Frösamlingar på museer

– ny teknik gör värdelösa föremål värdefulla igen

MATTI WIKING LEINO*

Title: Seed collections in museums – new technology puts value back into worthless items.

Abstract: *Nordic museums hold large collections of seed samples from the 19th century that are probably unique in a world context. These collections were originally assembled for agricultural exhibitions or educational purposes but thereafter stored in the museums and often considered meaningless objects that merely take up space. In the 21st century, however, the importance of seed collections has once again been recognized and they have been given new attention as valuable research materials. The development of molecular biology techniques has made it possible to analyze the genetic composition of seeds even though they are non-viable. In turn, these genetic analyses could help to reveal answers to questions about agricultural history, food quality and authenticity of historical plants. Here, I describe some Nordic seed collections, their research potential and ongoing research projects that make use of these special museum objects.*

Key words: Seed collection, historical crop plants, agricultural history, DNA, conservation.

Utsäde till jordbruks- och trädgårdsväxter var en självklarhet på det sena 1800-talets industri- och världsutställningar. Fröprover visades upp i specialtillverkade glasbehållare och premierades om utsädet höll extra god kvalitet. Den explosionsartade befolkningsökningen drev snabbt på utvecklingen inom jordbruket och områden som växtförädling, fröproduktion och frökontroll fick stor uppmärksamhet. I linje med tidens utställningsetetik eftersträvades en effekt av massverkan (Walden, 1989) och hundra- eller tusentals fröprover visades

upp sida vid sida. Inte minst vid den stora konst- och industriutställningen i Stockholm 1897 exponerades stora mängder av föremål enligt en överflödets princip (Ekström, 1994: 136). Efter att utställningarna avslutats kom många fröprover att hamna på olika museer runt om i Norden, men där kom de stora frösamlingarna inte att vinna någon större popularitet. Proverna med frö tog mycket plats, ansågs dra till sig skadedjur och det bedömdes i största allmänhet meningslöst att bevara stora mängder frön som för länge sedan förlorat sin

grobarhet.¹ Dock tillkändes de vackra glasbehållarna som fröerna exponerades i ett visst estetiskt värde och möjligen bidrog de, snarare än själva fröerna, till att föremålen ändå kom att bevaras (Fig. 1 side 98).

Uppfattningen om frösamlingarnas värde har dock kommit att förändras. Med hjälp av nya molekylärbiologiska metoder har de tidigare värdelösa fröerna nu plötsligt blivit högaktuella forskningsmaterial som berättar om livsvillkor för de jordbrukare som en gång odlade dem. Avancerande analyser gör det möjligt att kartlägga hur utsäde till de viktigaste jordbruksväxterna har spridits över Norden, något som också ger kunskap om jordbrukets expansion och kulturella kontakter mellan olika landsändar. Vidare kan det historiska materialet användas som ett referensmaterial för att identifiera nyinsamlat växtmaterial som kan förmodas ha ett historiskt värde. Undersökningarna av fröerna kan även ge svar på rent kvalitativa aspekter på allmogens livsmedelsförsörjning såsom näringsinnehåll i de då odlade grödorna. Jag kommer i denna artikel redogöra för de världsunika, hundraåriga frösamlingar som finns bevarande vid flera nordiska museer samt ge exempel på hur de kan användas i agrarhistorisk forskning.

FRÖSAMLINGAR PÅ NORDISKA MUSEER

Vid 2000-talets början uppmärksammades de frösamlingar som fortfarande finns i museernas vård. Ganska snart stod det klart att det vid flera nordiska museer finns stora samlingar av frön från 1800-talets senare hälft (Fig. 2). Dessa föremål förefaller sakna motsvarighet på andra håll i världen. Förutom sitt stora omfång är det åldern på de nordiska frösamlingarna som gör dem särskilt intressanta. Slutet av 1800-talet utgör, som för många områden,

en brytpunkt inom jordbruket och utvecklingen av odlade växter. Tidigare bestod odlingsmaterialet huvudsakligen av lokala lant sorter, sorter som genom århundraden anpassats genom primitivt massurval till de platser där de odlats. Vid 1900-talets början uppstod en institutionaliserad växtförädling och utsädesindustri och nya växtsorter togs fram genom kombinationsförädling baserad på Mendels ärftlighetslagar. På blott några årtionden kom de nya sorterna från förädlingsföretagen att ersätta det gamla odlingsmaterialet (Olsson, 1997). Idag finns bara en handfull av de gamla sorterna bevarade på genbanker och dylikt. Däremot innehåller museernas samlingar tusentals fröprover som kan ge en provkarta av vad som växte på åkrarna före, under och efter den moderna växtförädlingens genombrott. I följande beskrivningar menar jag med "fröprov" en behållare med fröer, vanligen av samma art och sort. Varje fröprov kan innehålla allt från enstaka upp till åtskilliga tusentals fröer.

NORDISKA MUSEET

De fröprover som idag finns på Nordiska museet härstammar från Kungl. Lantbruksakademiens museum i Frescati i Stockholm. I samband med uppförandet av Stockholms universitet på 1960-talet lades akademiens museum ned och alla föremålen överfördes till Nordiska museet (Lange, 2000: 337-342). Samlingen har i princip förblivit orörd sedan flytten från Frescati och förvaras fortfarande oupppackad i samma flyttlådor. Under de senaste åren har fröproverna inventerats och ett forskningsprojekt initierats (Strese, 2005: 114-120; Leino m. fl., 2009).³ Frösamlingen omfattar huvudsakligen prov från 1800-talets senare hälft och är med sina 3400 prover Sveriges, och för-

98

modligen världens, största samling av fröer från den tidsperioden. Även om huvuddelen av proverna utgörs av spannmålskärnor, finns här även ett stort antal fröprov av foderväxter, grönsaker, färgväxter, träd och ogräs. Enligt inventarielistor från Lantbruks-akademiens museum ska samlingen ursprungligen ha utgjorts av över 5000 prover, men en del av dessa verkar ha gått förlorade. Nyligen (oktober 2009) återfanns dock en del av den ursprungliga samlingen på Naturhistoriska riksmuseet och dessa 300 prover kommer nu fogas till de övriga fröproverna.

Samlingen utgörs av flera delsamlingar som har haft olika ursprungliga ändamål (Leino m. fl., 2009). En del fröprov kommer från Lantbruksakademiens egna försöksodlingar på Experimentalfältet i Frescati av sorter insamlade och köpta från olika håll i Europa. Till dessa kommer fröprover donerade från frökontrollanstalterna i Halland och Kalmar län, från Karolinska institutets drogmuseum och från utsädesföretagen Svalöv och Vilmorin et Andrieux. En särskilt intressant delsamling utgörs av drygt 1000 prover insamlade i olika svenska län på hösten 1896 och visade på Konst- och Industriutställningen i Stockholm 1897. Proverna ger en ögonblicksbild över det svenska lantbrukets odlingsmaterial i slutet av 1800-talet bara några år innan sorter framtagna i Svalöv och på Weibullsholm strömmade ut på utsädesmarknaden och ersatte de gamla sorterna.

Fig. 1 side 98. De flesta proven finns bevarade i vackra specialtillverkade glasburkar, något som bidragit till att de bevarats. Exempel från A) Nordiska museet, B) Vänersborgs museum C) Mustiala lantbruksinstitut D) Tromsø museum. Foto A-C: Matti Leino; D: Jenny Hagenblad.

Fig. 2. I texten omnämnda museer och institutioner som bevarar äldre frösamlingar. 1) Nordiska museet – Julita, 2) Vänersborgs museum, 3) Mustiala lantbruksinstitut, 4) Tromsø museum.

VÄNERSBORGS MUSEUM

På Vänersborgs museum är en stor frösamling fortfarande del av museets basutställning (Fig. 1B). Inte för att fröerna som sådana tilldragit sig något större intresse utan för att frösamlingen är en väsentlig del i att museet en gång skapades (Johansson, 2003). Frösamlingen, eller "Vestra Sveriges landtbruks-museum" var under 1880-talet inhyst i residenset hos landshövdingen i Älvsborgs län – Eric Sparre. Sparre, som säkert insåg att det både var oekonomiskt och opraktiskt att ha samlingen i residenset, kom att bli en av de främsta förespråkarna för att uppföra ett centralt museum i

Fig. 3. Frökongressen i Borås 1880. Här, liksom vid andra utställningar, eftersträvades en masseffekt med ett stort antal fröprover. Illustration av Jenny Nyström i Ny illustrerad tidning No 32, 1880: 297.

Vänersborg i mitten av 1880-talet och att sammanföra de privata och institutionella samlingar (däribland frösamlingen) som fanns i staden.

Det var Sparre själv som var upphovsman till frösamlingen. För att främja inhemsk utsädesproduktion hade han 1880 tagit initiativ till

en Frökongress i Borås (Anonym, 1880; Fig.3). Redan 1879 började man samla in fröer med hjälp av hushållningssällskapen och frökontrollanstalterna. Efter att kongressen avslutats kom samlingarna att permanentas som ett museum och ytterligare ett par mindre kongresser hölls under 1880-talet då några prov tillkom.

Idag finns 1200 fröprover bevarade på Vänersborgs museum, de flesta från just 1879. Intressant nog är förhållandevis få prover insamlade i västra Sverige, medan exempelvis Västerbotten är förhållandevis rikt representerat.

MUSTIALA LANTBRUKSINSTITUT

Lantbruksinstitutet i Mustiala nära Forssa i Finland grundades redan 1834 och är därmed ett av Nordens äldsta. Institutet som länge bedrivit lantbruksutbildning har också ett lantbruksmuseum som fortfarande används i undervisningen. Museet är uppdelat i en agrar och en naturhistorisk avdelning där den senare innehåller uppstoppade djur, främst fåglar, äggsamlingar, prover på jordar och gödselmedel samt fröer från lantbruksväxter.

Här är de flesta ingående proven – eller förefaller vara – från 1890-talet. Det är oklart varför de samlats in, om syftet enbart varit för utställning på museet eller också med tanke att användas i undervisningen. Sedan 1905 förvaras större delen av samlingen i specialtillverkade skåp på övervåningen av den gamla institutionsbyggnaden tillsammans med de övriga naturhistoriska samlingarna (Enckell, 1906). Fröerna är även här förvarade och exponerade i specialtillverkade glaskärl förslutna med pluggar av papper eller naturkork (Fig. 1C). År 2004 inventerades samlingen av Hannu Ahokas och befanns då innehålla 640 prover. Till detta kommer ett mindre antal småprover som inte är katalogiserade.

Proverna utgörs huvudsakligen av frön av spannmålsväxter men också av en del andra lantbruksväxter, grönsaker och träd. Mestadels är det finskt material, finska lant sorter eller utländska sorter provodlade i Finland. En del prov är från Mustialas egna försöksodlingar.

TROMSÖ MUSEUM

Frösamlingen på Tromsö museum härrör från en lantbruksmässa i Tromsö 1870. På mässan visade 33 lokala lantbrukare och en lantbrukare från Trondheim upp lokalt odlade spannmålsprover, företrädesvis korn (Jensenius, 1872: 51). Idag finns tolv behållare med fröer från utställningen bevarade på museet. Även om denna samling är avsevärt mycket mindre än de övriga här beskrivna, är fröproverna särskilt intressanta på grund av de härstammar från ett extremt nordligt odlingsområde, ovan den 68e breddgraden och i något fall ovan den 70e. Detta är den mest nordliga plats i världen där spannmål kan odlas och de lokala sorterna har antagligen behövt anpassats till de speciella förhållanden avseende dagens och odlings-säsongens längd som råder här.

FRÖSAMLINGARS VÄRDE SOM FORSKNINGS-FÖREMÅL

Äldre frösamlingar har flera likheter med herbarier, men där de senares stora värde sedan länge erkänts har frösamlingar fått begränsad uppmärksamhet. Herbariematerialets huvudsakliga fördel är att det visar hela växten från rot till blomma och därför är överlägset för att beskriva växters anatomi och för att bedriva taxonomisk forskning baserat på anatomiska karaktärer. Även om fröanatomi kan ge en del information (Nesbitt m. fl., 2003) är den ganska begränsad. Däremot har frösamlingen andra fördelar gentemot herbariet. Frön är växters generativa organ och därmed speciella i det avseendet att varje enskilt frö representerar en individ. Där herbarier vanligen bara innehåller enstaka exemplar av var art samlat vid ett specifikt tillfälle, kan en burk frö innehålla hundra- eller tusentals individer. Det ger möj-

102 lighet att studera ett representativt urval av hela den population som provet tagits ifrån, något som är särskilt viktigt i studier av äldre sorter som ofta är mycket heterogena. Efter som fröproverna vanligen är tagna som en del av skörden från åkern kan de förmodas vara någorlunda representativa till skillnad från herbarieexemplar där ofta särskilt vackra eller välvuxna plantor valts ut. Äldre frön har också visat sig ha betydligt mer intakt DNA än exempelvis torkade blad och stamdelar (Walters m. fl., 2006; Lister m. fl., 2008). Mer om detta nedan.

Vad avgör hur pass användbart ett gammalt fröprov är för forskningsändamål? Jag vill peka på tre faktorer: 1) mängden frö i provet, 2) hur väl provet bevarats, 3) mängden tillhörande dokumentation om provet. Värdet av att ett prov innehåller många frön med avseende på representativitet och möjlighet att bedriva populationsstudier har beskrivits ovan. Dessutom är olika former av fröanalyser ofta destruktiva för materialet, men med ett stort antal frön är betydelsen av att några frön förbrukas ringa.

Från den tidpunkt ett frö nått fullmognad och skördats från moderväxten startar ett antal degenerativa processer i fröet, som så småningom får det att förlora sin grobarhet (Rajjou & Debeaujon, 2008). Även större molekyler i fröet, ex. DNA, degraderas efter hand. Hur långt dessa processer fortskridit påverkar såväl möjligheten att få fröet att gro som att använda det i olika former av analyser. Fröets ålder är givetvis den avgörande faktorn men vid låg luftfuktighet och låga temperaturer sker de nedbrytande processerna långsammare.

Fröprovernas värde i forskningshänseende är också beroende av mängden tillhörande dokumentation. Detta kan framstå som en själv-

klarhet inom museivärlden, men är långt ifrån alltid fallet för biologer och jordbruksforskare. Faktum är att det fåtal lantsorter av nordiska ursprung som bevarats i genbanker ofta saknar provinens, dvs. information om ursprungsort, lokalt namn, tid för insamling och dylikt.² I de flesta fall i de kända äldre nordiska frösamlingarna finns faktiskt denna information tillgänglig.

ÄR SAMLINGARNA DÖDA?

Den omedelbara frågan har dessvärre det mest nedslående svaret. Frön som bevarats i torrt

Fig. 4. En planta av doftacacia uppodlad från ett 151 år gammalt frö. Fröna som samlades in i Egypten i december 1856 förvarades på flera olika museer fram till 29 april 2008 då gröningsförsök gjordes. Fröet grodde den 13 maj 2008 och bilden visar plantan den 27 maj 2008. Plantan växer nu i orangeriet på Nordiska museets anläggning i Julita. Foto: Matti Leino.

inomhusklimat i 100 år eller mer har med få undantag förlorat all förmåga att gro. Omfattande och systematiska grobarhetsförsök med olika metoder har gjorts på såväl frön från Nordiska museets samling (Leino m. fl., 2009) och Vänersborgs museum (Poulsen m. fl., 2006).⁴ I dessa försök som omfattat stråsåd och andra lantbruksväxter lyckades man inte få ett endaste frö att gro.

I de fall där mycket gamla frön ändå väckts till liv rör det sig antingen om frön som förvarats i mycket speciella förhållanden eller om arter med exceptionell överlevnadsförmåga. Exempel på det förstnämnda är prov av korn och havre som grävdes fram under grundstenarna av ruinerna av den bombade kyrkan i Nürnberg strax efter andra världskriget (Aufhammer & Simon, 1957). Fröerna, innesluta i ihopsmälta glaströr, måste lagts på plats 125 år tidigare när kyrkan byggdes men visade sig vara delvis grobara. Den mycket låga vattenhalten i glaströren samt den låga temperaturen i kyrkomuren tros vara anledningen till att fröerna överlevt så ovanligt länge.

Arter som har sin hemvist i mycket torra klimat har ibland utvecklat mekanismer för frön med extremt lång livsduglighet. Vintern 1856-1857 färdades den svenske läkaren Oskar Theodor Sandahl i Egypten och samlade då in fröer av en typisk sådan art – doftacacia (*Acacia farnesiana*). Fröerna skänktes till Karolinska institutets drogmuseum och hamnade sedermera på Nordiska museet. I april 2008 inledde jag grobarhetstest med några av dessa fröer som då visade sig grobara efter 151 års förvar i museimagasin (Fig. 4; Leino & Edqvist, 2010).

VAD DNA KAN BERÄTTA

I mitten av 1980-talet uppfanns en molekyllär-

biologisk teknik, Polymerase Chain Reaction eller PCR-metoden, som gjorde det möjligt att specifikt kopiera bitar av arvs massa, DNA, ett oändligt antal gånger. Den nya tekniken, som också belönades med Nobelpriset 1993, gjorde det bland annat möjligt att analysera arvs massa från döda föremål, så kallat antikt DNA (Pääbo m. fl., 2004). Efter några år med högt uppskruvade förväntningar om att kunna bestämma arvs massan hos dinosaurier och dylikt tvingades emellertid forskarna konstatera ganska stora begränsningar för analyser av antikt DNA. Hittills har inga trovärdiga DNA-analyser av föremål äldre än 100 000 år kunnat presenteras. Den stora begränsningen består av att DNA-molekylen degraderas till mycket korta fragment när föremålen åldras.

Studier av antikt eller åldrat DNA har dominerats av forskning på föremål med human eller däggdjursursprung, men föremål med växtursprung går också utmärkt att analysera även om detta gjorts i mindre utsträckning (Gugerli m. fl., 2005). Tillgången på material är dock ett stort problem. Vid arkeologiska utgrävningar återfinns vanligen mängder av ben som potentiellt kan fungera som DNA-källor. Växtresterna vid samma utgrävningar har dock sedan länge förmultnat. För analyser av gammalt växtmaterial är forskningen hänvisad till föremål som inte förvarats i jorden, ex. herbarier eller ännu hellre frösamlingar.

Som tidigare nämnts innehåller åldrade fröer relativt mycket och intakt DNA jämfört med andra växtvävnader av motsvarande ålder. Men det finns också stora skillnader mellan fröer av olika arter, där ex. spannmålskärnor och andra gräsfröers DNA bryts ner betydligt kraftigare än DNA från ärtväxter (Leino m. fl., 2009). Nedbrytningsgraden påverkar hur pass långa bitar DNA som kan kopie-

104 ras med PCR-metoden och för spannmålsväxterna är man därför hänvisad till kopiering och analys av endast korta fragment.

Analyserna kan delas in i två huvudkategorier: neutrala DNA-markörer och funktionella DNA-markörer. De förra, som baseras på mycket variabla delar av genomen som inte direkt kodar för särskilda egenskaper, ger information om enskilda provers likhet eller släktskap med varandra, ex. mellan olika individuella kärnor från samma prov, mellan olika prover eller mellan gammalt och nytt växtmaterial. De senare är kopplade till specifika gener som påvisar egenskaper hos de undersökta växterna.

UNDERSÖKNINGAR MED NEUTRALA DNA-MARKÖRER

Gamla sorter som bevarats i genbanker är visserligen levande, men också oftast i avsaknad av tillhörande dokumentation. Det döda frömaterialet, som är bättre dokumenterat, kan då användas som identifikationsmaterial för de anonyma genbankssorterna. Poulsen m. fl. (2007) använde denna strategi för att undersöka autenticiteten hos en gammal sort av foderbeta, 'Elvetham', som odlats och bevarats vid Gummerup friluftsmuseum i Danmark. Analyser gjordes med neutrala DNA-markörer från dessa betor liksom från fröer av 'Elvetham' från 1879 bevarade i Vänersborgs museum. 'Elvetham'-betorna från Gummerup visade sig ha få likheter med den ursprungliga sorten representerad av det döda fröet utan var istället mer lika en annan betsort, 'Mammoth Long Red'. Resultaten visar på svårigheten med att bevara levande material vid museer eftersom det riskerar att förändras vid varje förnygring genom kontamination av främmande frö eller pollen eller genom en slumpmässig

omfördelning av den genetiska sammansättningen, s.k. genetisk drift.

Under 1800-talets senare del förekom en stor mängd sorter av ärter i fröhandeln (Svensson, 2004). Dessvärre har majoriteten av dessa historiska sorter dött ut under 1900-talet. Mellan 2002 och 2004 genomfördes dock en svensk insamling av gamla köksväxtsorter som bevarats i husbehovsodling och bland annat insamlades frö av mer än 60 sorter av trädgårdsärter (Nygårds, 2005; 2007). Dessa ärter har förmodligen sitt ursprung i det rika utbud av sorter som en gång fanns i handeln, men har sedan länge förlorat sina ursprungliga namn. Genom att jämföra DNA-profiler från dessa sorter med dött, men namngivet, frömaterial från museisamlingarna går det dock identifiera en del av de nyinsamlade sorterna som historiska, och tidigare förmodat utdöda, sorter (Leino m. fl. opublicerade data).

Det äldre frömaterialet kan också användas för att besvara agrarhistoriska frågeställningar om spridningsvägar för olika odlade växtsorter. Sädesslaget korn är särskilt intressant att studera eftersom det odlas i hela Norden och ett stort antal prover finns att hämta i frösamlingarna. Jag har tillsammans med Jenny Hagenblad vid Uppsala universitet nyligen undersökt 15 prover av sexradigt korn insamlat på olika svenska gårdar hösten 1896 (Leino & Hagenblad, 2010). Resultaten visar på en slående tydlig populationsstruktur, dvs. att trots att ganska stor variation förekommer mellan enskilda individer (fröer) inom varje skördeprov, är skillnaden mellan korn från olika gårdar oftast betydligt större. En mycket tydlig gräns går mellan Västerbotten och Norrbotten, där allt korn från Norrbotten distinkt skiljer sig från det från övriga Sverige. Det verkar alltså som om den norrbottniska be-

folkningen haft ett begränsat utbyte av utsäde med övriga Sverige. Möjligen har det inte fungerat att odla kornsorter söderifrån som inte anpassats till klimatförhållandena i Norrbotten. Pågående undersökningar med korn från olika finska gårdar, bevarade på Mustiala, kan förhoppningsvis bekräfta ifall de norrbottenska kornen är mer lika de finska och om spridning av utsäde snarare skett österifrån än söderifrån till norra Sverige.

UNDERSÖKNINGAR MED FUNKTIONELLA DNA-MARKÖRER

När de odlade växterna spridits över världen har en successiv anpassning till lokala förhållanden skett. Ett tydligt sådant exempel är anpassning till odlingssäsongens längd. Genen *Ppd-H1* i korn påverkar mognadstid och finns i två varianter, en som ger ett snabbt mognadsförlopp och en som ger en fördröjd mognad, men potential till större skörd (Turner m. fl. 2005). Lister m fl. (2009) har använt frön från bland annat Vänersborg och Tromsö och kartlagt hur de olika varianterna av *Ppd-H1* fördelar sig i lantsorter av korn som anpassats till olika områden av Europa. Det visade sig att varianten som ger snabbt mognadsförlopp fixerats i korn från Medelhavsområdet. Troligen har bönder, genom indirekt selektion, valt de sorter som hinner ge skörd innan torrperioden börjar. I övriga Europa, där nederbörd förekommer under hela odlingssäsongen, är det istället den andra varianten av *Ppd-H1* som föredragits, eftersom skörden kan bli högre vid en långsammare mognad.

I vete förekommer genen *NAM-B1* som påverkar såväl näringsinnehåll som skörd. I vildvete förekommer en variant av *NAM-B1* som ger högt innehåll av protein och mineraler men små kärnor, medan modernt brödvete

har en muterad form av *NAM-B1*, som ger lågt näringsinnehåll men större kärnor (Uauy m fl, 2006). Tidigare har man trott att den vilda formen försvann redan tidigt i vetets domesticeringsprocess för flera tusen år sedan. Genom undersökningar av veteprover från världsutställningen i London 1862, sparade på Nordiska museet, visade det sig dock att den vilda formen levde kvar i flera europeiska vetesorter under 1800-talet (Asplund m. fl., 2009). Det innebär att allmogens vetesorter kan ha varit betydligt mer näringsrika än vad som tidigare antagits. Resultaten visar också att jämförelser av livsmedelsförsörjning över tid kan vara missvisande då dessa vanligen baseras på vikt eller volymuppgifter av skörd och konsumtion och inte tar hänsyn till varierande näringsinnehåll mellan sorter från olika tidsperioder.

ANDRA ANALYSEMETODER AV DÖDA FRÖER

Även om de bevarade frösamlingarna hittills främst analyserats med avseende på grobarhet eller DNA finns det andra typer av analyser som skulle kunna vara möjliga att genomföra. Många arters frön, ex. spannmålsväxternas, utgör också själva skördeprodukten som ska användas som livsmedel. Det kan därför vara intressant att analysera äldre fröer med avseende på näringsinnehåll eller innehåll av giftiga ämnen såsom tungmetaller ur en livsmedels-historisk synpunkt.

Vi har testat veteprover odlade på Experimentalfältet i Stockholm 1865 med avseende på innehåll av protein och mineraler (Asplund, 2009). De olika vetesorterna varierade stort i innehåll av såväl protein, som de viktiga mineralerna järn, zink och mangan. Även om jämförelser med moderna vetesorter ska göras med försiktighet, var en generell trend att nä-

MATTI WIKING LEINO

106 ringsinnehållet var högre i de äldre vetesorter-
na. Liknande observationer har gjorts i Eng-
land där Fan m. fl. (2008) testade mineralin-
nehåll i fröprov av vete odlat på experiments-
stationen i Rothamsted från 1845 till våra da-
gar. Koncentrationen av järn, koppar och
magnesium var stabil i dessa prover från 1845
till 1960, varefter mineralinnehållet minskat
kraftigt. Dessa resultat bekräftar slutsatserna
av analyserna av *NAM-B1* om att historiska
undersökningar av näringssituation inte bör
baseras enbart på kvantitativa data.

BEVARANDE

Hur ska då de frösamlingar som finns på mu-
seer bevaras bäst för framtiden? Till att börja
med kan vi konstatera att materialet under de
gångna åren klarat sig relativt bra. Glasbehål-
larna och en relativt torr inomhusluft har
skyddat fröerna väl från såväl skadeinsekter
som forcerad nedbrytning av DNA. I ett läng-
re tidsperspektiv kan det dock vara relevant att
proverna flyttas till ett frysförvar med låg luft-
fuktighet för att på bästa sätt bromsa fortsatt
nedbrytning av biomolekyler. Nordiskt genre-
surscenter (Nordgen) i Alnarp, som sedan
1979 ansvarar för att bevara levande frömate-
rial av nordiska kulturväxter, fattade 2008 be-
slut om att även bevara dött historiskt fröma-
terial för framtida forskning. Nordgen förfo-
gar över effektiva frysförvar i Alnarp och Kö-
penhamn, liksom på Svalbard där säkerhet-
slagret finns.⁵

Hur arbetet med att överföra frö från mu-
seisamlingarna till Nordgen ska organiseras är
dock ännu oklart. Att överföra samtliga frön i
sina glasbehållare är vare sig praktiskt eller
önskvärt. Det blir istället fråga om att öppna
behållarna och ta ut delprover, ett i sig ganska
omfattande arbete. Av särskild vikt är att de

gamla fröerna skyddas från kontaminering av
färskt växtmaterial eller, ännu värre, isolerat
DNA från färska växter, som skulle omöjlig-
göra PCR-baserade analyser av det gamla ma-
terialet. I denna synpunkt är museimagasinen
en vida bättre arbetsmiljö än Nordgens egna
lokaler, där arbete med färska fröer och DNA
sker dagligen.

Slutligen är det av vikt att äldre fröers värde
som forskningsföremål hålls fram så att ännu
icke uppmärksammade frösamlingar kan räd-
das från destruktions och istället bevaras för
framtida bruk.

TACK

Författaren vill tacka Ann-Charlotte Öberg,
Vänersborgs museum; Torbjörn Alm, Tromsö
museum; Annika Michelsson, Mustiala lant-
bruksinstitut och Hannu Ahokas, MTT Jo-
kioinen för hjälp med information om frö-
samlingarna och tillstånd att ta ut material för
analys. Tack även till kollegorna vid IFF för
värdefulla synpunkter på texten. Artikeln har
skrivits som en del av forskningsprojektet
”Historiskt växtmaterial” som finansieras av
Stiftelsen Lagersberg.

NOTER

1. Else-Marie Strese, Nordiska museet, Ann-Char-
lott Öberg, Vänersborgs museum och Erik Åker-
berg, Naturhistoriska riksmuseet. Pers. kom.,
okt. 2009.
2. Sorter och sortdokumentation är sökbart i SES-
TO,
<http://www.nordgen.org/index.php/skand/Fol-der/Innehaall/Sesto>
3. Forskningsprojektet finns beskrivet på

- www.nordiskamuseet.se. Se Samlingarna – Forskning – Institutet för folklivsforskning.
4. Även pers. kom. från Karin Persson, CBM, Alnarp och Gert Poulsen, Nordgen, Alnarp, april 2007.
 5. <http://www.nordgen.org>

BIBLIOGRAFI

- Anonym. "Vestra Sveriges fjerde landtbruks- och industrimöte i Borås". *Ny illustrerad tidskrift*. No 32, 1880: 298.
- Asplund, L., Hagenblad, J., Leino, M.W. "Re-Evaluating the history of the wheat domestication gene NAM-B1 using historical plant material". *Journal of Archaeological Science*. 2010 (i tryck).
- Asplund, L. *The history of wheat breeding as told by a high grain protein content gene in extinct and living wheat varieties*. Examensarbete, Institutionen för ekologi och evolution, Uppsala Universitet: Uppsala 2009.
- Aufhammer, G., Simon, U. "Die samen lantwirtschaftlicher Kulturpflanzen im Grundstein des ehemaligen Nürnberger Stadttheaters und ihre Keimfähigkeit". *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*. Vol 103, 1957: 454–472.
- Ekström, A. *Den utställda världen: Stockholmsutställningen 1897 och 1800-talets världsutställningar*. Nordiska museet, Diss. Uppsala Univ.: Stockholm 1994.
- Enckell, K. *Kertomus Mustialan Maanviljelys- ja meijeriopiston toiminnasta v. 1905*. Helsingissä : 1906
- Fan, M.S., Zhao, F.J., Fairweather-Tait, S.J., Poulton, P.R., Dunham, S.J., McGrath, S.P. "Evidence of decreasing mineral density in wheat grain over the last 160 years". *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. Vol 22, 2008: 315–324.
- Gugerli, F., Parducci, L., Petit, R.J. "Ancient plant DNA: review and prospects". *New Phytologist*. Vol 166, 2005: 409–418.
- Jensenius. Om lantbruksafdelningen. I *Beretning om den almindeligeudstilling for Tromsø Stift afholdt i Tromsø August og September 1870*. Udstillingskomiteen: Tromsø och Christiania 1872, 51–53.
- Johansson, P. "Prof av vårt svenska frö- Vestra Sveriges landtbruks-museum". I *Det underbara huset: Vänersborgs museum*. Johansson, P., Aarsrud, S., Öberg, A.-C. (red.) Vänersborgs museums skriftserie No 1, 2003, 115–122.
- Lange, U. *Experimentalfältet. Kungl. Lantbruksakademiens experiment- och försöksverksamhet på Norra Djurgården i Stockholm 1816–1907*. Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden No 23, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien: Stockholm 2000.
- Leino, M.W., Hagenblad, J., Edqvist, J., Karlsson Strese, E.-M. "DNA preservation and utility of a historic seed collection". *Seed Science Research* Vol 19, 2009: 125–135.
- Leino, M.W., Edqvist, J. "Germination of 151-year old Acacia spp. seeds". *Genetic Resources and Crop Evolution*. Publ. online 23 jan 2010, doi: 10.1007/s10722-009-9512-5.
- Leino, M.W., Hagenblad, J. "19th century seed reveal the population genetics of landrace barley (*Hordeum vulgare*)". *Molecular Biology and Evolution*. Vol 27, 2010: 964–973.
- Lister, D.L., Bower, M.A., Howe, C.J., Jones, M.K. "Extraction and amplification of nuclear DNA from herbarium specimens of emmer wheat: a method for assessing DNA preservation by maximum amplicon length recovery". *Taxon*. Vol 57, 2008: 254–258.
- Lister, D.L., Thaw, S., Bower, M.A., Jones, H., Charles, M.P., Jones, G., Smith, L.M.J., Howe, C.J., Brown, T.A., Jones, M.K. "Latitudinal variation in a photoperiod response gene in European barley: insight into the dynamics of agricultural spread from 'historic' specimens". *Journal of Archaeological Science* Vol 36, 2009: 1092–1098.

MATTI WIKING LEINO

- 108 Nesbitt, M., Colledge, S., Murray, M.A. "Collection and management of seed reference collections." *Environmental Archaeology*. Vol 8, 2003: 77–84.
- Nygårds, L. *Vi odlade till husbehov*. Centrum för biologisk mångfald: Alnarp 2005.
- Nygårds, L. *Om örter*. CBM:s skriftserie 17. Centrum för biologisk mångfald: Alnarp 2007.
- Olsson, G. "Gamla lant sorter – utnyttjande och bevarande". I *Den svenska växtförädlingens historia*. Olsson, G. (red.) Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden No 20, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien, Stockholm 1997: 121–130.
- Poulsen, G., Holten, C., von Bothmer, R. "Identification and revival of low viability seed samples". *Genetic Resources and Crop Evolution*. Vol 53, 2006: 675–678.
- Poulsen, G., Holten, C. von Bothmer, R. "AFLP similarities among historic Danish cultivars of fodder beet (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *rapacea* Koch). *Genetic Resources and Crop Evolution*. Vol 54, 2007: 1105–1115.
- Pääbo, S., Poinar, H., Serre, D., Jaenicke-Després, V., Hebler, J., Rohland, N., Kuch, M., Krause, J., Vigilant, L., Hofreiter, M. "Genetic analyses from ancient DNA". *Annual Review of Genetics*. Vol 38, 2004: 645–679.
- Rajjou, L., Debeaujon, I. "Seed longevity: Survival and maintenance of high germination ability of dry seeds". *Comptes rendus biologiques*. Vol 331, 2008: 796–805.
- Strese, E.-M. 2005. "Föremål som växer - Genbanker och frösamlingar på museer". I *Föremål för forskning*. Svensson, B. (red.). Nordiska museets förlag: Stockholm 2005: 114–120.
- Svensson, K. *Trädgårdsört och trädgårdsböna. Kartläggning av de i Sverige marknadsförda sorterna 1850–1970*. Examensarbete inom trädgårdsingenjörsprogrammet. SLU: Alnarp 2004.
- Turner, A., Beales, J., Faure, S., Dunford, R.P., Laurie, D.A. "The Pseudo-Response Regulator Ppd-H1 Provides Adaptation to Photoperiod in Barley". *Science*. Vol 310, 2005: 1031–1034.
- Uauy, C., Distelfeld, A., Fahima, T., Blechl, A., Dubcovsky, J. "A NAC gene regulating senescence improves grain protein, zinc, and iron content in wheat". *Science*. Vol 314, 2006: 1298–1301.
- Walden, K. "Speaking modern: Language, culture, and hegemony in grocery window displays 1887–1920", *Canadian Historical Review*, LXX, No 3, 1989: 285–310.
- Walters, C., Reilley, A.A., Reeves, P.A., Baszczak, J., Richards, C.M. "The utility of aged seeds in DNA banks". *Seed Science Research* Vol 16, 2006: 169–178.

**Matti Wiking Leino är agronom och doktor i genetik och växtförädling. Sedan 2007 är han verksam som forskare vid Institutet för folklivsforskning (IFF) på Nordiska museet. Forskningen är fokuserad på nyttoväxternas kulturhistoria och bedrivs delvis med molekylärbiologisk metodik.*

Adress: Institutet för folklivsforskning, Nordiska museet – Julita, SE-643 98 Julita.

E-mail: Matti.Leino@nordiskamuseet.se