal være så glatte og velformede som muligt.

Sorter

Ved DJF's Afdeling for Havebrugsproduktion, Forskningscenter Årsløv findes en klonsamling med 17 landsorter/selektioner af jordskok; klonerne er en del af den nordiske samling af plantegenetiske ressourcer med jordskok.

Jordskok er ikke på EU's liste over godkendte grønsagssorter, ligesom der ikke findes UPOV-guidelines, dvs. en liste med karakteristiske egenskaber, til beskrivelse af sorter. Sorterne er blevet beskrevet for morfologiske egenskaber, efter en liste udviklet i samarbejde med Nordisk Genbank. Ud over den morfologiske beskrivelse er der udført kemiske analyser på knoldene for deres indhold og sammensætning af kulhydrater i de 15 af sorterne.

Der har været udført dyrknings- og udbytteforsøg med nogle af sorterne, men der mangler viden om de øvrige sorter, samt ny viden om f.eks. sundhed og smag. Danmarks JordbrugsForskning har derfor i samarbejde med to avlere søgt og fået bevilget projektet "Løft til dansk produceret jordskok", hvor der ses på sorterne i klonsamlingen, sammenholdt med de sorter som avlerne kender, samt en sort fra Sverige og en fra Norge. Projektet har opstart januar 2006.

Projektets nyhedsværdi

Det vil være af afgørende betydning for dansk produktion af jordskok at få ny viden om hvilke muligheder, der findes for kvalitetsforbedring af salgsproduktet ved rette valg af klon/sort. I projektet forventes især frembragt ny viden om, hvordan produktkvalitet kan forbedres med hensyn til form, farve, glathed, sundhed og smag. Jordskoksorternes indhold af inulin og andre kulhydrater vil blive undersøgt, og dette har stor betydning for den ernæringsmæssige kvalitet af produktet. Kendskab til de forskellige sortstypers kvalitative og dyrkningsmæssige egenskaber vil være værdifuldt for primærproduktionen, men også for forædlingsindustrien og give væsentlig ny information om jordskoksorters potentiale i videre forædling og selektion.



Helianthus tuberosus L.

Lidt om dyrkningen

I Danmark dyrkes jordskok som en havebrugsafgrøde, hvor knoldene sælges som delikate rodgrønsager, til priser der ofte kan være 3-5 gange så høje som for kartofler. Produktionen og håndteringen af afgrøden er imidlertid arbejdskrævende. Produktionsomkostningerne er høje og totalomsætningen på markedet relativt lille.

De senere år har der imidlertid været en stigende efterspørgsel efter knoldene, hvorfor interessen for dyrkning fastholdes og endda øges især indenfor økologisk dyrkning. Der findes ingen statistik om det præcise dyrkningsomfang, om forbruget eller om import/eksport. Danmark er ikke selvforsynende med jordskok. Hele den danske produktion af jordskok udnyttes som grønsag til frisk konsum; der findes i dag ingen virksomheder til forarbejdning af jordskok.

Jordskok er som nævnt flerårig, men for rationel avl dyrkes den kun som enårig kultur. Jordskok lægges som kartofler, og da de kan overvinde i jorden kan de lægges om efteråret i oktober – november måned eller i løbet af vinteren, når jorden er bekvem. Det almindeligste

FOTO: GITTE KJELSEN BJØRN

Pepparrot – magi, mat och medicin

Kerstin Olsson, forsker, Svalöf Weibull AB, Sverige, kerstin.olsson@swseed.com

Katarina Wedelsbäck Bladh, sektionsleder, Nordiska Genbanken, katarina.wedelsback.bladh@nordgen.org

Pepparroten är en gammal kulturväxt i de nordiska länderna. Den har troligen sitt ursprung i Turkiet och sydöstra Europa där den växer vilt. Här lär den också ha odlats i 2000 år. På medeltiden odlades pepparrot även i Mellaneuropa och den spreds till Norden med invandrande munkar. Snart växte den även utanför klostren och vann alltmer i popularitet. I Sverige anlades stora pepparrotsodlingar under 1800-talet i Enköping och därifrån fraktades rötterna för försäljning till Stockholm och andra städer. I Norden odlas idag pepparrot kommersiellt endast på ett fåtal platser.

Den starkt smakande pepparroten har haft många användningsområden. Den troddes förr äga magiska krafter. Om man gned in händerna med pepparrot skulle man kunna ta i ormar utan att bli biten. Den ansågs också verksam mot huvudvärk, högt blodtryck, gikt, ischias och matsmältningsbesvär. Sjöfarande åt pepparrot för att förebygga skörbjugg. Vi vet idag att den goda effekten beror på dess höga C-vitaminhalt. Pepparrot kunde också användas som skönhetsmedel. En salva beredd på roten ansågs nämligen bleka huden och ge den vacker lyster. Den har också viss antibakteriell verkan och fungerade således inte bara som krydda i äldre tiders hushåll. Numera används roten främst som konserveringsmedel och som krydda i matlagningen. Ny forskning antyder att pepparrot i framtiden kan användas för att lindra vissa former av långvarig smärta

Nordiska Genbanken har tillsammans med arbetsgruppen för grönsaker samlat in 150 pepparrotskloner från olika delar av Norden. Dessa har sedan odlats i olika klonarkiv i de nordiska länderna. De insamlade klonerna har beskrivits för dess morfologiska egenskaper där både blastens

och rötternas utseende har dokumenterats. Undersökningen visar att det finns stora skillnader mellan de insamlade klonernas utseende.

Pepparrot förökas i huvudsak vegetativt i de nordiska länderna eftersom den mycket sällan producerar frön här. Man har därför trott att all pepparrot skulle vara mer eller mindre enhetlig inom det nordiska området. För att få mer kunskap om släktskapet mellan de insamlade klonerna i Norden har det påbörjats en AFLP fingerprintanalys av materialet. Analyserna genomförs i laboratoriet på Nordiska Genbanken.

De preliminära resultaten från analyserna av de svenska klonerna visar att de 70 analyserade pepparrötterna kan delas upp i 9 olika grenar. De resterande nordiska klonerna kommer att analyseras under den närmsta tiden.

En av de viktigaste egenskaperna för pepparrot är den typiska aromen och smaken. Samlingen har därför analyserats för innehållet av glukosinolater i rötterna. Den dominerande glukosinolaten är sinigrin, som i medeltal utgör 82% av totalhalten, och ger den starka smaken. Glukonasturtiin utgör 13% medan övriga glukosinolater endast förekommer i låga halter. Det finns mycket stor variation i rötternas kemiska innehåll. Sinigrinhalten i det svenska materialet var som lägst 13 och som högst 39 $\mu\text{mol/g}$ torrs substans, vilket tydligt återspeglades i varierande styrka och karaktär i smaken. Motsvarande variation finns i de andra nordiska kollektionerna.

Halten av vitamin C har också bestämts och även här finns stora variationer mellan rötterna (55-182 mg/100g).

Pepparrot blomma.



Pepparrot.



Den islandske kålrot

Jónatan Hermannsson, forsker, Landbruksuniversitetet på Island, jonatan@lbhi.is

Sigríður Dalmannsdóttir, forsker, Landbruksuniversitetet på Island, sd@lbhi.is

Kålrot eller kålrabi er ei toårig plante som tilhører korsblomstfamilien. Kålrot (*Brassica napus*) er en spontan krysning mellom kål (*Brassica oleracea*) og nepe (*Brassica campestris*). Den er utviklet tidlig på 1500-tallet, sannsynligvis i Sverige, og omhandles først i litteraturen i 1538. Kålrot er ikke vilt voksende men har vært en viktig kulturplante i Norden de siste århundrene.



FOTO: SIGRÍÐUR DALMANNSDÓTTIR

Hagedyrking på Island var meget begrenset i de forrige århundret. Gammel litteratur forteller om enkelte steder med hagebruk i middelalderen, spesielt der hvor det bodde danske embetsmenn. Det var først på slutten av 1700-tallet at man registrerte hyppigere forekomst av kjøkkenhager. På 1800-tallet er det blitt vanlig med hagedyrking på de enkelte bondegårder.

Ordet "kålrot" finnes først i islandske dokumenter fra året 1779. Det beregnes å være det første bevis om forekomsten av kålrot på Island. Senere fikk den navnet 'gulrófa' som den har båret på i mer enn ett hundre år. I midten av 1800-tallet var kålrot dyrket på nærmest hver eneste bondegård i landet, men i mot slutten av århundret ble dyrkingen igjen redusert på grunn av en kuldeperiode.

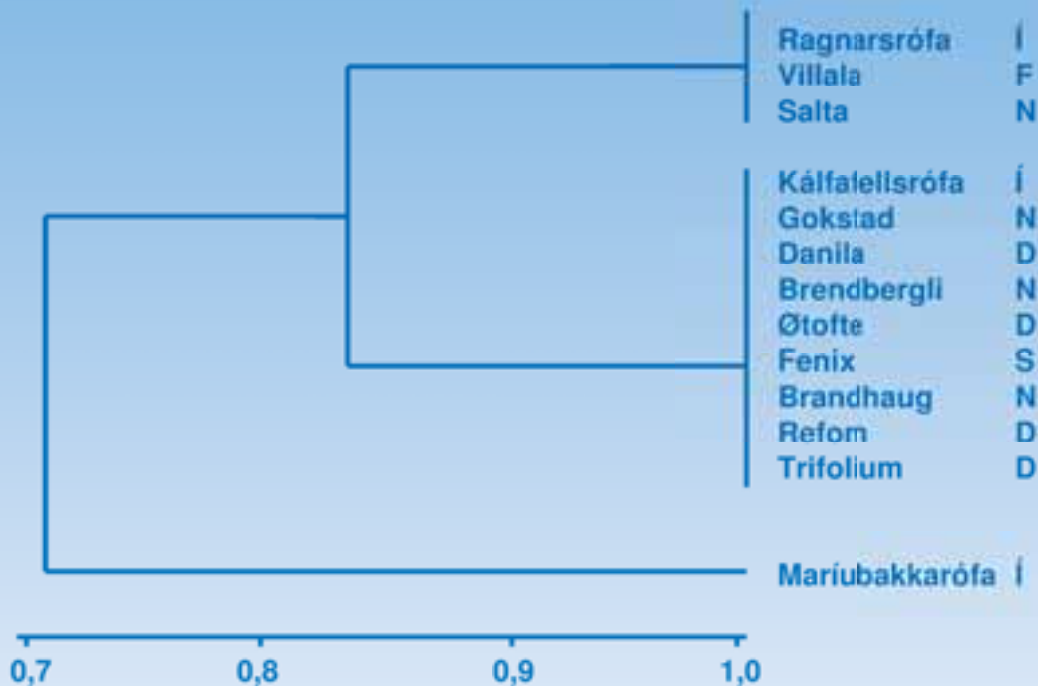
Etter kuldeperioden ble det en blomstringstid for kålrot dyrking på Island. I årene 1890-1910 var gjennomsnittlig kålrot produksjon rundt 18 kg per innbygger. Dyrking av kålrot ble etter hvert redusert, spesielt etter 1930, da kålflua ble registrert i landet. I dag dyrkes det rundt 1200 tonn kålrot i året av ca 60 hektar jord. Det svarer til ca 4 kg per innbygger.

Georg Hans Schierbeck ble i 1882 overlege på Island. Han var dansk og hadde en uvanlig utdannelseskombinasjon, siden han var både lege og gartner. Georg Hans viste seg å være en stor entusiast for forbedring av islandsk hagebruk. Han startet de første sortsforskene med kålrot på Island. En rekke nordiske kålrotsorter ble testet i hans regi, og han syntes at norske sorten, 'Trøndersk', var den beste for islandske vekstforhold.

Georg Hans Schierbeck opprettet den islandske hagebruksforening i 1885. Dens første formål var å sørge for at frø av diverse grønnsakssorter alltid var tilgjengelig. Herunder hørte også dyrking av kålrotsfrø. Schierbecks kålrot ble dyrket som en egen sort og fikk etter hvert navnet 'íslenska gulrófan', den islandske kålrot. Den ble klassifisert som kålrot, og var alltid lett skille fra andre kålrotsorter. Den ble godtatt som Islands nasjonalsort, og var den mest populære kålroten i landet helt til 1950. Roten er relativt stor og bærer en stor opprettet kål. Denne sorten heter nå 'Ragnarsrófa'.

Hagebruksforeningen sørget ikke kun for produksjon av frø på Island, men også import av frø fra utlandske sorter, som man kunne forvente at ville vokse godt under islandske vekstforhold. Omkring 1920 ble den russiske kålrotsorten 'Krasnøje selskøje' for første gang prøvd på Island. Den beskrives som småvokst med en liten flat kål. Den skal også ha vært en riktig delikatesse. Den islandske hagebruksforeningen sendte frø av denne sorten til mange hagebrukere. I hagebruksforeningens papirer kan man se at denne

Forenklet dentogram som viser slektsforhold mellom nordiske kålrotstammer (Gert Poulsen 2000).



Den islandske sorten 'Ragnarsrófa' er i slekt med de nordnorske sortene. 'Kálfafellsrófa' har mistet sitt særpreg og er nå nært beslektet med de sydiskandinaviske sortene som har forurensset den. 'Mariubakkarófa' har en helt annen DNA-struktur.

sorten ble dyrket en del på Island helt frem til begynnelsen av krigen.

På 1800-tallet og langt ut på 1900-tallet var det vanlig at folk dyrket sitt eget kålrotsfrø hjemme hvert år. Det førte til at det oppstod en del lokale stammer. I 1948 ble det gjort en undersøkelse på disse lokale stammene. Man ble mest begeistret for en stamme som hadde sin opprinnelse på en gård sydøst på Island. Den fikk seinere sitt navn fra gården og ble kalt 'Kálfafellsrófa'. Roten var småvokst med en flat liggende kål.

'Kálfafellsrófa' ble tatt i bruk og dyrket i store mengder de neste tretti årene. Nå var det ikke lenger nok at folk dyrket sitt kålrotsfrø hjemme. Det ble nå dyrket i Danmark i flere generasjoner uten at det ble tatt vare på noen stamfrø. Det førte til en stor genetisk forurensning av sorten særlig fra raps og åkerkål. Frøet ble solgt på Island, men med stadig mindre popularitet. Derfor begynte bøndene igjen å dyrke sitt eget kålrotsfrø, og valgte de beste kålrøttene som mødre.

I 1984 ble det igjen samlet kålrotsfrø fra diverse steder i landet. Undersøkelser viste at frøet som dominerte i denne samlingen var fra stammen 'Kálfafellsrófa', som var blitt innblandet med

utenlandske stammer. Men man fant også den opprinnelige og rene stammen av 'Kálfafellsrófa' på en gård i nærheten av Kálfafell. Denne er nå registrert hos Nordisk Genbank som 'Mariubakkarófa'. Alle stammene som ble innsamlet på Island i 1984 ble sendt til Nordisk Genbank, og er blitt ivaretatt som "local material"

Gert Poulsen, tidligere ansatt hos Nordisk Genbank, gjorde i 2000 en DNA-fingerprint undersøkelse på 47 av de kålrotstammene som er bevart hos genbanken, 11 av dem var islandske. Resultatet viste at de fleste islandske stammene ikke viser særegenhet og er nært i slekt med andre kjente utlandske sorter. Dette gjelder også for stammen som er registrert under navnet 'Kálfafellsrófa'. Stammen som heter 'Mariubakkarófa' er derimot helt unik i denne sammenheng. Den er ikke i slekt med noen annen kålrotstamme i Norden. Hvis man splitter disse 47 stammer, som ble undersøkt, opp i to i forhold til genetisk variasjon så vil 'Mariubakkarófa' være i en gruppe for seg selv, mens resten av stammene faller i den andre gruppen.

Så kan man spørre seg, hvor kommer denne helt unike 'Mariubakkarófa' i fra? Svaret kan ligge hos "huldrefolket på Island..."

Indavlsprogrammet EVA

Morten Kargo Sørensen, forsker, Danmarks JordbrugsForskning, morten.kargo@agrsci.dk

Anders Christian Sørensen, forsker, Danmarks JordbrugsForskning, andersc.sorensen@agrsci.dk

Peer Berg, forskningsleder, Danmarks JordbrugsForskning, peer.berg@agrsci.dk

Alle, som arbejder med husdyravl, kender begrebet indavl, og de fleste ved, at med indavl følger uheldige konsekvenser. Indavlsgraden udtrykker, hvor indavlet et dyr er. Indavlsgraden er sandsynligheden for, at der i et genpar sidder to gener, som stammer fra den samme ane tilbage i stamtavlen. Derfor kan indavl kun optræde, hvis forældrene er beslægtede. Indavl har tre uheldige konsekvenser: Arvelige defekter kommer til udtryk, indavlsdepression og formindsket avlsmæssig variation.

Indavl

Indavl er et problem i antalsmæssigt små populationer, men kan også være det i antalsmæssigt store populationer, hvis der i disse anvendes meget få handyr. Indavl er således en udfordring både i små bevaringspopulationer, og i store aktive produktionspopulationer. Der findes dog metoder, som kan reducere problemet med indavl.

Evolutionary Algorithm for Mate Selection (EVA) er en af disse metoder. Ved at acceptere en lille reduktion i avlsfremgangen, kan stigningen i indavlsgraden mindskes betydeligt. Det betyder, at husdyrene kan undgå uheldige følger af stigende indavl. På basis af dyrenes slægtskab og deres avlsværdi kan programmet beregne de optimale genetiske bidrag for hvert dyr herunder det optimale antal afkom i den kommende periode. I små populationer kan man også bruge EVA. I disse undlader man helt at lægge vægt på avlsfremgang, hvorved man alene fokuserer på at reducere stigningen i den fremtidige indavl.

Langsigtede avlsfremgang

EVA kan finde frem til de avlsdyr, som i så fald skal bidrage til næste generation, og hvor mange afkom hver enkelt skal have. EVA kan også opstille en parringsplan, så indavlsgraden i næste generation bliver så lille som muligt, når de optimale genetiske bidrag fra forældrene er fastlagt. På baggrund af tilgængelige data tager programmet højde for både tidligere forældrekombinationer, og hvilke dyr som er til rådighed som mulige forældre til næste gruppe afkom. EVA er således et dynamisk værktøj, som

giver kombinationer for at opnå optimal avlsfremgang samtidig med reduktion i indavlsstigningen. Man kan til og med forvente, at en lavere indavlsstigning og dermed mindre nedgang i genetisk variation, kan bidrage til øget avlsfremgang i senere generationer.

Udover at kunne bruges i selve udvælgelsen af avlsdyr, og udformning af parringsplaner indeholder EVA et monitoringsmodul, som kan beregne indavlsgraden i en population og for det enkelte dyr. Desuden kan programmet beregne enkelte dyrs slægtskab med hinanden samt enkelt dyrs bidrag til grupper af dyr.

Den aktuelle situation

Med det effektive avlsarbejde i husdyrholdet, bliver dyrene bedre og bedre på de egenskaber, der bliver avlet efter på kort sigt. Samtidig medfører det uundgåeligt en stigning i indavlen, fordi flere og flere avlsdyr bliver valgt fra de bedste familier med ovennævnte ulemper til følge. Det er f.eks. et problem indenfor vestens mest dominerende malkekvægrace, Holstein Friesian (HF). Selv i denne race, er den effektive populationsstørrelse, som er et udtryk for indavlsgraden, reduceret drastisk de sidste årtier.

I perioden fra 1960 til 1980 lå værdien omkring 200. I den følgende 20 års periode sank værdien til 40. I 2003 kom 25 procent af generne hos tyrene i Dansk Holstein fra kun to amerikanske stamfædre, og det samme gælder andre HF populationer. Forskning på genetiske profiler viser, at den genetiske variation ofte er mindst lige så stor i de små, truede racer som i de store kommercielle racer. Der er derfor behov for metoder til håndtering af indavl. På besætningsniveau kan man undgå indavlsstigning på kort sigt ved at kontrollere, hvorledes forældredyrene parres.

Praktisk anvendelse

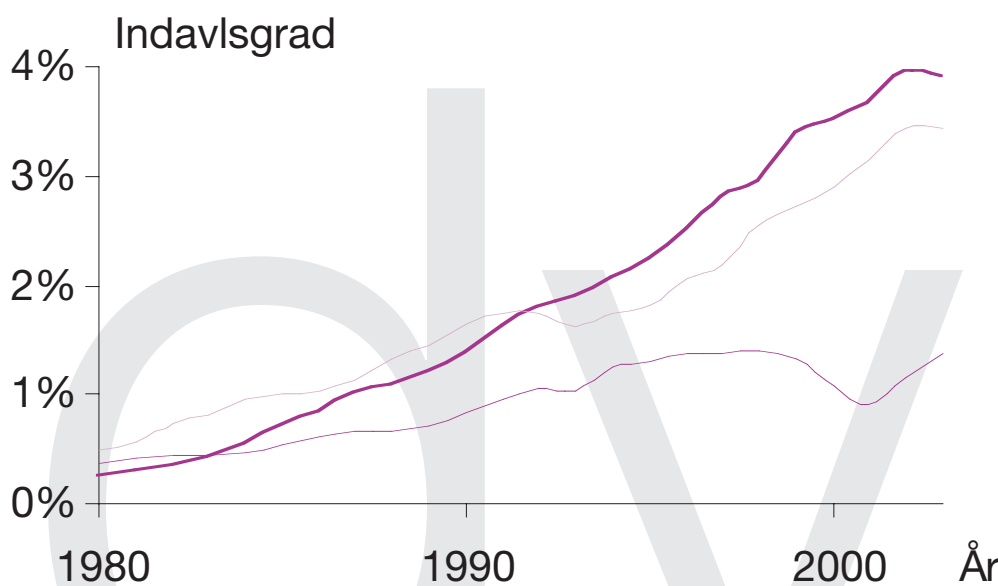
EVA anvendes allerede indenfor kommercielle populationer i Norden, især indenfor malkekvægavlen i Sverige og Danmark. Der er afholdt kurser i anvendelse af programmet. I første omgang for ansvarlige for avlsprogrammerne i de aktive populationer. Der er dog søgt midler så der



forhåbentlig i nær fremtid også kommer kurser for avlslederne af bevaringspopulationer.

En forudsætning for at kunne udnytte EVA er dog, at dyrene er registreret. Uden afstammingsinformation kan programmet ikke anvendes, idet det kræver kendskab til afstamningen, at kunne beregne indavlsgrad. Dyr kan sagtens være indavlede uden at afstamningen kendes, men vi kan ikke beregne deres indavlsgrad,

og heller ikke beregne, hvorledes de skal anvendes mest hensigtsmæssigt i relation til begrænsning af indavl. Jo bedre afstammingsinformation der er tilgængelig, desto bedre kan programmet udnyttes. Hvis der derudover findes avlsværdital for det avlsmål, man avler efter, kan man med programmet få den optimale balance imellem avlsfremgang og indavlsstigning.



Indavlen er steget dramatisk over de siste 25 år efter at nye vurderingsmetoder for avlsværdi og avlsplaner blev taget i brug. Denne figur viser udviklingen i indavlsgrad indenfor de danske kvægracer. Kraftig linje SDM, lys linje Jersey, nederste linje RDM.

Husdyrgenetisk variasjon som ressurs for næring og samfunn

Erling Fimland, direktør, Nordisk Genbank Husdyr, erling.fimland@nordgen.org

Det er økende interesse for diversitet med basis i husdyr og kulturplanter som "fornybar ressurs" for viktige næringer som matproduksjon og andre landbruksprodukter. Fundamentet for tilpassing og fleksibilitet av forsyninger av de viktigste konsumvarer er avhengig av en diversifisert genetisk ressurs. Moderne utviklingstrender medfører imidlertid press på diversiteten, generelt, noe som på lang sikt vil medføre økt risiko for misstilpasset genetiske systemer til framtidige produksjonsforhold.

Akselerering i utviklingen av å uniforme markeder, globalt, vil medføre også uniformering av produksjonssystem i primærleddet som etter hvert vil kunne redusere de områder som de tilgjengelige gensystemene kan operere i. Konsekvensen av dette på lengre sikt er at det ikke bare gir redusert tilgang, men også økt risiko for svikt i det eksisterende produksjonssystem. Med dette som bakgrunn vil interessen for politisk oppfølging i henhold til prinsipper gitt ved "Konvensjonen om biologisk mangfold" og etterfølgende diskusjoner, bli mer og mer aktuelt, nasjonalt som internasjonalt.

Status av i dag

Tidligere ble en rekke lover og retningslinjer for husdyrhold, bl.a. krav til avlsarbeid, inkludert prosedyrer for kunstig sædoverføring, merking av dyr og stambokføring utviklet både nasjonalt, og som direktiver fra EU. Ingen av disse inneholder krav om opprettholdelse av genetisk diversitet. Prinsippene som fokuserer på verdien av biologisk mangfold ble

politisk framforhandlet gjennom Konvensjonen om Biologisk Mangfold (KBM) i Rio 1992 og videreutviklet i partsmøter som ikke er avsluttet per dato. KBM er å betrakte som en internasjonal lov som skal oppfølges med nasjonal tilpasset lovverk. I enkelte land i Norden er dette arbeid i gang, men ikke fullført.

"Patent loven" og KBM som internasjonalt er de formelle "reguleringer" for husdyrgenetiske ressurser per dags dato, samt den generelle privatavtaleretten for kjøp og salg av varer ved utveksling av husdyrgenetisk materialer.

Hva vil skje videre innen husdyrsektoren?

Med bakgrunn i hva som er gjort innenfor internasjonale reguleringer innen kulturplantesektoren i de siste 20-30 år, er det grunn til å anta at lignende prosesser blir gjennomført både innen partene i KBM og i regi av FAO. I denne prosessen bør Norden og Europa engasjere seg for å få til et system som er mest mulig enkelt og som luker ut de skader som er vesentlig. Det vil bli en viktig milepæl i 2007, da FAO skal arrangere en teknisk konferanse om husdyrgenetiske ressurser. Det er ventet at "reguleringer" da vil bli diskutert og viktige prinsipper fastlagt.

Spørsmålet, som er viktig å utrede i denne prosessen fram til 2007, er om en internasjonal traktat er nødvendig. Da som reguleringsmekanisme eller om enklere formelle former for utveksling kan sikre tilgang og likelig fordeling av nytte og verdier mellom partene, samt krav om bæredyktig utnyttelse og tilstrekkelig bevaring av genetisk variasjon mellom raser vil bli realisert.

Det nasjonale ansvaret for husdyrgenetiske ressurser er det viktigste. Dette blir klart uttrykt av Jordbruks- og konsumentminister Ann-Christin Nykvist "Genom att värna djurens unika egenskaper tar vi ansvar gentemot kommande generationer och deras livsmedelsförsörjning. Vi står bättre rustade att hantera framtida utmaningar som miljöförstöring, sjukdomar och hunger. En minskad variation i djurens egenskaper skulle göra oss mer sårbara och urholka grunden för en social och ekonomisk välfärd".



Norsk melkegeit.

FOTO: LIV LÖNNEDILLE



FOTO: ASLAK SNARTELAND

Gammel rase på nye stier

Karl N. Kerner, fagforfatter & frilanser, Norge, karl@agroling.no

Hilde Dolva, frilanser, Norge, hilde@agroling.no

Telemarksfeet feirer i år 150-års jubileum, og er dermed den eldste av Norges stedegne storferaser. Næringsvirksomhet basert på både tradisjonelle og toppmoderne telemarksfeeprodukter viser at gamle husdyrraser kan brukes til mye mer enn å beite ved et museum.

Ny giv på historisk grunn

Ni gårdbrukere i Vest-Telemark har nylig dannet Telemarkskyri Meieri AS, og forberedelsene er i gang for å utnytte produktene fra telemarkskua. I juni 2006 skal et meieri stå ferdig til å foredle melk fra til sammen ca 60 telemarkskyr i området. Dette virker kanskje som et beskjedent tall, men tilsvarer tross alt ca 20% av den registrerte bestanden av telemarksfe i Norge.

En av de deltagende gårdene er Snarteland i Fyresdal kommune. Gården ligger godt synlig på kanten av en elveslette og med de bratte Fyresdalsheiene rett bak låven. Da Aslak Snarteland overtok gården tidlig på 1990-tallet, hadde det ikke vært storfe i fjøset på over 30 år. Men Aslak har alltid vært interessert i kyr, og er opptatt av tradisjoner. Han fikk etter hvert tildelt melkekvote på historisk grunnlag, basert på en totalvurdering ut fra gårdens beliggenhet, bygninger, landskap og bruk av gamle husdyrraser. Nå har Aslak og naboen, som driver gården sammen, bygd opp en besetning på 30 melkekyr, hvorav 20 er renrasetelemarksfe.

En rase blir født

Bare 60 km fra Snarteland ligger bygda Kviteseid, stedet der telemarksfeet formelt ble grunnlagt den 19. september 1856. Denne rase-etablering var ingen særnorsk fenomen, men føyd seg inn i rekken av lignende hendelser i andre land. For eksempel, ble Angus etablert i 1836, Hereford i 1846 og Charolais i 1864.

Opprettelsen av raser og begynnelsen på systematisk husdyravl kan betraktes som en del av den generelle nasjonale oppvåkningen i Europa på midten av 1800-tallet. På samme tid utgav Asbjørnsen&Moe sine første eventyrsamlinger (1850),

og i 1859 ble Norges nasjonalsang skrevet. Det som manglet var en nasjonal kurase. Statsagronom Johan Lindeqvist foretok på den tiden egne undersøkelser, og mente at dyrene i Telemark var spesielt godt egnet til videre avl. Lindeqvist foreslo også navnet "thelemarkracen" i forbindelse med rasens godkjenning.

Gamle kyr – nye nisjer

Telemarkskyri Meieri AS planlegger i første omgang å produsere smør, rømme og knaost, en lokal tradisjonsost laget fra syrnet skummet melk. Gårdenes tilhørighet i Telemarks "kjerneområde" er et pluss i forhold til merkevarebygging, men området er samtidig langt fra aktuelle markeder. De deltagende bønder har allerede etablert kontakter med andre nisseprodusenter og turistnæringen i området, og satser på å samarbeide om distribusjonen.

Dersom foredling av produkter fra gamle raser skal bli et levedyktig alternativ, må det være lønnsomt over tid. Telemarkskua gir ca 3500 l melk i året, omtrent halvparten av ytelsen til den dominerende melkekurasen i Norge (NRF). I tillegg kommer kyrne ofte sent i gang med produksjonen, avdråtten topper gjerne først etter tre kalver. Hvorfor velger man da likevel å satse på denne rasen? Og hvordan skal man få et tilfredsstillende økonomisk resultat? Aslak forklarer: "På en måte blir det som en besettelse. Telemarkskyr er jo dyr med sjel! Men når det er sagt, kan vi ikke ta ut alle merkostnader i markedet. Det er politisk bestemt at genetisk mangfold skal bevares, og da må samfunnet hjelpe til. Men vi har vært veldig heldige – både regionale og lokale myndigheter har gitt faglig og økonomisk støtte underveis, og vi fikk fin drahjelp fra det regionale forskningsinstituttet. Dessuten får alle bønder i Norge som satser på gamle husdyrraser et tilskudd på NOK 900,- årlig pr dyr, mens Telemark fylke gir et årlig tilskudd på NOK 1200,- pr dyr i tillegg."

Hvordan definere en telemarksku?

Meieriet i Fyresdal er ett av de første eksemplene av næringsutvikling basert på en spesiell rase i Norge.

Det kan være en fordel å være tidlig ute, men det byr samtidig på utfordringer. For eksempel, hvor mye innblanding av andre raser skal man tåle for å kunne markedsføre produktene under "telemarksku" merke? Aslak forteller at de foreløpig krever minst 50 prosent telemarksavstamning på individnivå, og minst 7/8 på besetningsnivå for å kunne bruke betegnelsen "telemarksfe". Bøndene i Telemarkskyri Meieri AS utvikler også andre retningslinjer, som for eksempel at dyra skal være minst tre måneder på beite og at seteroppford er ønskelig. Dette understreker hvor viktig telemarkskua er for landskapet – eller var det omvendt?

Nyskapende og spennende

Markedet etterspør i økende grad lokal mat og andre produkter med spesielle egenskaper. Dette åpner nye muligheter for utnyttelsen av gamle husdyrraser – for den som er kreativ! I forbindelse med meieriet

i Fyresdal, skal det for eksempel også etableres en kjøttvarebedrift, med fokus på foredling av lokale råvarer: Sau, hjort, elg – og telemarksfæ.

Men kyr gir også andre råvarer enn melk og kjøtt. Bine Melby i Kongsvinger trækker opp helt nye stier: Hun utnytter skinn og horn fra telemarksfæ til å lage klær, smykker og bordløpere. For tiden jobber hun for å presentere en kleskolleksjon av telemarkskuskinns på Dyrsku'n i Seljord for å markere rasens 150-års jubileum. Det skaper ekstra oppmerksomhet at Bine velger å bruke skinn av gamle kuraser. Hun forklarer hvorfor: "Jeg har jobbet med bevaring av gamle husdyrraser i flere år, og ønsket å bidra aktivt til å utnytte disse ressursene. Jeg lager stort sett plagg av skinn med håret på, og da er jo fargemangfoldet og tegningene til telemarksfæet vidunderlig. Mitt mål er å lage håndverksmessig gode produkter som samtidig formidler historien om en truet husdyrrase."



Bedre produkt eller (bare) en spennende historie?

Det er nærliggende å spørre om melk og kjøtt fra gamle husdyrraser har andre egenskaper, og kanskje bedre kvalitet enn produkter fra moderne, høytytende raser. Hittil finnes det mer synsing enn vitenskapelig dokumentasjon om dette emnet. For eksempel, blir det antydning at melk fra gamle raser kan ha en annen proteinkvalitet, og dermed kanskje bedre ysteegenskaper enn melk fra moderne raser. Tilsvarende antar noen forskere at sammensetningen av muskelfibre kan være annerledes i gamle raser. Det er tydeligvis et behov for mer forskning på dette området.

Er det dermed bare historien om telemarkskua som selges? "Ja, helt klart", sier Aslak, men går ikke med på at det er "bare" en historie: "Se på kua, hun er spedbygd, med vakre tegninger og nydelige horn. Hun er faktisk en typisk telemarking - vakker og skikket for ulendt terreng, men også litt sta, og kan bli skikkelig sint til tider. Telemarkskua har virkelig karakter, og det må vi ta vare på!"

Det er lett å forstå Aslak ved synet av beitende telemarkskyr, som passer så godt inn i det bratte landskapet. Økonomiske kalkyler vil aldri fange opp hele historien – disse kyrene er mye mer enn bare melkeprodusenter. De er bærere av noe vi ikke må miste, nemlig lokale tradisjoner, kultur og identitet.



FOTO: CAMILLA ELOFSSON

Linderödssvin

Camilla Elofsson, Genbanksansvarig i föreningen landtsvinet, Sverige, camilla.elifsson@tele2.se

Historia

Förr i tiden fanns det två urskiljbara typer av lantrassvin i landet. Dels skogssvinet/ollonsvinet, dels hussvinet. Den förra typen förekom mest i skogstrakter i södra Sverige, där en viss inblandning av vildsvin säkert skett under århundradens lopp. Linderödssvinet liknar mest hussvinet men har skogssvinets färgvariation. Linderödssvinen tillvaratogs redan 1952 då Skånes Djurpark i Höör anlades. I dag kan vi konstatera att lantrasen är förvånansvärt konstant och stabil till sitt inre. Att inte ett enda helt vitt djur fötts tyder också på att vi verkligen har att göra med en gammal lantras, kanske t.o.m. mer ursprunglig och mindre korsad med importerade raser än man från början trodde. Linderödssvinet är fr.o.m. 1999, som enda svenska lantras av svin, godkänt för EU's/Jordbruksverkets miljöstöd till utrotningshotade husdjursraser.

Rasbeskrivning

Linderödssvinet är en normalstor lantras. Benen är kraftiga och starka. Kroppsformen är lite rund. Den är inte så lång i kroppen som moderna raser, även om en del djur av den s.k. hallandslinjen kan vara något längre i kroppen än de från den s.k. skånelinjen. Färgen är svartbrokig på vit/grå eller brun bottenfärg. De vita djuren har oftast stora svarta fläckar medan de bruna för det mesta har många små. Ibland kan de svarta fläckarna bli så stora att djuret ser närmast svart ut. Variationen av brokighet är stor och enstaka djur kan bli övervägande vita eller nästan helt bruna. De bruna djuren är mer orange när de är små för att sedan bli brun/grå när de blir gamla. En stickelhårig bottenfärg uppstår ibland så djuren ser gulaktiga ut. Vid avelsurval saknar färgen helt betydelse. Öronen kan vara lite varierande i storlek. Vanligen är de medelstora och svagt framåttädda,



FOTO: CAMILLA ELOFSSON

liksom solskydd. Mycket långa och hängande öron har aldrig eftersträvat. På vintern kan de lätt bli blöta i dricksvattnet och förfrysas. Trynet är rakt och väl utvecklat. Inte spetsigt som på vildsvin, inte uppåtsvängt som på Yorkshire, inte trubbigt som på de asiatiska raserna.

Utegång

Linderödssvin är klimatiskt anpassad till våra förhållanden. Därför är den bäst lämpad som utegångsgris. Även vid grisningen bör den gå ute. Om man av någon anledning måste hålla dem inomhus när de grisar, måste de ha stor plats och bomaterial. Annars är ett stabilt hus med en öppen sida och torrt jordgolv det bästa skyddet. Vintertid behöver de halm för att hålla värmen och framförallt - tillräckligt med mat. Sommartid är de glada för en gytjepöl att svalka sig i.

Utbredning

Idag finns det 81 galtar och 200 sugor spridda över Sverige, från Skåne till Västerbotten fördelat på 105 genbanksbesättningar. En genbanksbesättning är medlem i föreningen landtsvinet och har skrivit ett genbankskontrakt med föreningen.

Avelsarbete

För att bedriva ett bra avelsarbete arbetar vi i en sluten stambok. Med det menas att inget djur som inte har en säker härstamning får anslutas. Alla genbanksbesättningar har rätt att utfärda ett genbanksintyg på linderödssvin dom säljer. Genbanksintyget ger ägaren rätt att ansluta djuret i stamboken för att själv kunna bli genbank. Genbanksansvarig har till uppgift att sköta stamboken, rekommendera djur till avel, ha koll så att vi inte tappar viktigt avelsmaterial. Det viktigaste är att behålla mångfalden. Att se till att alla genbanksbesättningar får sälja djur till nya eller etablerade genbanksbesättningar får man en stor spridning. Vi har ingen semin så man måste ha egen galt eller låna galt/köra sugan till galt. På det viset så får man också fler avelsdjur.



Skogliga fröplantager och diversitet

Dag Lindgren, professor, Sveriges Lantbruksuniversitet, dag.lindgren@genfys.slu.se

Det finns argument för att diversitet kan höja skogsproduktionen. Liknande träd behöver samma resurser vid samma tidpunkt; är träden mer olika så borde de kunna utnyttja ståndortens resurser bättre. Låg diversitet förknippas ofta med hög inavel, och inavelsdepression sänker produktionen. En sjukdom eller skadegörare kan sprida sig snabbare i en enhetlig gröda än i en heterogen. Där en homogen plantering misslyckas helt, kan i en heterogen plantering en del träd klara sig och bilda en produktiv skog. Om träd är olika så kan naturen och människan tillsammans röja och gallra fram de till lokalen bäst anpassade till huvudstammar. Om träden i en fröplantage skiljer sig, kan man genom genetisk gallring eller att bara skörda de bästa klonerna påverka fröplantagens skörd i positiv riktning. Diversitet skapar optioner och flexibilitet.

Diversitet är politiskt korrekt och har ett stort PR-värde. Om man kan påvisa att man söker bevara diversiteten underlättar detta grön certifiering. Det ökar försäljningen för ett skogsföretag om det framstår som miljövänligt, det kortsiktigt profitintresse står på diversitetens sida. Genetisk enhetlighet kan misstänkas vara ofördelaktigt för annat liv i skogen än träden.

Att producera en gröda är mer en fråga om ekonomi än torrsubstans. Enhetlighet kan ge betydande fördelar. En enhetlig gröda är lättare och billigare att sköta både i plantstadiet och i skogen. Industrin föredrar enhetlighet och betalar bättre för en enhetlig gröda. Även om det finns fördelar med diversitet kan de vara kvantitativt små och fördelarna med enhetlighet kan överväga. Detta är vanligen fallet för jordbruksgrödor, vilket bidragit till att de blivit homogena.

Fröplantageskördar är diversa!

Dagens fröplantageskördar är genetiskt diversa trots att plusträden valdes enligt höga och enhetliga normer. Eftersom miljön är viktigare än arvet för hur träd ser ut bevaras nästan hela den genetiska variationen efter ett urval på utseendet. Eftersom det fanns många träd att välja bland på olika ställen blir

mervinsten av att söka välja de allra bästa ytterst liten. Vi har i genomsnitt cirka hundra kloner i svenska och finska tall- och granplantager. Variansen i ett stickprov blir nästan lika stor som den population som stickprovet hämtas från om stickprovet är tio eller däröver, plantagera kan alltså ur denna synpunkt betraktas som tillräckligt stora. Träd som står nära varandra i ett bestånd och blir föräldrar till beståndfrö är ofta besläktade, där finns halvsyskon och kusiner och sysslingar av olika slag. Träden som ger upphov till klonerna i en fröplantage står i olika bestånd i en region, och är sällan nära besläktade och delar sällan en gemensam lokal historia. Plantagefrö förväntas därför vara mindre behäftat med inavel och ha en större diversitet än beståndfrö, vilket är i överensstämmelse med experimentella observationer. Fröplantagera bryter inaveln och leder till en positiv hybridisering.

De fröplantager som nu planeras kommer att få kloner som testats för sin förmåga att producera bra avkomma. Urvalet är nog inget hot mot mångfalden. Uppskattningarna av hur bra träden är ur skogsekonomisk synpunkt är ganska osäkra eftersom "test-träden" utvärderas efter en liten del av omloppstiden. Klonerna väljs grundat på en vägning av olika egenskaper, även om variationen i det vägda värdet stramas åt sker detta inte i de individuella egenskaperna. Kloner som är utvalda på grund av information från olika försök under olika förhållanden kommer att sammanföras i samma plantage. Bara en mycket liten del av alla aktiva gener påverkas av selektionen.

Alla gener i en skogsplantering med plantor från fröplantagefrön härrör inte från klonerna i fröplantagen. En inslag av träden i planteringen, kanske 20% är typiskt, kommer oftast från icke planterade plantor. Det sker ett omfattande inflöde av pollen i en fröplantage, kanske bara hälften av fäderna till plantagefröet är plantagekloner. De utvalda föräldraträden kanske ofta står för bara drygt hälften av generna i beståndet. Den nuvarande svenska plantproduktionen kommer till 40% från beståndfrö. Trettiosju procent av de svenska slutavverkningarna



En drygt 40-årig tallplantage nära Umeå.

FOTO: DAG LINDGREN

föryngras naturligt. Den ändring i skogarna som tillskottet av fröplantageplanteringar ger slår igenom mycket långsamt. Genomsnittsträdet som avverkas i en svensk slutavverkning är mer än hundra år gammalt, fröplantager har spelat en betydelsefull roll i bara i några decennier.

Sällsynta alleler kanske kan ha betydelse för evolutionen, men knappast för skogsproduktionen i ett bestånd där produktionsträden måste stå något så när tätt. Eftersom milliontals träd för sina gener vidare till kommande generationer inom den förutsebara framtiden är dagens fröplantager inget hot mot de sällsynta allelerna.

Högre nivåer av diversitet än genetisk diversitet inom art på beståndsnivå kan nog ha större ekologisk signifikans, fröplantagediversiteten är kanske ganska perifer ur andra synpunkter än skogsproduktion.

Kvantifiering av diversiteten

De nya fröplantager som nu planeras har typiskt testade kloner med kända förädlingsvärden. Det finns då en uppenbar, stor och kvantifierbar fördel att använda få kloner i fröplantager. Ju färre kloner som väljs från ett begränsat antal, ju högre blir

den genetisk vinsten. Därför är det önskvärt att diversitetsförlusten kvantifieras och balanseras mot vinsten med ett lågt klonantal.

Att kvantifiera nackdelen med få kloner i en plantage är inte problemfritt, eftersom det inte finns helt relevanta försök och erfarenheter och det är svårigheter att tolka vad som finns. Det går dock att få en uppfattning från olika källor. Ett exempel är sydstatstallar i USA, ett av världens framgångsrikaste och mest omfattande skogsodlingsprogram. Större delen av planteringarna bygger på skördar av enstaka kloner i fröplantager, dvs träden är halvsyskon. I en nyligen gjord undersökning rapporterade ingen av användarna problem som kunde förknippas med den låga diversiteten. Frånvaro av observerade nackdelar gör det möjligt att sätta en övre gräns hur stor nackdelen av låg diversitet kan vara.

Storleken av nackdelen med låg diversitet inklusive självpollinering är knappast högre än några procent av skogsproduktionen i de plantager som nu planeras i Sverige med cirka 20 kloner. De skattade vinsterna är i storleksordningen 20%, vilket är en storleksordning högre.



Vegetativ förökning av skogsträd och djupfrysning – användning och tillvaratagande av genresurser

Tuija Aronen, Docent, Skogsforskningsinstitutets (Metlas) verksamhetsenhet i Punkaharju, tuija.aronen@metla.fi

Med vegetativ förökning kan de bästa träden klonas för odling

Vegetativ förökning av träden, kloning, är ett alternativ till fröet för produktion av skogsodlingsmaterial. När träd med bra tillväxt eller bra kvalitet förökas, kan en förmånlig kombination av arvsanlag utnyttjas helt vilket inte sker vid fröförökning. På så sätt får man av de bästa exemplaren snabbt material med jämn kvalitet för odling. Trädens sällsynta och speciella egenskaper kommer också då till användning. Åt andra sidan minskar den årtliga variationen i skogsodlingsmaterialet ju mindre antal kloner som används. Även om vegetativ förökning inte skulle användas direkt vid skogsförnyringen, kan skogsförädlingen påskyndas och göras effektivare genom att träden testas med klonplantor i stället för fröplantor.

Metoder som tillämpas vid plantproduktionen är sticklingsförökning och vävnadsodlingstekniker. Vid sticklingsförökning kan både skott och rötter användas. Av vävnadsodlingsmetoderna är de vanligaste mikroförökning som grundar sig på organogenes och somatisk embryogenes, det vill säga produktion av vegetativa embryon. Jämfört med produktionen av fröplantor kräver metoderna mycket handarbete och speciella utrymmen för att fungera varför plantorna blir dyrare än fröplantor. Gemensamt för alla trädslag och förökningsmetoder är att det alltid bland träden finns exemplar som det inte lyckas så bra att föröka vegetativt. Detta har betydelse när träd som ska förökas väljs ut för produktion av skogsodlingsmaterial.

Sticklingsförökning av nordiska skogsträd

Vegetativ förökning genom sticklingsförökning lämpar sig bäst på asp, hybridasp och gran samt popplar och vide. Sticklingsförökning lyckas bäst på unga plantor (2 år), eller när det gäller gran på plantor som genom beskärning hållits unga. Beroende på trädslag eller exemplar kan en planta som bäst producera cirka 300 sticklingar på tre år, och priset på sticklingsplantan är ungefär 1.5-2 gånger priset på fröplantan.

Som förökningsmetod på asp och hybridasp används rotsticklingar det vill säga rotbitar som först anlägger skott och därefter rotsystem. I praktiken kommer hela skogsodlingsmaterialet från testade kloner antingen som sticklingar eller plantor som producerats genom mikroförökning. Men odlingsarealerna är inte stora: till exempel i Finland och Estland har från slutet av 1990-talet och till våra dagar bara 100-200 ha klonade aspbestånd grundats varje år. Det ökade intresset för produktion av energiträd kan dock öka odlingen av snabbväxande trädslag som asp, hybridasp och vide.

Skogsodlingsmaterial från gran kan produceras genom att man låter grensticklingar som skärs från unga plantor rota sig. Det närmaste exemplet i praktiken är Mellansvenska klonskogsbruksprojektet, ett samarbete mellan Skogforsk och skogsföretag i Sverige 1989-2001, där 5000 grankloner testades och cirka en miljon sticklingar producerades för skogsodling. Resultaten visade att 10% av de bästa sticklingsklonerna hade 39% bättre tillväxt än de fröplantor som normalt används inom området och sticklingarna hade mindre insektskador. Men för att kunna sänka kostnaderna ansågs det vara nödvändigt att antingen producera bulksticklingar – det vill säga sticklingar som görs direkt av otestade fröplantor från de bästa klonernas korsningar – eller att använda vävnadsförökning.

Vävnadsodling effektivare än sticklingsförökning

Vid vävnadsodling av lövträd används en mikroförökningsmetod där förökningen i allmänhet påbörjas med vegetativa knoppar som kan ha sitt ursprung också i ett gammalt träd. Av knopparna produceras små skott genom att växthormonhalten i näringsunderlaget regleras. Dessa skott får sedan rota sig. Förökningen av enskilda träd är effektivare än vid sticklingsproduktionen, på ett år kan man få till och med 10 000 plantor.

I Finland producerades cirka en miljon mikroföröknade plantor av vårtbjörk för skogsodling i början av 1990-talet, men den ringa förfrågan



FOTO: TUULIA AROJÄNEN

Vävnadsodling på lövträd påbörjas vanligen från vegetativa knoppar.



FOTO: JOUKO LEHTO

Björkskott från frysta knoppar.



FOTO: LEEA RYNNÄNEN

Somatiska embryon i vävnadskultur av tall.



Vävnadsförökade tallplantor flyttade till växthus.

och ekonomiska krisen ledde till att verksamheten lades ner. För närvarande klonas björk för forskningsändamål, samt för odling av speciella former och masurbjörk. Många andra lövträds speciella former förökas kommersiellt med vävnadsodling till prydnadsträd och för anläggning av grönområden.

Vävnadsförökning på barrträd baserar sig på produktion av somatiska embryon som på våra inhemska arter, gran och tall, bara har lyckats på mycket ungt ursprungsmaterial, fröembryon. I vävnadsodlingen produceras hela embryon som sedan får gro. Produktionskapaciteten är enorm: på ett till två år kan man få en miljon plantor från samma ursprung. Vid produktionen av somatiska embryon är automatiseringsmöjligheterna bättre än vid mikroförökningen, och vid massförökning skulle embryon kunna odlas i bioreaktorer och de embryon som bildas kunde kapslas in och användas som konstgjorda frön. Många företag inom bioteknikbranschen är intresserade av produktionsmetoder med somatiska embryon från barrträd, och många av de olika skedena i metoden har patentskyddats. När vävnadsplantorna görs som handarbete är de beroende på metod och art 2-5 gånger priset på fröplantorna, men med automatisering kan också plantorna bli billigare.

Vävnadsförökning av gran – produktion av somatiska embryon från fröembryon – behålls i liten skala. Enligt resultaten från den svenska undersökningen kan man med denna metod producera plantor från alla granfamiljer, även om bara cirka en tredjedel av exemplaren förökar sig. I praktiken finns det ännu inga erfarenheter från vävnadsförökade granplantor i skogsodling, och troligen kommer det att dröja ungefär tio år innan förökningstekniken har utvecklats för att kunna användas och för att den ska vara konkurrenskraftig. I Sverige har man för avsikt att under denna tid testa vävnadsförökade grankloner i fälttester. Det är nödvändigt med klontester eftersom vävnadsförökningen påbörjas i fröembryot och de förökade exemplarens egenskaper är annars

inte kända. Vegetativ förökning av tall är svårt, och de sticklings- och vävnadsodlingstekniker som har utvecklats kan inte omsättas i praktiken inom den närmaste framtiden. Det största problemet med vävnadsodling är att bara en liten del av tallexemplaren förökar sig och dessutom har de somatiska embryona dålig grobarhet.

Djupfrysning av arvsmassan

Vid vävnadsodling används kryopreservation, det vill säga bevarande av växtmaterialet genom frysning. Denna metod innebär att proven, antingen delar av skott med knoppar från lövträd eller barrträdens vävnadskulturer, sänks i flytande kväve (-196°C) där de i teorin kan bevaras oförändrade i evighet. Av de upptinade proven produceras plantor med en lämplig vävnadsodlingsmetod. En speciellt viktig roll har frysningen vid produktionen av vegetativa embryon från barrträd, eftersom vävnadskulturer utan frysning blir gamla och förlorar förmågan att anlägga embryon under den tid de producerade plantor fälttestas. När de bästa klonerna har valts ut upptinas de frysta proverna på dessa kloner och en massförökning påbörjas.

Frysningen är också ett medel att allmänt bevara skogsträdens arvs massa, om det för den art som ska bevaras finns en vävnadsförökningsmetod. Proven i behållaren med flytande kväve bildar en genbank där hundra- eller tusentals exemplar kan bevaras på ett utrymme av några kubikmeter, och samlingen kräver inte något stort underhåll. Träden är också skyddade för yttre skador som sjukdomar, skadedjur eller vid förstöring av växtplatsen till exempel på grund av byggande. Frysning kan också användas till exempel för att bevara träd med speciella former, värdefulla exemplar eller utrotningshotade trädslag, och de frysta proven kan också fungera som ett lager för de klonsamlingar som växer ute. För alla våra viktigaste trädslag, tall, gran, björk och asp finns det kryopreservationsmetoder.



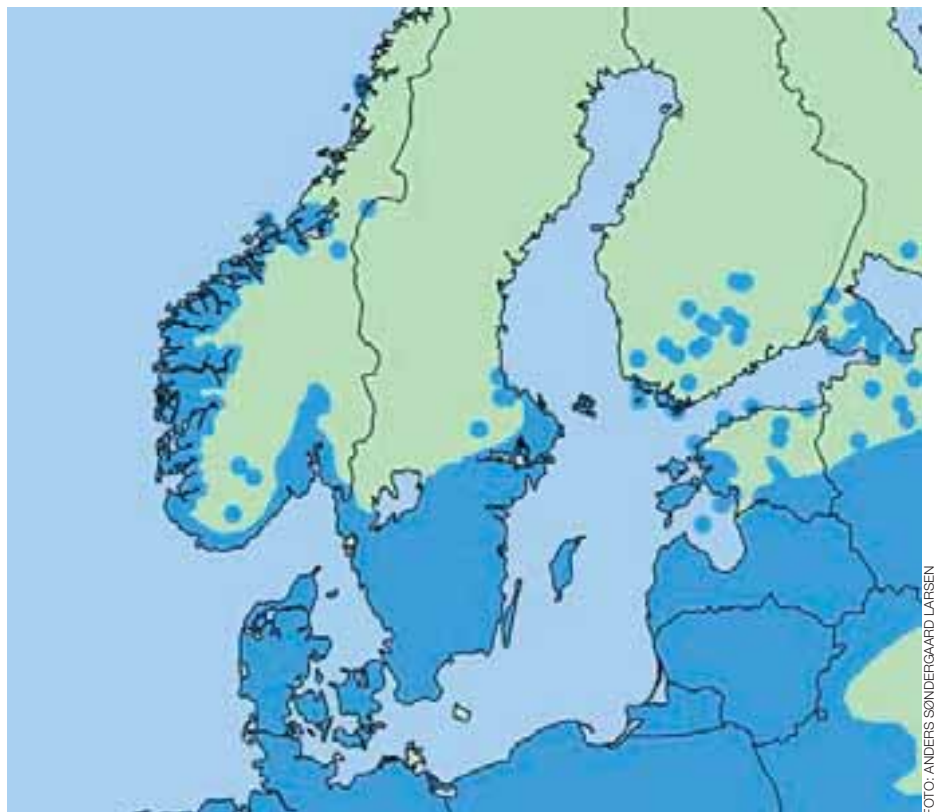
Europas vilde æbletræ

Anders Søndergaard Larsen, forskningsassistent, Center for skov, landskab og planlægning, Danmark, ansl@kvl.dk

Det er en kendt sag, at mange af de tusindvis af æblesorter der findes verden over i disse år er i fare for at gå tabt, blandt andet som følge af rationalisering og intensivering indenfor den kommercielle frugtproduktion. Som modreaktion er der i nordisk regi oprettet klonsamlinger af vore nationale sorter til brug for avl, bevaring og distribution til interesserede dyrkere. Men medens der er gjort et stort arbejde for at beskytte og beskrive sorter af det dyrkede æble – *Malus domestica* Borkh. – så er vores vilde europæiske æble – *Malus sylvestris* (L.) Mill. – ofte blevet overset. Skovæblet er ellers vidt udbredt i Europa og endvidere i store dele af Norden. Her findes arten som et naturligt element i åbne landskaber eller nyligt tilgroede skove og krat.

Vilde versus dyrkede gener

Skovæblet var længe regnet for at være det dyrkede æbles stamfader, men i dag tyder flere genetiske undersøgelser på, at skovæblet kun har haft en ringe betydning i forbindelse med det dyrkede æbles tilblivelse. I stedet synes det dyrkede æble at kunne spores til Kaukasus hvor det menes at være opstået for flere tusinde år siden ud fra lokalbefolkningens domesticering af lokale arter. Man finder dog overalt i Europa morfologiske mellemformer mellem det dyrkede æble og skovæble og det har givet anledning til stor bekymring i forhold til hvorvidt genetisk rene bestande af skovæble findes i vore



Udbredelse af skovæble i de nordiske lande.

FOTO: ANDERS SØNDERGAARD LARSEN

moderne landskaber. Det vides nemlig at der indenfor slægten *Malus* er en stor evne til at krydse på tværs af arter. I forbindelse med det nationale program for bevaring af genetiske ressourcer af danske træer og buske blev der derfor lavet en undersøgelse med fokus på netop spredningen af gener fra det dyrkede æble ud i vilde populationer af skovæble.

Status og fremtidig forvaltning

Undersøgelsen af hybridisering mellem de to arter blev udført på cirka 180 individer fra fire danske populationer af skovæble med varierende populationsstørrelser og desuden med forskellig grad af isolation fra forekomster af dyrket æble. Undersøgelsen blev udført ved hjælp af en særlig type genetiske markører kaldet mikrosatellitter. Med

disse er det muligt at lave et genetisk fingeraftryk af de undersøgte individer. Ud fra fingeraftrykkene kan man ved hjælp af statistiske metoder estimere hvor beslægtet individer – og dermed også de to arter i undersøgelsen – er med hinanden. Det var bemærkelsesværdigt, at de to arter på denne baggrund formede to separate grupper og at der desuden kun blev fundet fire individer som genetisk set faldt ud som første generations hybrider – dvs. krydsninger mellem et skovæble og et dyrket æble. Disse individer blev fundet i de to populationer som blev vurderet til at være ringest isoleret fra dyrket æble, vurderet ud fra lokale og regionale forekomster af sidstnævnte. Resultaterne viser altså at man på trods af at de to arter i Danmark har sameksisteret siden middelalderen, stadig kan lokalisere populationer af skovæble som i vidt omfang har bevaret sin genetiske integritet.

For at undersøge nærmere hvilke faktorer det er der hindrer krydsning mellem de to arter, blev der foretaget en række yderligere analyser. Som ventet viste et krydsningsforsøg, at de to arter tilsyneladende er fuldstændigt compatible. Men for at to arter kan krydse under naturlige forhold kræves det desuden at generne rent fysisk bliver flyttet fra et individ til et andet, men desuden at dette sker på rette tidspunkt. En undersøgelse af blomstringstidspunkter for de to arter viste, at skovæble blomstrer et par uger før det er tilfældet for dyrket æble. Der var således overlap mellem arternes blomstring, men blomstringsoptimum var forskudt. Desuden viste en markør-baseret "faderskabs-analyse" af afkom fra en af de fire populationer, at pollen kun blev spredt over forholdsvis korte afstande – i gennemsnit ca. 65 meter, men med halvdelen af alle de observerede pollenspredninger kortere end 30 meter.

På trods af at arternes blomstringsbiologi tilsyneladende i vidt omfang har hindret omfattende hybridisering i de undersøgte populationer, så viser forekomsten af morfologisk intermediære individer i de undersøgte populationer dog, at krydsninger trods alt har fundet sted. Det er da også tvivlsomt om der i et gennem-kultiveret land som det danske findes populationer der er helt upåvirket af hybridisering. Men for den danske bevaringsindsats er resultaterne vigtige, fordi de åbner mulighed for at identificere "autentiske" populationer af skovæble og desuden kan benyttes i forbindelse med anlæg og forvaltning af frøkilder til brug ved plantninger i skov og landskab.



FOTO: ANDERS SØNDERGAARD LARSEN

Skovæble på en græsset hede.

Skovæble på et ekstensivt græsset areal.



FOTO: ANDERS SØNDERGAARD LARSEN

Returadresse:
Nordisk Genbank Husdyr (NGH)
Pb. 5025, N-1432 Ås

nordiske GENressurser

husdyr • kulturplanter • skogstrær • årgang 5 • 2006



nordiske GENressurser

husdyr • kulturplanter • skogstrær • 2006

Nordisk Genbank Husdyr (NGH)

Pb. 5025, N-1432 Ås

Tlf.: +47 64 96 51 64 • Fax: +47 64 96 51 01

E-post: ngh@nordgen.org • Web: www.nordgen.org/ngh

Nordiska Genbanken (NGB)

Pb. 41, SE-230 53 Alnarp

Tlf.: +46 40 53 66 40 • Fax: +46 40 53 66 50

E-post: ngb@nordgen.org • Web: www.nordgen.org/ngb

Nordiska skogsbrukets frö- och plantråd (NSFP)

v/ Lennart Ackzell, Skogsstyrelsen, SE-551 83 Jönköping

Tlf.: +46 36 15 57 05 Fax: +46 36 16 61 70

E-post: nsfp@nordgen.org • Web: www.nordgen.org/nsfp

Nordic GENResources • Livestock • Crops • Forest Trees • 2006

ANP 2006:713 ISSN 1603-3922 ISBN 92-893-1296-3

Nordiske GENressurser • husdyr • kulturplanter • skogstrær • 2006

ANP 2006:712 ISSN 1603-3914 ISBN 92-893-1295-5

Pohjolan GEENlvarat • kotieläimet • viljelykasvit • metsäpuut • 2006

ANP 2006:714 ISSN 1603-3930 ISBN 92-893-1297-1

Dersom du ønsker flere eksemplarer av Nordiske GENressurser er dere hjertelig velkommen til å kontakte Nordisk Genbank Husdyr, og vi sender publikasjonen fritt til dere.

www.nordgen.org