

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

1 2014

Vårhvede
vid
Bjärka-Säby



Börsum
vårhvede
(liggsäd)

Svalöfs
vårperlshvede
(stående)

SVERIGES UTSÄDESFÖRENING

Swedish Seed Association

Sveriges Utsädesförenings Tidsskrift Journal of the Swedish Seed Association

Redaktör och ansvarig utgivare
Editor: J. Weibull

Redaktionsråd (*Editorial Council*):
Tomas Bryngelsson
Larisa Gustavsson
Per Henriksson
Roland Lyhagen
Inger Åhman

Adress (*Address*): Sveriges Utsädesförening,
c/o Anders Nilsson
SLU, LTV-fakulteten
Box 53
230 53 Alnarp

Tel. +46 40 41 51 74
Bankgiro: 485-0657

Tidsskriften utkommer med 2 nummer per år. Information om medlemskap och prenumeration framgår av avsnittet medlemsinformation samt på hemsidan www.sveuf.se

Membership in the Swedish Seed Association (SUF) gives a possibility to follow how plant breeding and related issues in agri- and horticulture are developing in the Nordic countries. Seminars and workshops are arranged in Alnarp and Stockholm. The journal of The Swedish Seed Association is published with 2 issues per year.

The membership annual fee together with subscription of the journal is SEK 300. You can become a member in SUF by paying the fee to the Swedish Bank giro account 485-0657. **Indicate your name, address and e-mail address.**

On www.sveuf.se you find more information about The Swedish Seed Association and its activities.

Contact person:
Anders Nilsson: Anders.Nilsson@slu.se

Styrelseordförande (*Chairman*)

Eva Karin Hempel

Övriga styrelseledamöter (*Board Members*)

Jens Weibull

Anders Nilsson

Dave Servin

Otto von Arnold

Magnus Börjesson

Annette Olesen

Morten Rasmussen

Roland von Bothmer

Omslagsbild: De nya sorternas fördelar, såsom stråstyvhet, framställdes ofta i illustrationer. Kolorerat foto taget före 1920, förmodligen 1910-tal. Läs mer i artikeln "Från Sammet till Pansar: svenska åkrar i nya kläder". Nordiska museet (NM307540).

Årgång (Volume) 123

2014

Nr (No.) 1

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

Organ för svensk växtförädling
Publication of Swedish Plant Breeding

ISSN 0039-6990

Innehållsförteckning

(Contents)

Jens Weibull: Från redaktören (<i>From the editor</i>)	4
Agneta Börjeson, Else-Marie Strese och Matti Wiking Leino: Från Sammet till Pansar - svenska åkrar i nya kläder (<i>From Sammet to Pansar – Swedish fields in new clothes</i>)	7
Áslaug Helgadóttir: Why is public plant breeding important in the Nordic region? (<i>Varför är publik växtförädling viktigt i Norden?</i>)	23
Jens Weibull: Samnordiskt möte om gemensam basförädling (pre-breeding) (<i>Joint Nordic meeting about collaborative pre-breeding</i>)	29
Anna Palmé, Jan Svensson, Morten Rasmussen och Anders Nilsson: Breeding goals and actions to ensure future food security and sustainable growth (<i>Förädlingsmål och åtgärder för att säkra framtida livsmedelssäkerhet och hållbar tillväxt</i>)	32
Styrgruppen för det nordiska PPP-projektet för pre-breeding: Plant breeding on political agendas (<i>Växtförädling på politiska agendor</i>)	36
Jens Weibull: Internationella förhandlingar om genetiska resurser: vad betyder det för oss i Sverige? (<i>International negotiations about genetic resources: how do they matter for us in Sweden?</i>)	38
Inge Gerremo och Linley Chiwona-Karlton: Då sa Bill Gates till oss... (<i>Then Bill Gates told us...</i>)	45
Ida Eriksson: Sveriges Utsädesförening i samarbete med SLU Studentpool: Lyckad diskussionskväll om IPM, FoU och växtförädling på Ultuna Studentkår (<i>Swedish Seed Association in collaboration with SLU Studentpool: A discussion event at SLU, Uppsala</i>)	47

Från redaktören

From the editor

Jens Weibull

Ett radioprogram med mångåriga traditioner i Sveriges Radios P1 är *Spanarna*. Underfundiga krönikörer berättar om tecken i skyn och ”avläser tendenser i det dagliga bruset”, som programförklaringen lyder. Spaning, eller hellre omvärldsanalys, är verkligen inte bara en angelägenhet för radiokrönikörer utan absolut en seriös verksamhet. I dagens globaliserade värld där nyheter och antydningar sprids fortare än vinden är det viktigt att kunna lyssna av och tolka tendenser. Och många är de företag som lever på att sammanställa, undersöka och sälja omvärldsdata av alla de slag.

Kan det möjligen också vara så att det börjar att hända en del inom det ämnesområde som Sveriges Utsädesförening värnar? Länge har nyheterna från växtförädlingsfronten varit dystra och mest rapporterat om nedlagda förädlingsprogram och företagsammanslagningar. Molnen över nordisk, och för den delen europeisk, kommersiell växtförädling har varit mörka. Men det tycks kanske som om en förändring långsamt är på väg. Jag tänker på ett antal initiativ som har sett dagens ljus det senaste året och som sammantaget skvallrar om att insikten om nödvändigheten att bedriva växtförädling växer.

I början av november förra året röstade EU-parlamentet igenom en resolution som hade tagits fram av Marit Paulsen: *”Förslag till betänkande om växtförädling: vilka valmöjligheter finns det för att förbättra kvalitet och avkastning?”* Genom resolutionen bekräftar parlamentet att inte bara Europa utan hela världen står inför enorma utmaningar vad gäller den globala livsmedelförsörjningen, att de pågående klimatförändringarna på flera områden kommer att ändra förutsättningarna för jordbruksproduktionen med bland annat nya skadegörare och att insatser måste göras för att möta att jordbrukets produktivitet tycks plana ut. Parlamentet trycker på vikten av att satsa mer på växtförädlingsforskning och att göra något åt den föråldrade och teknikbaserade lagstiftningen när det gäller nya förädlingstekniker. Slutsatsen blir att man vill ”... få till stånd en grundlig diskussion

och utredning av hela situationen för växtförädling i den europeiska och globala jordbrukssektorn.”

I januari i år levererade det danska Fødevareministeriet, alltså motsvarigheten till vårt Landsbyggsdepartement, ett så kallat positionspapper med rubriken *Fremtidens plantesorter*. I mycket tydliga ordalag slår ministeriet fast att Danmark måste öka sitt offentliga engagemang för inhemsk växtförädling eftersom det ligger helt i linje med de nationella önskemålen om en grön omställning av det danska jordbruket. I botten ligger behovet att minska den nuvarande miljöbelastningen och desutom inleda en anpassning av produktionen till följd av de pågående klimatförändringarna. Med svenska ögon sett är det nästa förbluffande att man talar sådant klarspråk om en sektor vars ansvar, åtminstone undertecknad utgick ifrån, låg helt i händerna på den kommersiella växtförädlingen och industrin. Nej, här slås det all tydlighet fast att danskt näringsliv och samhälle har ett gemensamt intresse av att hjälpas åt och man pekar ut fyra specifika områden där växtförädlingen har en alldeles särskild roll att spela: minskad användning av bekämpningsmedel, ökat utnyttjande av framför allt kväve och fosfor, sorter för ekologisk produktion, och grön bioekonomi. Tänk om motsvarande klarsynthet kunde präglade statsmakterna när det gäller det framtida behovet av sorter norr om Mälardalen! Sverige är onekligen ett långt land som ställer krav på stor anpassning hos våra växtslag, inte minst ur dagslängdssynpunkt, och de behoven kommer inte att minska.

En tredje aspekt som jag tycker ger anledning till optimism relaterar till det möte i Reykjavík som jag bevistade i slutet av februari. Det nordiska s.k. PPP-projektet – Public Private Partnership for Pre-breeding – hade bjudit in till en tvådagars workshop. Projektet, som sedan 2011 stöds ekonomiskt av Nordiska Ministerrådet, är verkligen en gemensam nordisk satsning som omfattar både kommersiell och publik växtförädling, med målsättningen att göra en viktig insats för tre vik-

tiga grödor: korn, äpple och engelskt rajgräs. Engagemanget är stort, liksom viljan att utöka antalet växtslag, och utmaningarna saknas inte. Jag vill verkligen ge en eloge både till styrgruppen och till alla dem som är part i projektet för deras strävan att lyfta nordisk växtförädling. Samtidigt vill jag passa på att uppmana till fortsatt nordisk finansiering för ett ändamål som är avsett för att stärka nordisk jordbruks- och trädgårdsproduktions konkurrenskraft för framtiden. Läs mer om diskussionerna på Island och styrgruppens rekommendationer här i vårhäftet!

Ett ordentligt stycke svensk jordbrukshistorik får vi oss också till del genom artikeln *Från Sammet till Pansar - svenska åkrar i nya kläder* som på ett mycket intresseväckande sätt beskriver hur landskapet förändrades i och med inträdet av nya växtsorter på scenen. De tre författarna har grävt djupt i arkiven, inte minst i Nordiska museets så kallade frågelistor som kan vara en guldgruva för den vetgirige om man vet vad man letar efter. Så här hundra år senare kan det vara svårt för oss att riktigt förstå hur dåtidens landskap såg ut och vilka genomgripande förändringar som blev effekten av den tidiga växtförädlingen. Dessa förändringar ser vi också idag, om än av ett något sorgligare slag. Jag tänker närmast på exploateringen av jordarna utanför Landskrona: en gång förnämliga försöksmarker för Weibullsholms Växtförädlingsanstalt och numera platsen för en omlastningscentral för europeisk lastbilstrafik. Läs gärna Peter Sylwans insiktsfulla artikel *Jorden vi (förd)ärvde* i KSLA Nytt & Noterat 2012/1 om hur vi så lättvindigt låter våra värdefulla markresurser gå förlorade. Vi får trots allt hoppas att finansministerns uttalande från i vintras, om svenska jordbrukets framtid och åkermarken som en resurs för annan verksamhet, blott var förflugna ord.

Vårens nummer innehåller också två internationella utblickar. Dels en redogörelse för de olika internationella processer och förhandlingar som Sverige medverkar i och som i hög grad påverkar vår handlingsfrihet vad gäller framtida forskning och förädling. Dels en kort rapport från ett celeberrt besök när en av västvärldens större mecenater Bill Gates gästade Stockholm och utvecklade sina tankar om vikten av att hjälpa till att utveckla det afrikanska jordbruket. Se där något för svenska politiker att ta intryck av.

God läsning!

A broadcast program with longstanding traditions of the Swedish Radio P1 is *Spanarna*. Subtle chroniclers tell of signs in the sky and “decipher trends in the daily noise”, as the manifesto reads. Sightings, or rather business intelligence, are really not just a concern for radio chroniclers but definitely a serious business. In today’s globalized world where news and allegations spread faster than the wind it is important to listen to, and interpret, trends. And there are many companies that thrive on compiling, reviewing and selling business environment data of all kinds.

Could it also be that something is beginning to happen within the focus area of the Swedish Seed Association? Since long news from the breeding front have been dismal and mostly reported defunct breeding program and mergers. The clouds over Nordic and European commercial plant breeding have been dark. But it seems perhaps that a change is slowly coming. I am thinking of a number of initiatives that have seen the light during the past year, suggesting that awareness of the need of plant breeding might be growing.

In early November last year, the European Parliament (EP) voted in favour of a resolution developed by Marit Paulsen: *Draft Report on Plant Breeding: what options are there to improve the quality and yield?* Through this resolution the EP confirmed that not only Europe but the whole world is facing enormous challenges in terms of global food supply, that the ongoing climate change will change the conditions for agricultural production, including emergence of new pests, and that efforts must be made to maintain the productivity of agriculture which appears to be levelling off. Moreover, the EP stressed the need to invest more in plant breeding research and to do something about the outdated and technology-based legislation regarding new technologies. The main conclusion of this resolution was “... to bring about a thorough discussion and investigation of the whole situation for plant breeding in the European and global agriculture.”

In January this year the Danish Ministry for Food, Agriculture and Fisheries delivered a Position Paper entitled *Fremtidens plantesorter* (Plant varieties of the future). In very clear terms, it was stated that Denmark needs to increase its public commitment to the domestic plant breeding because it is in line with the national targets on a green conversion of Danish agriculture. At the

bottom lies the need to reduce the current environmental burden including the need for adapting production as a result of the ongoing climate change. From a Swedish perspective it is indeed surprising to hear voices so plainly speak about a sector whose responsibility, at least assumed by the Editor, lay firmly in the hands of the commercial plant breeding and industry. The Paper clearly states the common interest of Danish enterprises and society in supporting each other and, furthermore, points out four specific areas where plant breeding will have a special role to play: reduced use of pesticides, effective use of nitrogen and phosphorus, more varieties for organic production, and the emerging green bio-economy. Political perspicacity regarding the future demand for varieties north of the Swedish Mälardalen is sorely needed. Sweden is undoubtedly a very long country that requires high adaptability of its crops, particularly with respect to day length tolerance. And those needs will not diminish.

A third aspect that may be a cause for optimism relates to a meeting that I attended in late February in Reykjavik. The so-called Nordic PPP project - Public Private Partnership for Pre-breeding - arranged a two-day workshop. The project, supported financially by the Nordic Council of Ministers since 2011, is a joint Nordic enterprise including both commercial and public plant breeding, with the aim to make a difference in three major crops: barley, apple and perennial ryegrass. Commitment is high, as is the desire to expand the number of plant species, and challenges are not lacking. I really want to give credit to both the steering committee and to all those who are part of the project for their efforts to invigorate Nordic plant breeding. I would also like to take this opportunity to call for continued Nordic funding for a purpose that is intended to strengthen competitiveness of Nordic agricultural and horticultural production for the future. Learn more about the discussions on Iceland and the steering group's recommendations here in this spring issue!

A proper piece of Swedish agricultural history comes through the article *From Velvet to Armour - Swedish fields in new clothes* describing how the landscape changed with the entry of new plant varieties at the turn of last century. The three authors have dug deep into the archives, not least in the Nordic Museum's so-called question lists that can really be a gold mine for the inquisitive if you

know what you're looking for. Today, a hundred years later, it may be difficult for us to really understand how contemporary landscape looked like and the radical effect brought about by early plant breeding. These changes are also visible today, albeit of a slightly sadder kind. The exploitation of soils outside Landskrona: once perfect trial grounds for the Weibullholm Plant Breeding Institute and now the site of a logistics centre for European truck traffic. Let me suggest a re-reading of Peter Sylwan's article *Jorden vi (förd)ärvde* in KSLA Nytt & Noterat 2012/1 which insightfully shows how our precious land resources go out of our hands so thoughtlessly. May we hope that our Finance Minister's statement from last winter, about the future of Swedish agriculture and its arable land as a resource for other activities, was merely thoughtless words?

This spring issue also contains two international outlooks. An account of the different international processes and negotiations that Sweden is involved in and that greatly affect our freedom to act regarding future research and breeding. And one short report from a distinguished visit when one of the world's major patrons, Bill Gates, visited Stockholm to develop his ideas about the importance of promoting a development of African agriculture. Maybe something for Swedish politicians to learn from?

Happy reading!



Jens Weibull
jens.weibull@telia.com

Från Sammet till Pansar - svenska åkrar i nya kläder

From Sammet to Pansar – Swedish fields in new clothes

Agneta Börjeson, Else-Marie Strese och Matti Wiking Leino

Under 1800-talet och början på 1900-talet förändrades jordbruket dramatiskt. Skiftesreformerna med efterföljande nyodlingar, dikningar och sjösänkningar med fler och större åkrar gav odlingslandskapet ett nytt utseende. Samtidigt utvecklades allt mer avancerad agrar teknik med mekanisering, bättre gödslingsstrategier och förändrade grödor. Från att tidigare främst ha odlat för mat, med havre som undantag, övergick bönderna till nya odlingsystem med vallväxter och foderrotfrukter som nya grödor. Bönderna försökte också optimera spannmålsavkastningen med nya sorter.

Vetenskapligt baserad växtförädling uppkom i slutet av 1890-talet. Att ta fram nya sorter inklusive att testa, uppföröka och distribuera dem till odlarna var en tidsödande process. Trots detta verkar övergången från de gamla lantsorterna till de nya förädlade sorterna ha gått mycket snabbt. Detta var möjligt dels för att det fanns ett behov av nya sorter och dels för att växtförädlarna hade den tidens alla möjligheter att nå ut till odlarna. Skördarna ökade per areal och mycket av avkastningsökningarna tillskrevs också de nya sorterna.

För att få klarhet i hur snabbt denna förändring gick och vad de nya sorterna betydde har vi med hjälp av samtida källor, etnologiskt material och statistik studerat drivkraften och effekterna av övergången från lantsorter till förädlade sorter. Som exempel har vi studerat utvecklingen av höstvete och tvåradskorn och tidsperioden mellan år 1890 och 1915. Vi visar hur de nya sorterna uppkom genom marknadsefterfrågan, men också hur jordbrukets landskap och mekanisering kom att förändras till följd av växtmateriallets egenskaper.

Från lantsort till förädlad gröda

För att förstå vad de nya sorterna innebar gentemot de gamla måste först skillnaden mellan en lantsort, ett massurval och en förädlad sort klargöras (Fig. 1).



Figur 1. Från Sammet till Pansar. Exempel på de tre olika typer av höstvetsorter. 'Sammet' var en svensk lantsort som hade stor utbredning i Mellansverige, 'Squarehead', var ett massurval ur en engelsk lantsort och 'Pansar' en förädlad sort från Sveriges utsädesförening. Fröprover från Svalöf 1918, förvarade vid Nordiska museet. Foto: Matti Wiking Leino.

Lantsorter

Lantsorter uppkommer genom odling från eget utsäde. De påverkas naturligt av de lokala förhållanden där sorten odlas samt genom medvetet urval utifrån vad bonden eftersträvar. Lantsorter förändras även genom fröutbyte och handel, i förekommande fall från inkommande pollen, och med förändrade odlingsätt.

De svenska lantsorterna av jordbruksväxter var historiskt sett mycket variabla (Olsson, 1997b; Hagenblad m. fl., 2011). Ingvar Granhall (1938),

som på 1930-talet analyserade svenska lantsorter av havre, betraktade de flesta av dem som fullständiga sortblandningar. En blandning av individer med varierande egenskaper gör att lantsorten som helhet bättre kan motstå årliga variationer i sjukdomsangrepp och väder (Harlan, 1975). Variationen leder till att lantsorterna ofta ger en lägre men säker skörd (Altieri, 1999). Bonden värdesatte denna säkerhet och behöll därför medvetet variationen. Mångfalden hölls likväl inom vissa ramar för att praktiskt kunna hantera grödan. Trots sin mångformighet beskrivs lantsorter som distinkta och särskiljbara (Andersson Palm, 1999; Harlan, 1975). Jack Harlan menar att bönderna kände igen olika lantsorter och hade namn på dem.

Massurval

En medveten förändring av odlingsmaterialet började under andra hälften av 1800-talet då massurval i lantsorter gjordes (Mac Key, 1988). Metoden innebar att man i ett blandbestånd under en följd av år valde ut de plantor som hade de mest önskvärda egenskaperna och sedan förökade dem. Särskilt goda sådana sorter spreds i stor omfattning. Kända exempel är 'Petkusråg', 'Squareheadvete', 'Chevalierkorn' och 'Probstierhavre' med tyskt och engelskt ursprung. Dessa sorter var fortfarande ganska variabla, men kan inte betraktas som lantsorter eftersom de var systematiskt selekterade, uppförökade och sedan odlade i områden långt från sin ursprungsplats. De förutsatte också en organiserad utsädehandel till skillnad från lantsorter som byggde på egenproduktion och lokal marknad. Sorter framtagna genom massurval odlades allmänt i Sverige i slutet av 1800-talet men lantsorter var fortfarande vanliga och förmodligen förekom också blandningar däremellan. Albert Atterberg (1889) och Per Bolin (1896) som reste i landet vid tiden berättar bägge som den stora heterogenitet som fanns i odlingarna.

Moderna sorter

Växtförädlingen tog fart under 1890-talet där främst utsädesföreningen i Svalöv, med Hjalmar Nilsson i spetsen, arbetade med att renodla sorter. Genombrottet kom när utsäde började skördas från enstaka utvalda plantor för att sedan förökas upp. Detta individurval gick under benämningen Svalövsmetoden. Metoden gjorde det möjligt att, i självbefruktande arter, få helt homogena populationer med stabila och väl definierade karaktärer, så

kallade rena linjer. Även utsädesföretaget Vilmorin i Frankrike arbetade efter samma princip, men det var i Svalöv som metoden tillämpades storskaligt (Roll-Hansen, 1997). De rena linjerna, som till att börja med var individurval ur befintliga sorter och senare individurval från avkomman av planerade korsningar mellan olika sorter, blev de första egentliga sorterna i dagens bemärkelse. I begreppet ligger att en sort ska särskilja sig från andra inom samma art, men också att den är framtagen med vetenskapliga metoder (Schlegel, 2009). Bönderna måste köpa utsäde för att få tillgång till dessa sorter. För att behålla kvaliteten på utsädet behövde bönderna också förnya inköpen i högre grad.

Den första växtförädlingen kom främst att omfatta självbefruktande arter som vete, korn, ärt och havre. För korsbefruktare var det inte lika enkelt att få fram rena sorter. Dock gjorde Weibullsholm tidigt stora arbeten i korsbefruktade rotfrukter där de genom visuella massurval förbättrade sortegenskaperna (Weibull, 1905).

Varför behövdes nya sorter och var skedde förändringen?

Den bakomliggande orsaken till jordbrukets förändring var ett behov av en säkrare livsmedelsförsörjning inom landet som kunde livnära den växande befolkningen. Även om 1800-talets andra hälft påvisade ökad produktion av livsmedel, inklusive spannmål, så ökade också nettoimporten av främst råg och vete. Havre exporterades fortfarande medan korn ibland exporterades och ibland importerades (Statistiska centralbyrån, 1914). En åtgärd var att öka jordbruksarealen, men att öka avkastningen var lika viktigt. Nya odlingsssystem infördes och bättre sorter var en del i detta. Men även förändrad konsumtion ledde till behov av nya sorter.

Nya odlingsystem kräver nya sorter

För att öka avkastningen genomfördes under 1800-talet en lång rad åtgärder med bland annat vallväxter i växtföljden, bättre utnyttjande av stallgödsel samt användning av konstgödsel. De långstråiga lantvetena var inte anpassade till höga näringsgivor och även om kärnskorde gynnades ökade risken för liggsäd vilket försvårade skörden och gjorde att sjukdomar lättare fick fäste (Ljung, 1907; Olsson, 1997b). De engelska och tyska sorterna som började odlas i Sverige under 1800-talet var mer stråstyva och gav högre avkastning, men

var oftast mindre härdiga. Andra sorter behövdes och sådana togs fram i den framväxande växtförädlingen.

Höstvete var den gröda som svarade bäst på de förändrade odlingsystemen med bättre växtföljder, dränering och gödsling. Främst för att vete är en näringskrävande gröda samt att utdikning medförde mindre uppfrysning på vintern och därmed bättre övervintring (Lägnert, 1949; Ljung, 1907).

De nya förädlade sorterna gav inte automatiskt bra skördar på alla åkrar. Hjalmar Nilsson påpekade redan 1890 att för att få ut effekterna av dessa så måste man först se till att odlingsbetingelserna är de rätta.

”Ett oeffergifligt vilkor för framgångsrik kultur af ädlare sädeslag är och förblir en i tillräcklig växtkraft varande och dessutom i öfrigt tilltalande jord. Den som ej kan erbjuda sådana förutsättningar, må sålunda först såsom en förberedelse till denna kultur egna omsorgerna åt sin jord och först i andra hand vara betänkt på förbättring af de å densamma odlade växten.” (Nilsson, 1890)

Förändrad vetekonsumtion

Råg dominerade som brödsäd under 1800-talet men vete blev allt mer populärt. Vid denna tid producerades stora mängder billigt vete i Amerika som spreds över världen vilket ledde till att priset på vete föll (Morell, 2002). För Sveriges vidkommande importerades vete emellertid främst från Ryssland. Vete blev både billigare och mer tillgängligt och fler människor kunde nu äta något som tidigare ansetts som lyx och förbehållet de bättre bemedlade (Lägnert, 1949) (Fig. 2).

Ytterligare en faktor som kan ha haft betydelse är att också socker blev billigare och mer tillgängligt vilket bidrog till ökad konsumtion av söta vetebröd

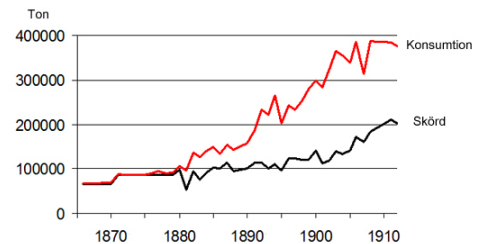


Figur 2. Svenskt vete. Skyltfönster med vetesäckar i Uddevalla, 1930. Foto: David Almqvist / Bohusläns museum. UMEFA54477:1586.

(Morell, 2002). Finbagerierna ökade i omfattning och här krävdes siktat vitt vetemjöl. Vetemjöl kom efterhand också att ersätta kornmjöl som hushållsmjöl till exempel i pannkakor och säser.

Konsumtionen av bröd bakat på vete och råg var betydligt högre under 1900-talets början än idag. Årsförbrukningen av dessa spannmålsslag motsvarade drygt 180 kg per person¹. Efter att ha räknat bort för utsäde och andra användningsområden blir det ungefär 350 g mjöl per person och dag². Om allt mjöl användes till matbröd motsvarar detta ungefär en limpå på 500 g. Siffrorna är osäkra men visar ändå på att brödkonsumtionen var hög³.

Trots att det förekom billig import av vete var efterfrågan tillräckligt hög för att det skulle bli lönsamt att odla vete för avsalu. Ökad inhemsk odling kan också ha påverkats av de tullar som infördes för import av spannmål under 1880-talet (Lägnert, 1949). Veteskörden i landet fördubblas och konsumtionen fyrdubblades under 1800-talets andra hälft (Statistiska centralbyrån, 1914; Jordbruksverket, 2011) (Fig. 3).



Figur 3. Skörd och konsumtion av vete i Sverige 1870-1910 (Statistiska centralbyrån, 1914).

Förädlingen av vete innebar att en gröda som tidigare odlats marginellt i Sverige skulle förbättras. Kraven var att få fram sorter med god avkastning, vilket omfattade både stråstyvhet, motståndskraft mot sjukdomar och härdighet (Olsson, 1997a; Gustavsson, 2008). Strårlängden minskades något för att motverka liggsäd, men halmen var fortfarande runt år 1900 en betydelsefull del av skörden⁴.

Det var till att börja med höstvete som förädlades. Vårveteförädlingen hade inte samma prioritet då grödan odlades allt för lite. Veteodlingen ökade också i första hand i de gamla höstveteområdena sydvästra Skåne, Östergötland och Mälardalen. Därifrån spred sig odlingen till Halland, Smålandskusten och Vänerområdet. Ökningen skedde först

på större gårdar och brukningsenheter. I vetets norra odlingsområden samt på Småländska höglandet odlades ytterst lite vete och då i huvudsak för egen konsumtion. I dessa områden har vetet främst varit vårvete (Lägnert, 1949).

Kornanvändning och den industriella bryggerinärings framväxt

Fram till 1600-talet var korn det mest odlade sädeslaget. Kornmjöl har inte förmågan att jäsas till limpor och därför användes det mest för tunnare bröd. Rågen, som kan jäsas, blev allt populärare från 1500-talet och tog då över som brödsäd (Gadd, 2000). Endast i Norrland var korn fortsatt den huvudsakliga brödsäden. Men korn användes inte enbart till bröd. Kornmjölet användes till pannkaksmjöl och övrigt hushållsmjöl, samt i form av gryn i gröt och många andra maträtter (Svar till frågelista, 1930; Keyland, 1919). Herman Juhlin-Dannfelt (1925) menar att korn också gick till foder. Frågelistsvaren i Nordiska museets arkiv bekräftar foderanvändningen av korn till höns och grisar, men korn till foder var troligen främst småfröigt korn som sorterades bort från skörden och det handlade knappast om stora mängder (Svar till frågelista, 1930). En stor del av kornet gick också till maltdrycker och före 1900 bryggdes troligen mycket av detta av bönderna (Vestbö-Franzén, 2004). Kornet hade alltså många och skilda avsättningsområden runt 1900, men fördelningen mellan dessa är svår att uppskatta och statistik saknas. Jordbrukslitteratur och artiklar om korn från omkring 1900 behandlar nästan uteslutande malkorn. Liksom tidigare i historien är obeskatade produkter, som spannmål för hemmabruk, sällan omtalade.

Korn finns i två former, sexradskorn och tvåradskorn. Statistik saknas över var och hur mycket som odlas av de olika formerna runt 1900. Åke Campbell menar att i områdena där man främst odlade råg på 1800-talet, det vill säga i södra Sverige, var det tvåradskorn som odlades. Det var enligt Åke Campbell också tvåradskornet som främst använts till öl. Sexradskornet, som använts till bröd, odlades enligt Åke Campbell mest norr om Västerdalälven, där det också ansluter sig till traditionen med surmjölk som måltidsdryck istället för öl (Campbell, 1950). Frågelistsvar i Nordiska museets arkiv motsäger detta påstående (Svar till frågelista, 1930). Det framgår istället att sexradskorn odlades allmänt i hela landet under 1800-talet, inte bara i norr.

Dessutom odlades, utom allra längst i norr och i några enstaka fall även i Småland, parallellt också tvåradskorn. Enligt Erik Ljung (1918) ger sexradskorn sämre avkastning än tvåradskorn i södra Sverige men det har ändå en given plats i jordbruket om sådden blivit försenad eller om man har en lättare jord. Sexradskorn avkastar, enligt frågelistsvaren, bättre än andra grödor på sämre jordar och i kallare områden. Frökontrollanstalterna redovisar ibland sexradskorn och tvåradskorn separat och de testar sexradskorn i hela landet.

Åke Campbell motsägs delvis också av frågelistsvar om hur de olika kornslagen används. Det finns få sådana uttalanden men några säger att det storkornigare tvåradskornet användes till mjöl och att sexradskornet gick till malt (Svar till frågelista 1930). Svenska bryggareföreningen påpekade vid ett tillfälle att de storfröiga kornexempel som ibland visades på lantbruksutställningar var mindre lämpligt för malttillverkning, vilket talar för att även det småkorniga sexradskornet användes till malt (Svenska bryggareföreningen, 1887).

Bryggerierna industrialiserades under 1800-talets senare hälft och näringen började ställa högre krav på korn och maltkvaliteten (Thunaeus, 1970). Ju större satsar man bryggde desto mer noga blev det att råvaran var jämn och hade goda mälningsegenskaper (Svenska bryggareföreningen, 1887). Trots att bryggeriernas maltbehov endast motsvarade 12-20 % av den totala kornskörden i landet blev malkorn ett prioriterat föremål för växtförädlingen⁵. Anledningen var förmodligen att malkornet var en viktig avslugröda. I övrigt odlades korn mest för hemmabruk.

Det är främst tvåradskorn som diskuteras i artiklar från denna tid vilket förmodligen har att göra med att bryggerikornet på 1890-talet kom från Gotland, Öland och Skåne, där man i huvudsak odlade tvåradskorn⁶. Bryggeriernas främsta önskemål var jämn kvalitet, bra grobarhet och väl matade kärnor.

Kornarealen i landet var tämligen konstant under hela 1800-talet men minskade något under 1900-talet första hälft. Mest korn producerades i Malmöhus län och skörden där var nästan en femtedel av den totala skörden i landet 1910. Därutöver hade Gotlands län, Kalmar läns södra delar och Uppsala län större andelar kornodling (Gadd, 2000; Campbell, 1950).

Tabell 1 Översikt över de olika aktörer som medverkade till att introducera nya sorter.

	INFORMATION	FÖRSÖK OCH DEMONSTRATION	FÖRÄDLING OCH FÖRMEDLING AV UTSÅDE	ANNAT	REFERENS
Kungl. Lantbruksakademien KLA	Böcker, artiklar	Försöksodlingar		Delaktiga i HS	Lange, 2000; Kåhrström, 2002
Hushållningssällskapen HS	Aktiv rådgivning, Föreläsningar och annan information, utställningar	Egna försöksodlingar och på uppdrag av SUF och KLA. Demonstrationsodlingar.	Förmedlar utsäde	Samlar in statistik Tävlningar	Stattin, 1980 Kåhrström, 2002 Utterström, 1959
Lantmannaskolor	Utbildning, information				Juhlin-Dannfelt, 1925. Morell, 2003.
Högre utbildning Alnarp och Ultuna	Utbildning, information, läroböcker	Försöksodlingar			Morell, 2003
Frökontrollen			Förmedlar utsäde	Kontrollerar utsäde	Kåhre, 1997
Staten	Information via grundskolor			Statsbidrag till HS Lån till bönder för nyodling mm-Sammanställer statistik	Juhlin-Dannfelt, 1925 Morell, 2003.
Utsädesföreningen SUF	Skriver litteratur och artiklar. Utställningar.	Försöksodlingar hos ASU, HS och högskolor	Förmedlar utsäde till HS samt till ASU för uppförökning		Olsson, 1997a; Tunlid, 2003; Jubileumsböcker
Mosskulturföreningen	Skriver litteratur och artiklar	Testar sorter på mossjordar		Odlar upp mossar	Runefält, 2008
Allmänna svenska utsädesaktiebolaget		Utför försök för SUF på egna odlingar	Förmedlar utsäde Förökar upp utsäde på egen mark och hos kontraktsodlare	Marknadsför via annonser och besök hos HS, lantbrukare och Kooperationer	Utsädesaktiebolaget, 1916; Olsson, 1997. Årsböcker och jubileumsböcker
Andra utsädesbolag			Förmedlar utsäde. Förökar upp och en del driver med tiden egen förädling	Som ovan	Årsböcker och jubileumsböcker
Andra försäljare			Säljer	Marknadsför	
Lantbrukskooperationer			Köper, tar aktiv kontakt med utsädesbolag m fl		Brandesten, 2005.
Andra föreningar	Föredrag mm				Hellspång & Lövgren, 1972

Kunskapspridning

För att de nya sorterna skulle kunna spridas krävdes kanaler för att de skulle nå odlarna. Vid sekelskiftet fanns ett stort nätverk av olika aktörer som förmedlade nyheter till bönderna (Tab. 1).

Kungl. Lantbruksakademien bildades 1811 med uppgift att driva utveckling av jordbruket. Akademien startade omfattande försöksverksamheter och initierade bildandet av hushållningssällskapen som blev en slags halvstatliga regionala institutioner (Utterström, 1959; Lange, 2000; Gadd, 2000). Från mitten av 1800-talet fick hushållningssällskapen en stabil ekonomi genom statens avgifter för brännvinshandeln. Efter att först ha riktat sig till högreståndspersoner demokratiserades organisationen och fler bönder blev medlemmar (Utterström, 1959; Stattin, 1980). Sällskapen fick en stor popularitet genom att arrangera plöjningstävlingar som sedan utvecklades till lokala och centrala lantbruksutställningar med olika premieringar. Delaktigheten från landets bönder var hög (Utterström, 1959). På utställningarna presenterades den senaste agrara tekniken och de nya grödorna. Utsädestävlingar förekom också.

Hushållningssällskapen drev bland annat jämförande gödslingsförsök och sortförsök i olika delar av landet. Försöks- och förevisningsfält lades ofta ut hos bönderna. Sällskapen hade rådgivning på olika nivåer med lantbrukskonsulenter, trädgårdskonsulenter, hemkonsulenter och enskilda rådgivare. De ordnade också föredrag, föreläsningar och studieresor för lantbrukare samt hjälpte till att starta lantmannaföreningar (Stattin, 1980; Brandsten, 2005).

Lantbruksskolor hade funnits sedan början av 1800-talet men i princip bara utbildat förmän. Från 1880-talet kom lantmannaskolor som riktade sig till blivande bönder (Juhlin-Dannfelt, 1925). Lantbruksutbildningen på 1800-talet nådde enligt Mats Morell (2001) många lantbrukare. Högre lantbruksundervisning skedde på Ultuna och i Alnarp som främst utbildade förvaltare, lärare och jordbrukskonsulenter (Bolin, 1912).

Staten hade som mål att förbättra livsmedelsförsörjningen i landet vilket var en av anledningarna att hushållningssällskapen fick bidrag. Även småbruket gynnades av staten genom olika bidrag och gynnsamma lån och genom försäljning av kronans mark. Staten gav också kollektiva bidrag för dikning och nyodling, till bland andra Svenska mosskulturforeningen, för att utöka jordbruks-

marken. Periodvis infördes skyddstullar för import och samtidigt underlättades handeln inom Sverige (Juhlin-Dannfelt, 1925).

Folkskolan var obligatorisk och lärarna hade stora möjligheter att påverka den nya generationen. Prästerna hade stora möjligheter att sprida nyheter genom sin centrala roll i samhället. De drev ofta egna lantbruk som kan ha fungerat som förebilder. Andra som spred kunskap var nykterhetsföreningar, arbetarorganisationer, frikyrkor m fl (Hellspong & Lövgren, 1972).

Böndernas inställning

Bönderna framställs ofta som passiva mottagare eller ibland även som motsträviga mot förändring. Det troliga var snarare att de blev positiva till utveckling först när behovet är uppenbart, även om resultatet inte alltid är synbart från början.

Under 1700-talet reformerades jordbruket i många västeuropeiska länder. Men Sverige låg efter i utvecklingen och var fortfarande glest befolkad så krav på att reformera jordbruket fanns inte på samma sätt. Därför skedde ingen motsvarande utveckling i Sverige trots att många akademiker och ståndspersoner förespråkade detta. Under 1800-talets början blev situationen en annan. Befolkningen ökade kraftigt och hemmansklyvningen medförde att det blev svårare att bruka marken rationellt. Skiftesreformer blev nödvändiga och nu fanns behov även för andra reformer som dikning, bättre gödselhantering och nya växtföljder. Byorganisationen minskade i betydelse vilket gjorde att varje enskild bonde fick större frihet att själv bestämma över sin mark och man blev öppen för idéer som Kungl. Lantbruksakademien, hushållningssällskapen och andra hade (Utterström, 1959).

Landsbygdsbefolkningen ökade men det var främst de obesuttna som backstugusittare, inhyshjon och statare som blev fler och som emigrerade till städerna och andra länder. Den sociala och ekonomiska skillnaden var stor mellan de som ägde mark och de som inte gjorde det. De självägande bönderna fick det relativt bra ställt och fick dessutom god tillgång till billig arbetskraft (Utterström, 1959).

De tidigare hårda reglerna för handeln hade i princip upphört och det fanns en växande marknad med industriproducerade produkter att tillgå. Bönderna var inte längre bundna till att producera allt som behövdes på gården utan kunde nu i större omfattning odla för försäljning och köpa in

resterande produkter. Att öka skördarna och kunskap om hur man ökade dem var något som intresserade. Bönderna gick också ihop och bildade lantmannaföreningar, för att underlätta inköp och försäljning av till exempel spannmål, mjölk, slakte-
riprodukter (Brandesten, 2005).

Böcker och tidningar som riktade sig till bönderna blev fler under perioden. Bättre vägar och organiserade hästtransporter och senare också en utbyggd järnvägstrafik underlättade både kunskapsförmedling och handel. Bönderna fick råd att köpa böcker och att prenumerera på tidskrifter. Hade man inte egna böcker fanns bibliotek som antingen drevs av hushållningssällskapen, skolorna eller olika föreningar. Många bönder skickade sina barn till lantbruksskolor och den nya kunskap de förde med sig hem bidrog till förändring.

Allt detta innebar att bönderna inte bara var mogna för förändringar, de var själva aktiva i processen.

Förädling, förmedling och kontroll av utsäde

Växtförädlarnas syfte var att få fram nya bättre avkastande sorter och de marknadsförde dessa aktivt. Behovet av en effektiv förmedling av spannmåls-
utsäde växte i takt med att bönderna i mindre utsträckning tog eget utsäde. När handeln med utsäde ökade, ökade också behovet av att kontrollera att utsädet inte bara hade god kvalitet, utan också var av den sort det utgav sig för att vara.

Växtförädlarna

Växtförädlarna var i början detsamma som Sveriges utsädesförening i Svalöv. Föreningen, som bildades 1886, hade en stark anknytning till Alnarps lantbruksinstitut, Lunds universitet och hushållningssällskapen. Målet var att pröva odlingsvärdet på inhemskt och utländskt odlingsmaterial och förbättra utsädet genom växtförädling, och man knöt flera av den tidens främsta botaniker och agronomer till verksamheten (Olsson, 1997a). Finansiering skedde genom medlemsavgifter, privata bidrag och genom hushållningssällskapen, men med tiden kom också direkta statsbidrag att betyda mycket. Efter 1912 fick staten majoritet i styrelsen. Handeln med utsäde bedrevs av Allmänna svenska utsädesaktiebolaget bildat 1891 (se nedan).

Arbetet på utsädesföreningen leddes i början av Hjalmar Nilsson. Han förespråkade ural och uppförkning på individnivå både i lantsorter och

utländska sorter. Resultaten blev mer enhetliga sorter. De stora förbättringarna kom dock efter att man började med korsning av olika sorter för att kombinera dessa sorters egenskaper innan urvalet gjordes. Detta arbete leddes främst av Herman Nilsson-Ehle. Bägge metoderna uppmärksammades utomlands och Sverige kom internationellt att framstå som föregångare. Forskarna var gentemot politikerna måna om att visa på goda resultat för att kunna fortsätta med sin verksamhet. Att visa på kopplingen mellan växtförädling och bättre livsmedelsförsörjning var viktigt för att visa att forskningen var befogad och därmed var berättigade att få fortsatt stöd (Olsson, 1997a; Tunlid, 2004).

Med tiden började även W. Weibulls i Landskrona och sedan Algot Holmbergs i Norrköping att förädla växtsorter efter att tidigare ha fungerat som rena utsädesbolag med uppförkning och försäljning av utsäde. Även dessa företag fick i viss mån statsbidrag (Fajersson, 1997).

Sveriges utsädesförenings forskare var flitiga i att skriva artiklar. Främst skrev de i den egna tidskriften, Sveriges utsädesförenings tidskrift, som höll en hög vetenskaplig standard. Tidskriften gick ut till medlemmar, som till att börja med mest var vetenskapsmän och brukare av större gods, men med tiden blev det allt fler lantmän. Artiklarna handlade om hur man ska få system i sortbeskrivningar, redovisning av sortförsök, hur man ska beskriva olika växtslag, beskrivningar av nya sorter, med mera. Utsädesföreningens aktörer skrev också artiklar i ett flertal andra tidningar. Ett exempel är Tidskrift för lantmän, en veckotidskrift med ganska praktisk inriktning, som förmodligen nådde ut till många bönder. Även aktörer på andra växtförädlingsföretag skrev artiklar men de hade inga egna tidskrifter med samma vetenskapliga anseende som utsädesföreningen vid denna tid⁷.

Ett flertal läroböcker och populärvetenskapliga böcker om lantbruk kom också ut där nya sorter prisades. Flera av dess skrevs av personer med anknytning till utsädesföreningen⁸.

En stor utmaning var att sprida de nya sorterna över landet. Redan på Lantbruksmötet i Göteborg 1890 ställdes frågan "Hur skall på bästa sätt odlingen af ett förädlat utsäde spridas hos den stora mängden af landets jordbrukare?". Hjalmar Nilsson, från Utsädesföreningen, svarade att man ska gå ut och göra försöksgårdar och utställningar där lantbrukare kan få se resultatet och involvera bönderna i försöken genom att ge dem billigt eller

gratis utsäde under förutsättning att de följer vissa direktiv och svarar på olika frågor om odlingen. Ingen diskussion följde på svaret (Nilsson, 1891).

Bönderna var alltså de som genomförde mindre lokala försöksodlingar vilket framgår både av artiklar i Sveriges utsädesförenings tidskrift och i hushållningssällskapens redovisningar⁹. Inledningsvis anlades också större försöksodlingar men dessa föll inte så väl ut. Att fördela utsäde till brukare enligt ovan eller att ordna mindre försök hos de olika sällskapen fungerade bättre (Anonym, 1894). De nya förädlade sorterna delades gratis ut till sällskapen och ett bidrag lämnades årligen för att genomföra försöken, medan sällskapen fick stå för de lokala sorterna som ingick i de jämförande odlingarna (Nilsson, 1891; Anonym, 1894; Gefleborgs hushållningssällskaps handlingar). Bönder kunde lätt komma och studera försöksodlingarna vilket säkert var en mycket viktig del i spridandet av de nya sorterna. Utöver försöksodlingarna fanns också föreläsningfält som hade till syfte att visa lantbrukare och andra på sorternas egenskaper jämfört med lantsorter och ge upplysning om deras lämplighet i olika sammanhang som jordmån och klimat (Tedin, 1905).

Förmedling av utsäde

Långt in på 1900-talet sparade bönderna regelbundet en del av skörden till utsäde. Efterhand som nya sorter kom på marknaden började bönderna byta ut sitt spannmålsortiment och inköp av nytt utsäde skedde också oftare. I utsädeskatalogerna från Allmänna svenska utsädesaktiebolaget finns ibland råd om när man bör byta utsäde¹⁰.

Förmedlingen av rotfrukter och trädgårdsgördes under 1800-talet via frökataloger. För spannmål var det inte vanligt med sådana förrän mot slutet av århundradet. Snarare annonserades i dagspressen om spannmålsutsäde. Ofta var det samma affärer som sålde jordbruksredskap som också hade utsäde. Det förekom även andra utsädesdistributörer. Ibland såldes utsäde av kvarnar och renserier, men också tillsammans med helt andra verksamheter (Fig. 4).

I Jämtlands läns frökontrollanstalts årsredovisning (1888) finns följande exempel: ”Hvarje specerihandlare här, såväl som i staden som på landet förser sig vanligen med några säckar frö i afsigt att tillhandahålla sina stamkunder behöfet därav.”

Mot slutet av århundradet startades fler större frökontor och utsädesaffärer fördelade över landet.

Sälj mera Höstutsädeshve!

Ökad hösthveteodling

Medföljer ett ordentligt prov och skälsmittelt, samt på grund af sin hvele ämnar snart öka sig, utän en annan af största naturligtvåkningen betydelse. En medelstoring hveteodling ämnar vanligen större inkomst än en god skörd.

För ett mycket större hveteodling är det först och främst nödvändigt att äka avsees samt därefter en tillräckligt og fullt vinterhvarige och dock rätt utstående sorter.

Vil ha en mynerigen vackra och fruktiga hvele-kvaliteter i lager och ombe tackast många order genom följande sorters listor.

För östra Sverige äro följande sorter särskildt lämpliga.

Fylgje-Hvele, Pansar-Hvele, Extra Squarehead II.

För mellersta Sverige äro följande sorter särskildt lämpliga.

Sol-Hvele II, Sol-Hvele, Bore-Hvele, Renohead, Squarehead-Hvele, Iduna-Hvele.

För östra delarna af mellersta Sverige äro följande sorter särskildt lämpliga.

Thule-Hvele, Upplands-Hvele.

PRISET i alla dessa sorter är kr. 47,75 pr 100 kg, samt förpackningskost i enlighet med fört sånd praxis.

ALGOTT HOLMBERG & SON
Norrköping.

Figur 4. Även andra sålde sorter från Sveriges utsädesförening. Annonseringen vänder sig till återförsäljare. Från Algott Holmbergs Redogörelse för nytt och gammalt inom frö och utsädesbranschen 1916.

De hade frökataloger och skickade också ut information direkt till bönder eller lantbruksföreningar inom sin region¹¹. Sveriges utsädesförening sålde sitt utsäde genom Allmänna svenska utsädesaktiebolaget i Svalöv. Utsädesbolaget fick i början monopol på försäljning av utsädesföreningens sorter och förökade upp dem. Bolaget var i övrigt ett fristående vinstdrivande företag. I början av 1900-talet hade bolaget 5000 ha mark att odla på varav mycket var kontraktsoodlingar (Allmänna svenska utsädesaktiebolagets, 1906). Bolaget hade också stora filialer i Göteborg och Norrköping samt 700 ombud som hade direkt kontakt med odlare eller lantmannaföreningar (Allmänna svenska utsädesaktiebolaget, 1916).

Transport- och postväsendet var under slutet av 1800-talet bra utvecklat, vilket möjliggjorde snabb distribution av utsäde även vid långa avstånd. Förmedlingen gick ofta via hushållningssällskapen eller olika lantmannaföreningar, som blev allt vanligare runt sekelskiftet (Juhlin-Dannfelt, 1925; Brandesten, 2005). Sådana föreningar slogs sedan samman i länsvisa föreningar och efter 1905 bildades Svenska lantmännens riksförbund (Juhlin-Dannfelt, 1925). Utsädesbolaget skriver i sin årsbok 1895 att även om frökontroll finns och staten är mån om bra utsäde, är att gå samman i föreningar det bästa skyddet för enskilda bönder mot förluster på dåligt utsäde (Allmänna svenska utsädesaktiebolaget, 1896). Utsädesbolaget tyckte sannolikt att det var enklare att arbeta med sammanslutningar av lantmän än med enskilda bönder.

Kvalitetskontroll

I samband med att bönderna i slutet på 1800-talet i

större utsträckning började köpa utsäde, uppmärksammade man också fusk med utsädet, särskilt i det importerade. Oro fanns för att det som såldes i säckarna var något annat än det som utgavs både med avseende på sort och på grobarhet. Försäljare som falskt använde utsädesföreningens sortnamn förekom (Tedin, 1898; Broman, 1892).

Utsäde som kontrollerats av Frökontrollanstalterna innebar ett säkrare utsäde. Utsädet skulle genom kontroll vara det man utgav det för att vara både med avseende på sort och var det var producerat. Det skulle vara rent från ogräs och smuts och krossade korn, det skulle ha jämn kornstorlek och ha bra grobarhet (Broman, 1892; Kähre, 1997). Verksamheten fick efterhand enhetliga regler i hela landet. Anstalterna var mycket noga med att notera ogräsförekomst och andelen avvikande frö och skräp. Grobarheten var också mycket viktig, liksom kornstorlek¹². Utsäde till försäljning kunde plomberas, vilket också garanterade sortäktighet. Detta gjordes genom att odlingarna kontrollerades och var något som begärdes av utsädesfirmorna och av förädlarna (t ex Ljung, 1907).

Bönderna kunde även låta kontrollera sitt egenproducerade utsäde vilket bidrog till säkrare odlingar¹³. Frökontrollanstalterna kunde ge råd om utsädet borde rensas eller vilken utsädesmängd som skulle användas. De gav säkert också råd om utsädet behövde bytas ut. En genomgång av årsrapporter visar att allt mer utsäde kontrollerades och plomberades med tiden. Frökontrollanstalterna har utöver plombering och kontroll också förmedlat och sålt utsäde. De undersökte också utsäde som såldes över disk av affärsidkare och kunde till och med gå ut i pressen om någon hade dåligt utsäde till försäljning (Jämtlands läns Frökontrollanstalt, 1895).

Genomslag för de nya sorterna

Den här studien har hittills försökt förklara de faktorer som möjliggjorde den omställning av sorter som ägde rum på svenska åkrar runt sekelskiftet 1800-1900. Hur snabbt skedde då omställningen? Ett sätt att studera moderna sorters introduktion i praktisk odling är att titta på vilka sorter som odlades var, på vilken yta och när. Då den officiella jordbruksstatistiken saknar dessa uppgifter har vi studerat andra direkta och indirekta källor.

Artiklar och litteratur av mer vetenskaplig karaktär härrör ofta från Sveriges utsädesförening och de vill ge en positiv bild av de nya sorternas ge-

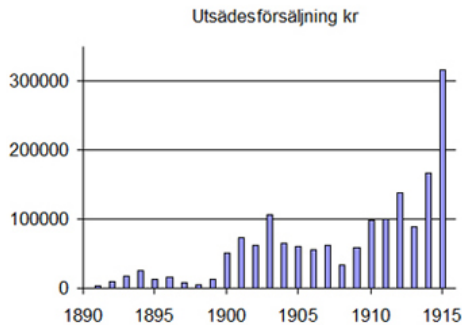
nomslag. Höstvetete var förmodligen den gröda där de förädlade sorterna fick snabbast genomslag. Redan under 1900-talets första decennium trängde de nya vetesorterna så gott som fullständigt bort de gamla lantvetena i de södra länen, medan man i de nordligare veteodlardistrikten använde lantveten i högre grad på grund av deras hårdighet. För korn var den stora anledningen till nya sorters genomslag eftersträvan av jämn kvalitet för malttillverkning (Herman Juhlin-Dannfelt, 1906; Ljung, 1907). Tvåradigt lantkorn från Öland och Gotland användes i slutet av 1800-talet till malt men utöver detta användes även importerade sorter. Därefter tog de förädlade sorterna över som maltkorn. I de områden där maltkornsodlingen var betydande, som Skåne, Öland och Gotland, skedde sortomställningen fort (Juhlin-Dannfelt, 1925). Sexradskornet, huvudsakligen ännu lantsorter, behöll en betydande omfattning i övrigt.

Ett annat tillvägångssätt för att undersöka introduktionshastigheten är att studera olika samlingar av fröer eller dokumentationer från utställningar och provtagningar samt samtida litteratur och frökataloger. Kungl. lantbruksakademiens museum samlade under en lång tidsperiod in fröprover. Samlingen finns idag bevarad vid Nordiska museet och omfattar omkring 3000 prover (Leino m. fl. 2009). I de tidiga insamlingarna är det främst lokalsorter med namn efter brukaren eller platsen medan de senare har förädlade sorter i mycket större utsträckning. Ett tydligt exempel utgörs av fröproven som visades vid industriutställningarna i Stockholm 1868 respektive 1897. Vid den första visades 16 skördeprov av korn, alla lantsorter, från olika delar av landet. Vid den senare visades 190 skördeprov av korn där en tredjedel var namngivna sorter. Här visades även 110 prov av vete, där en dryg fjärdedel var namngivna sorter. Genomslaget syns tydligast för höstvetete och tvåradigt maltkorn, medan prov av råg och sexradskorn utgörs av lantsorter under en längre tid.

Samtida läroböcker i jordbrukslära ger samma bild, ju längre tiden går desto mer nya sorter nämns¹⁴. Frökataloger från denna tid tar inte upp spannmål i så stor utsträckning. Men antalet frökontor som ger ut kataloger ökade, vilket kan vara ett tecken på att det blev mer intressant att köpa utsäde via dessa. Katalogerna ger intrycket av att de nya sorterna slog igenom även om en del lantsorter fortfarande finns med i ävudet.

Utsädesförsäljning ger ett indirekt mått på hur de

moderna sorterna ersatte lantsorterna, som ju hade förökats upp av bonden själv. Genom att följa försäljningsstatistik från Allmänna svenska utsädesaktiebolaget kan man notera att försäljningen successivt ökar, även om det vissa år sker bakslag (Fig. 5). Det är troligt att denna försäljning kan kopplas till att man sålde mer även om utsädespriserna ökar främst under kriget. En stor del av försäljningen är dock havre.



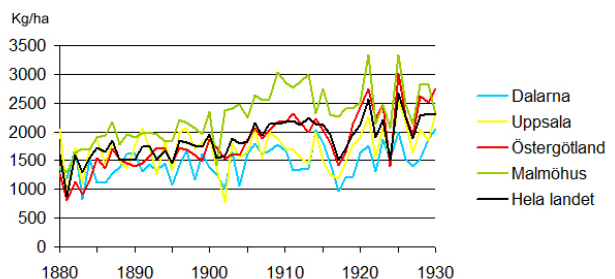
Figur 5. Försäljning av utsäde mellan 1891-1915 (Allmänna svenska utsädesaktiebolaget, 1916).

I Nordiska museets omfattande frågelista om jordbruk utsänd 1928 ingår frågor om utsäde och sorter. I många svar anges en tidpunkt för när man har börjat med inköpt utsäde och de allra flesta anger årtal mellan 1880 och 1900. Ett typiskt svar lyder "Efter 1880 började det utväxlas med utsädesfröer. Det gick sakta ty de gamla bondgubbarna var rädda och satte bäst tro till vad de hade i förhand". Svaret visar på en viss skepsis och att man fortsatt parallellt med det gamla sortmaterialet under en tid. Samma tvekan inför det nya antyder följande frågelistsvar: "På varje gård visste man väl vad slags säd som växte på ena åkern eller andra. Den sorten skulle det vara. Sådana bruk ville ingen bryta. Först med lantmannaskolorna insteg här och var". I senare frågelistor, t ex frågelistan om vete från 1949 har inställningen förändrats och är nu odelat positiv till nya sorter. "De gamla sorterna odlas ej numera, de begrovs i tysthet", lyder ett svar. En annan meddelare spekulerar mer över inställningen till de olika sorterna: "Det finns folk som äro så konservativa så de tycker det gamla är bäst och säkrast, men det är de numera för blyga för att tala om" (Svar till frågelista, 1949).

De olika informationskällorna är inte heltäckande eller helt entydiga, men sammantaget ges en bild av att de moderna sorterna slog igenom på kort tid, men kanske inte fullt så påtagligt under det studerade tidsspännat, som i den efterföljande perioden fram till 1930-talet. Under 1880 och 1890-talet då bruk av inköpta utsädesorter blir allt vanligare, var det främst utländska sorter framtagna genom massurval som förekom. När de för svenska förhållanden förädlade sorterna kom i marknad hade i realiteten redan de gamla lantsorterna bytts ut mot nya sorter.

Högre skördar har flera orsaker

Framväxten av en förädling grundad på vetenskapliga metoder bidrog till nya sorter och bättre skördar. Åtminstone om man får tro Utsädesföreningen. Statistik visar att både den totala skörden och skörden per hektar ökade efter att man hade börjat använda nya sorter¹⁵ (Fig. 6). Skördeökningen per hektar för höstvetet uppgick till runt 40 % mellan 1880 och 1910 för hela landet. Den största ökningen skedde 1910 i Malmöhus län. Även Östergötland hade en klar ökning men med viss eftersläpning gentemot Malmö. I Uppsala län kom den egentliga uppgången senare. Men även i Kopparbergs län, som odlade ytterst lite höstvetet, skedde en förbättring¹⁶. Här är det mindre troligt att det var de nya sorterna som medförde uppgången. Om det var så att sorten hade betydelse i förhållande till andra faktorer så visar sig detta först i och med de korsningsförädlade sorterna som kom efter 1915. Utsädesföreningen och andra gjorde flera jämförande försök mellan de nya sorterna och lantsorter och i olika delar av landet. De mellansvenska ludna lantvetena gick under



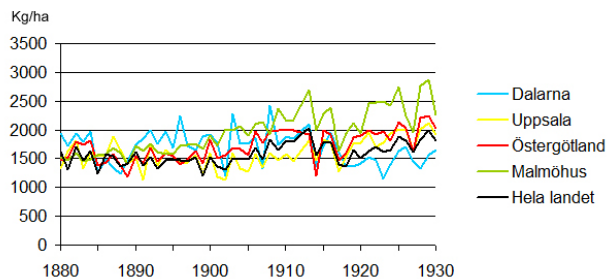
Figur 6. Höstvetetavkastning i kg/ha från 1880-1930 i hela landet och i några län (Statistiska centralbyrån, 1865-1911 samt Jordbruksverket, 2011).

Tabell 2 Några höstvetesorters kärnskörd i relation till svensk lantvete ('Sammet') i försök på olika platser, relativa tal¹⁷.

	Svalöf 1907-16	Malmöhus 33 försök 1911-15	Linköping 1914-1916	Ultuna 1911-16	Svealand 26 försök 1911-15
Pansarvete	144	100	124		
Solvete	131	92	117	92	97
Extra squarehead II	129	89	113	95	
Renodlad squarehead	124		108	103	105
Idunavete		88	119	86	99
Borevete	120		104	85	97
Thulevete	120		112	102	110
Pudelvete	118		111	93	102
Svenskt lantvete	100		100	100	100

namnet 'Sammetsvete' och ställdes ofta mot de nya förädlade sorterna i dessa försök. Under de betingelser som försöken genomfördes verkade de nya sorterna klart bättre (Tab. 2). Den korsningsförädlade sorten 'Pansar' ('Kolte' x 'Grenadier') gav runt 1915 i Skåne omkring 40 % mer än lantvete. Det fanns dock skillnader mellan olika delar av landet och effekten var inte så stor längre norrut (Nilsson-Ehle, 1917).

Att ur statistiken tolka hur stor effekt själva sorten hade på skördeutvecklingen är inte helt enkelt. Andra insatser i jordbruket som gjordes under denna tid bidrog också till högre skördar. Erik Ljung nämner ökad yrkesskicklighet genom utbildning och information, bättre produktionsmetoder genom vetenskaplig forskning och försöksverksamhet, bättre sorter, att bönderna har gått samman i produktionsföreningar och att jordbruket skyddas mot konkurrens från andra länder (Ljung, 1913). Mats Morell (2001) beskriver på liknande sätt den förbättrade produktionen som en följd av bättre



Figur 7. Kornavkastningen i kg/ha från 1880-1930 i hela landet och i några län (Statistiska centralbyrån, 1865-1911 samt Jordbruksverket, 2011).

gödselhantering, växelbruk, dränering och hantering av utsädet tillsammans med nya sorter. Den urvalsförädling som gjordes först hade troligen ganska liten effekt förutom i Malmöhus län. Men i och med de korsningsförädlade sorterna som kom efter 1915 så verkar det mer påtagligt att sorterna har betydelse för bättre avkastning även på andra platser.

För korn var avkastningen relativt konstant under tidsperioden. Kornarealen var tämligen oförändrad, men minskade svagt efter 1900. Efter 1910 verkar skördarna per hektar öka kraftigare

Tabell 3 Några tvåradiga kornsorters kärnskörd i relation till lantkorn i försök på olika platser, relativa tal¹⁸.

	Svalöf 1907-16	Skåne lokala försök 1911-15	Östergötland 30 försök 1914-1916	Ultuna 1911-16
Gullkorn	108	113	114	116
Prinsesskorn	104	104	107	109
Chevalier II	94	98	102	105
Lantkorn	100	100		100
Östgöta flättring			100	
Primus	101		119	95
Svanhals	93		104	101

utom för Kopparbergs län¹⁹ (Fig. 7) (Statistiska centralbyrån, 1865-1911; Jordbruksverket, 2011). Statistiska uppgifter gör ingen skillnad mellan sexradskorn och tvåradigt malkorn. Vid tidpunkten var endast förädlade sorter av tvåradigt malkorn tillgängliga, vilket kan bidra till de mer måtliga skördeökningarna för grödan totalt sett. De nya sorterna var aktuella i Malmöhus län, Öland och Gotland där man odlade för avsalu till bryggerierna. I övrigt odlade bönderna korn som man alltid hade gjort och övergången till nya sorter gick långsammare.

Även i korn gjorde Utsädesföreningen flera sortförsök. Skillnaden mellan lantsorter och förädlade sorter var inte lika stor som i höstvetet. Det kan bero på att korn var en gröda där lantsorterna genom historiskt större odlingar var ett växtslag där bönderna själva hade gjort mer omfattande urvalsarbete än vad som var fallet med de gamla lantvetena. De nya sorterna med utländskt ursprung hade för dålig hårdighet för att ge utslag i statistiken. Det är först med 'Gull', en ren linje från ett inhemskt 'Gotlandskorn', som den verkliga ökningen kommer, vilket också stämmer med avkastningsökningen i statistiken.

Det är svårt att hitta oberoende källor på avkastningen. Med korn gjorde Svenska mosskulturföreningen en del försök. I tidigare försök visar de förädlade sorterna ungefär samma avkastning som en del sexradskorn. Men med Gull ökade avkastningen med 30 % i försöken, vilket till och med är högre än i Utsädesföreningens försök (Gustavsson, 2008).

Oavsett avkastningen så var de nya sorterna starkt kopplade till det nya odlingsystemet med bättre näringstillförsel. Lantsorterna passade helt enkelt inte in och det var snarare sortbytet som var det centrala i början, inte att man gjorde en vetenskaplig förädling för bättre kärnavkastning. När man började med korsningsförädling så blev dock förädlingseffekterna större. Men om man ser på statistiken framåt i tiden är avkastningsökningarna inte särskilt stora förrän efter 1950-talet (Jordbruksverket, 2011).

Svenska åkrar i nya kläder

Den stora förändringen under 1800-talet var skiftesreformerna och i dess följd ett nytt odlings-system med större gödselinsatser och andra insatser som dikning och större skiften. På åkrarna odlades inte heller samma grödor som tidigare. Den

största synliga förändringen var sannolikt att man börjar odla mer vall, potatis och rotfrukter, men åtminstone odling av höstvetet blev i södra Sverige en vanligare syn. De nya sorterna, vilket även avser korn och havre, var mer enhetliga i höjd, färg och mognadstid än de gamla lantsorterna. Grödorna blev också betydligt kraftigare med större kärnor och ax och spannmålsfälten fick därmed ett annat utseende. Strållängden minskade även om denna förändring blev mer påtaglig först längre fram på 1900-talet. Även variationen i odlingar mellan olika odlare och olika platser minskade.

Tydligast och tidigast skedde förändringen i Malmöhus län. Åkerlandskapet måste där ha skiljt sig rätt mycket mellan 1890 och 1910. Att utvecklingen skedde i Malmöhus län har delvis att göra med klimatet, de första importgrödorna klarade av att växa där vilket gjorde att man också lättare tog till sig de förädlade sorterna. En annan faktor är att skiftesreformen ägde rum tidigare i Skåne än i andra län. En tredje är säkert att utsädesföreningen fanns i Skåne. Även om det fanns goda transporter och andra spridningsfaktorer var det lättare att påverka den närmaste omgivningen.

De nya sorterna gav inte bara i sig själva ett förändrat jordbrukslandskap, de var också en förutsättning för de mer drastiska förändringar som skulle komma. Stråstyvhet var en förbättrad egenskap som ofta framhölls (se omslagsbilden!). Minskad liggsäd och enhetligt mognande stråsädes sorter gjorde eftermognad på hässjor onödigt och skördetröskans intåg möjlig. De homogena sorterna gav samtidigt upphov till, och var en förutsättning för, kemijordbruket med bekämpning av olika skadegörare samt användning av stora mängder konstgödsel. En annan konsekvens för jordbrukslandskapet blev en minskad och förändrad ogräsflora på åkern och därmed färre insekter som annars hörde ihop med dessa. Visserligen har bönderna i alla tider strävat efter så lite ogräs som möjligt, men tack vare bättre rensning av utsäde, vilket nästan alltid skedde med det nya dyra utsädet, så minskade åkerogräsen.

I början av denna omklädnad av odlingslandskapet fanns en stor mångfald av sorter på åkrarna av lantsorter samt importerade och korsningsförädlade sorter. Ändå innebar det första steget till en minskad mångfald bland det som odlades. Lantsorterna försvann i odling och bara ett fåtal sparades. Inte bara grödorna på åkern förändrades utan i dess släptåg även hela landskapet med större

enheter där samma eller likartade sorter odlades över stora arealer och där även den vilda biologiska mångfalden fick mindre utrymme.

Summary

Only shortly after the onset of plant breeding in Sweden, newly developed crops had replaced the traditional landraces and were commonly grown in the Swedish fields. The established agricultural community reported that the farmers quickly embraced the new varieties. Their statement seems to have support in the regions of Skåne, Östergötland and Uppland, but not always to the same extent in other parts of the country.

The breeders' goal was to improve the crop, with the intention of providing a more secure food supply. But they were also eager to continue research with sustained government support. Marketing was intense and benefits from plant breeding were reported based on improvement results in the breeders' field trials. Propagation fields provided by Hushållningsällskapen and Allmänna svenska utsädesaktiebolaget in Svalöf made it possible to quickly multiply the seed.

For the new varieties to spread, channels of information that reached to the farmers were necessary. At the beginning of the century, there was a large network of actors who conveyed news to and influenced farmers. The farmers themselves felt a strong need for change and they were therefore active recipients of the information that was available.

At the same time the new cultivation system counteracted the old landraces. New varieties were simply necessary to meet agricultural technological development, which contributed to the quick change to new cultivars. National yield increase brought about by the new varieties is not significant before 1910, with the possible exception of southern Sweden.

With the new varieties, the landscape was altered. The crops became more homogenous and sturdier. Differences between farms disappeared and the landscape became more uniform across the country over time.

Referenser

Otryckta källor

Svar till frågelista. 1928. Nm 8 Jordbruk. Nordiska museets arkiv. Etnologiska undersökningen (EU) 37, EU40.

Svar till frågelista. 1930. Nm 27 Sådd och sättning. Nordiska museets arkiv. Etnologiska undersökningen (EU) 3309.

Svar till frågelista, 1949. Nm151 Vete. Nordiska museets arkiv. Etnologiska undersökningen (EU) 41952, EU41798.

Tryckta källor och litteratur

Abramsson, E. 1945. Om mjölkkonsumtion i Sverige under 1900-talet. Meddelande från Statens Institut för folkhälsan. Stockholm.

Allmänna svenska utsädesaktiebolaget. 1896. Årsbok.

Allmänna svenska utsädesaktiebolaget. 1906. Årsbok.

Allmänna svenska utsädesaktiebolaget. 1916. Allmänna svenska utsädesaktiebolaget Svalöf 1891-1916. En återblick. Stockholm

Altieri, M.A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agric Ecosyst Environ* 74, 19–31.

Andersson Palm, L. 1997. Gud bevara utsädet! Produktionen på en västsvensk ensädesgård: Djäknebol i Hallands skogsbygd 1760-1865. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.

Anonym, 1894. [Initialerna W. F. antyder att författaren till artikeln var Wilhelm Flach som var sekreterare för Sveriges Utsädesförening 1892-1900.]

Arrenius, J. 1862. Handbok i svenska jordbruket, del 1. 2:a upplagan, Uppsala.

Atterberg, A. 1889. De i Dalarne och Norrland odlade Hafresorterna, Falun.

Bolin, P. 1896. Iakttagelser rörande några formvariationer inom våra stråsädesarter. *Sv Utsädesför Tidskr* 6, 211-227.

Bolin, P. 1912. Jordbruksbok för pojkar. C.E. Fritzes, Stockholm.

Brandsten, O. 2005. Lantbrukarnas organisationer. Agrart och kooperativt 1830-1930. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.

Broman, J. F. 1892. Några ord rörande betydelsen af ett godt utsäde. *Landtmannen* 1892, 89-91.

Campbell, Å. 1950. Det svenska brödet. *Svensk bageritidskrift*, Stockholm.

Christianstads frökontrollanstalt. 1898. Christianstads frökontrollanstalts årsberättelse.

Fajersson, F. 1997. Weibullsholm. Familjeföretagets utveckling 1870-1980. Ur: *Den svenska växtförädlingens historia* (red. Olsson, G.). S. 35-50. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.

- Finansdepartementet kontroll- och justeringsbyrån.* 1905. Brännvinstillverkning och försäljning samt hvitbetssocker och maltdryckstillverkningen. Bidrag till Sveriges officiella statistik V. Stockholm.
- Frökontrollanstalterna.* Årsredovisningar 1890-1910.
- Gadd, C.-J.* 2000. Den agrara revolutionen 1700-1870. Det svenska jordbrukets historia. Bd 3. Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg, Stockholm.
- Granhall, I.* 1938. Studier över svensk lanthavre. Sv Utsädesför Tidskr 48, 63-151.
- Gustafsson, M.* 2008. Förädling och provning av sorter för odling på torvjord under perioden 1876-1920. Ur: Svensk mosskultur. Odling, torvanvändning och landskapets förändring 1750-2000. Runefelt, Leif (red), (s. 195-121). Kungl. skogs- och lantbruksakademien, Stockholm.
- Gefleborgs hushållningssällskaps handlingar under flera år runt 1900.
- Hagenblad, J., Zie, J. & Leino, M.W.* 2011. Exploring the population genetics of genebank and historical landrace varieties. Genet Res Crop Evol 6, 1185-1199.
- Harlan, J.R.* 1975. Our vanishing genetic resources. Science 188, 618-621.
- Hellspong, M. & Löfgren, O.* 1972. Land och stad: svenska samhällstyper och livsformer från medeltid till nutid. S. 38-40. Gleerup, Lund.
- Jordbruksverket.* 2011. Jordbruket i siffror åren 1866-2007. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jublin-Dannfelt, H.* 1906. Handbok i jordbrukslära. Senare delen. S. 310-320. Fritze, Stockholm.
- Jublin-Dannfelt, H.* 1925. Lantbrukets historia. Världshistorisk översikt av lantbrukets och lantmannalivets utveckling. S. 754-763. Beckman, Stockholm.
- Jämtlands läns frökontrollanstalt.* 1888. Jämtlands läns frökontrollanstalts årsberättelse.
- Keyland, N.* 1919. Svensk allmogekost. Bidrag till den svenska folkhushållningens historia. 1, Vegetabilisk allmogekost. S. 103. Svenska teknologföreningen, Stockholm.
- Kähre, L.* 1997. Utsädeskontrollen. Ur: Den svenska växtförädlingens historia (red. Olsson, G.). S. 283-288. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Kährström, O.* 2002. Regionala främjare av de areella näringarna under 200 år. Hushållningssällskapens historiker, periodiska skrifter och arkiv. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Lange, U.* 2000. Experimentalfältet, Kungl. Lantbruksakademins experiment- och försöksverksamhet på Norra Djurgården i Stockholm 1866-1907. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Leino, M.W., Hagenblad, J., Edqvist, J. & Karlsson Strese, E.-M.* 2009. DNA preservation and utility of a historic seed collection. Seed Sci Res 19, 125-135.
- Ljung, E.W.* 1907. Sorter och utsäde af våra vanligaste åkerbruksväxter. Gleerups, Lund.
- Ljung, E.W.* 1913. Det svenska jordbrukets, särskilt växtodlingens, utveckling sedan 1880. Sv Utsädesför Tidskr 23, 334-344.
- Ljung, E.W.* 1918. Handledning i spannmålsodling. Svenska andelsförlaget, Stockholm.
- Lägnert, F.* 1949. Veteodlingen i södra och mellersta Sverige. Geografiska institutionen, Lunds universitet, Lund.
- Mac Key, J.* 1988. Växtförädling då och nu. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademins Tidskrift, Supplement 20, 139-155.
- Morell, M.* 2002. Jordbruket i industrisamhället 1870-1945. Det svenska jordbrukets historia. Bd 4. S. 96-99. Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg, Stockholm.
- Nilsson, H.* 1891. Hur skall på bästa sätt odlingen af ett förädladt utsäde spridas hos den stora mängden af landets jordbrukare? Berättelse öfver 17:de allmänna svenska lantbruksmötet i Göteborg, Carl Bendix (red.). S. 492-494. Stockholm.
- Nilsson-Ehle, H.* 1917. Värveteodling och värvete-förädling. Svenskt land, Årgång 1, häfte 1.
- Nordgren, A.* 1919. Vårt dagliga bröd förr och nu. Läsnig för svenska folket. Trettonde bandet. Första häftet, 1-20.
- Olsson, G.* 1997a. Sveriges utsädesförening och allmänna svenska utsädesaktiebolaget. Ur: Den svenska växtförädlingens historia (red. Olsson, G.). S. 11-16. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Ibid.* 1997b. Gamla lantsorter – utnyttjade och bevarade. Ur: Den svenska växtförädlingens historia (red. Olsson, G.). S. 121-130. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.

Roll-Hansen, N. 1986. Svalöv and the origin of classical genetics. Ur: Svalöv 1886-1986 : research and results in plant breeding (red. Olsson, G.). S. 35-43)

Schlegel, R.H.J. 2003. Encyclopedic dictionary of plant breeding and related subjects. CRC Press, New York.

Statistiska centralbyrån. 1914. Statistisk årsbok för Sverige 1914. SCB, Örebro.

Statistiska centralbyrån. 1865-1911. Bidrag till Sveriges officiella statistik. N, Jordbruk och boskapsskötsel. Hushållningssällskapens berättelser jämte sammandrag. Stockholm.

Stattin, J. 1980. Hushållningssällskapen och agrarsamhällets förändring : utveckling och verksamhet under 1800-talets första hälft. Uppsala universitet, Humanistiska fakulteten, Uppsala.

Svalöf. 1907. Svensk utsädesförädling på Svalöf: Ett tjuguarigt arbete i kort öfversigt. Wald, Zachrissons Boktryckeri AB, Göteborg.

Svenska bryggareföreningen. 1887. Maltkorn och maltutställningar bedömda från den praktiske bryggarens ståndpunkt. Svenska bryggareföreningens månadsblad, 121-125; 252-253.

Tedin, H. 1898. Om konkurrensen inom fröhandeln. Sv Utsädesför Tidskr 8, 148-153.

Tedin, H. 1905. Om odling af ärter och vicker till mogen skörd, Sv Utsädesför Tidskr 15, 26-41.

Thunaeus, H. 1970. Ölets historia i Sverige, del II 1700- och 1800-talen. Almqvist & Wiksell, Stockholm.

Tunlid, A. 2004. Ärtförsöksforskningens gränser. Individer och institutioner i framväxten av svensk genetik. Lunds universitet, Avdelningen för idé och lärdoms historia, Lund.

Utterström, G. 1959. Jordbrukets arbetare. Levnadsvillkor och arbetsliv på landsbygden från frihetstiden till mitten av 1800-talet. Del 1. Tiden, Stockholm.

Weibulls. 1905. W. Weibulls illustrerade årsbok för rotfruktsodlare.

Vestbö-Franzén, A. 2004. Råg och rön: om mat, människor och landskapsförändringar i norra Småland ca 1550-1700. Jönköpings läns museum, Jönköping.

Westfelt, A.U. 1894. Mellersta Sveriges Utsädesförenings utdelning av utsädeshafre i försträckning till mindre jordbrukare år 1893. Sveriges utsädesförenings tidskrift 4, 176-179.

Noter

- 1 Detta är uträknat efter statistik på vad som producerats, importerats och exporterats. Statistiken är hämtad från: Jordbruksverket, *Jordbruket i siffror åren 1866-2007*. Jönköping 2011; Statistiska centralbyrån, 1914.
- 2 Råg och vete användes inte till foder och mindre än 1 % gick till brännvinsbränning och öltillverkning. Källa: Finansdepartementets kontroll och justeringsbyrå.
- 3 I en samtida källa nämns 480 g men då har inte hänsyn tagits till utmalningsgrad. Folkhälsoinstitutet gjorde 1945 en undersökning om mjölkkonsumtion under 1900 talet. Deras resultat hamnar något lägre, men deras data kommer från kvarnstatistik och alla kvarnar var inte med i statistiken.
- 4 Halmen var viktig som strö till djuren. I våra dagar är strålängden betydligt kortare.
- 5 Finansdepartementets kontroll och justeringsbyrå, 1905 och framåt. Detta visar på statistik från bryggerierna och på hur mycket korn som förbrukades i början av 1900-talet. Kontroll av bryggerierna tillkom på grund av den ölskatt som infördes.
- 6 Dessa län om man får tro annonserna från Svenska bryggeriföreningens tidskrift.
- 7 Se till exempel Weibulls årsböcker från början av 1900-talet.
- 8 Exempel på dessa är Jordbruksbok för pojkar/ Pehr Bolin; Den mindre jordbrukarens handbok; Jordbrukslära för mindre jordbrukare/ Ekerot; Småbruket - En bok till väckelse och ledning för Sveriges småbrukare/ Larsson-Killian m fl.
- 9 Text Axel Ulrik Westfelt, "Mellersta Sveriges Utsädesförenings utdelning av utsädeshafre i försträckning till mindre jordbrukare år 1893", *Sveriges utsädesförenings tidskrift* 1894:4 s. 176-179 och i Gefleborgs hushållningssällskaps handlingar under flera år runt 1900.
- 10 Finns exempel i Allmänna svenska utsädesaktiebolagets årsbok 1906.
- 11 Ett exempel på sådant är ett flygblad 1918 från Lantmannaffären Axel Stern i Höör till deras kunder som visar på att det var svårt att få tag på utsäde och uppmanar kunderna att beställa i god tid till nästa säsong.
- 12 Årsredovisningar från Frökontrollanstalterna
- 13 Till exempel Christiansstads frökontrollanstalts årsbok, 1898.
- 14 Går att följa genom äldre läroböcker.
- 15 Statistik före 1913 bör tas med viss försiktighet. Insamlingen var inte standardiserad och ibland lite

schablonartad. Den blir dock säkrare efter hand. För vete är den troligen ändå rätt bra då vete var en betydande gröda. Statistiken visar skördenivå för alla grödor men arealstatistiken visas för höstgröda som är både höstvete och höstråg. En uträkning har gjorts utifrån utsädesmängder för att komma åt arealen höstvete.

16 Hushållningssällskapens statistik fram till 1911 därefter Statistiska centralbyrån. Enligt Statistiska centralbyrån, 1914, står Malmöhus län för 40 % av höstveteskörden i landet.

17 Tabell efter Ljung 1918 med ett urval sorter. Han har i sin tur sammanställt flera olika studier.

18 Statistik före 1913 bör tas med viss försiktighet. Insamlingen var inte standardiserad och ibland lite schablonartad. Den blir dock säkrare efter hand. Statistiken visar skördenivå för alla grödor men arealstatistiken visas för vårgroda vilket omfattar havre, korn, blandsäd, vårvete och vårråg. En uträkning har gjorts utifrån utsädesmängder för att komma åt arealen korn. Det är svårt att säga om det har blivit för höga värden (speciellt för Kopparbergs län) före 1911 på grund av de felberäkningar denna uträkning ger eller om det är så att kornet inte längre fick de bästa jordarna då både havre och vete ökade i omfattning.

19 Tabell efter Ljung 1918 med ett urval sorter. Han har i sin tur sammanställt flera olika studier.



Agneta Börjeson driver *Rötle natur & kultur* och fröodlar bl.a. amatörsorter. rottlenaturkultur@gmail.com



Else-Marie Strese är docent i agrarhistoria och knuten till Nordiska museet. else-marie.strese@nordiskamuseet.se



Matti Wiking Leino är docent i genetik och kulturväxtforskare, knuten till Nordiska museet och Linköpings universitet. matti.leino@nordiskamuseet.se

Why is public plant breeding important in the Nordic region?

Varför är publik växtförädling viktigt i Norden?

av Áslaug Helgadóttir

Background

It has been clear for some time that efforts are needed to strengthen the genetic base of commercial crops in the Nordic region. This is especially important in the light of climate change which calls for adaptation of plants to new agro-climatic conditions. No less important is the fact that dramatic structural changes have taken place in the plant breeding sector in the region over the last couple of decades making it difficult for individual companies to address the long-term breeding goals required. With these facts in mind it was proposed to establish a joint Nordic effort to strengthen long-term development of plant breeding to meet future needs, and breeding companies, universities and relevant Nordic ministries agreed on a common model (Nilsson and von Bothmer, 2010). A public-private partnership (PPP) was subsequently launched in March 2011 involving 12 out of 13 Nordic breeding entities. All Nordic countries provided funds for a pilot phase which will run till the end of 2014. Currently efforts are under way to secure funding for the next phase.

This paper is based on a presentation given at the PPP Seminar and Partner meeting, *Visions for Nordic pre-breeding collaboration*, in Reykjavík on 26-28 February 2014. The scope of the meeting was to exchange visions for future Nordic pre-breeding and identify gaps and needs, discuss priorities in traits and breeding goals for future Nordic crops and give information on the current status on climate change impacts, agricultural policies and strategies in the Nordic-Baltic region.

The public good improvement paradigm

The history of plant breeding goes back to the early domestication of crops around 12,000 years ago, and possibly earlier. In the beginning non-intentional selection was the driving force (Darwin,

1899). Slowly farmers began to realise that they could influence the look and properties of their newly acquired crops through informed trial-and-error process. It was not until with the advent of the Enlightenment that breeding became at least partially based on an understanding of the attributes that influence the agronomic performance of crops and how these could be manipulated. During the second half of the nineteenth century significant advances were made in the understanding of plant reproduction and how hybrids could be exploited for making new varieties. Means were, however, lacking for channelling the newly discovered knowledge into the creation of better crops that were adapted to a specific region or country. It was soon recognised that financial support for such efforts would either have to come from public sources or wealthy entrepreneurs. Interestingly, the USA took the lead for public sector support to crop improvement with the adoption of the Morrill Act in 1862, which laid the foundations for the Land Grant Universities (Our documents, 2014). This soon resulted in a plethora of public sector plant breeders that were able to link basic knowledge in plant biology to practical plant breeding. The Commission for Agricultural Research thus looked forward to ‘*an era of the diffusion rather than the acquisition of knowledge*’ in their report from 1908 (Kloppenburg, 1988). And it was generally recognised that the public sector was best suited to carry out the task as evidenced by the following statement of two eminent American plant breeders from 1936: ‘*the field of breeding and genetics has become so large, it is so dependent on progress in basic research, and it requires such continuous effort on projects running over many years or even more than one generation that it obviously becomes a function of governmental institutions capable of devoting the necessary money and time to the work and doing it with a sufficiently disinterested attitude. This is es-*

pecially true because the results are for the benefit of all people rather than one group.' (Hambridge and Bressman, 1936).

Many countries in Europe followed suit and established public sector agricultural research institutions in the early years of the twentieth century. Contrary to the well organised efforts in the USA these institutions were much smaller and less coordinated, and more often than not controlled by regional administration specialising in local crops. After World War II, however, more closely coordinated, state directed networks were established in most European countries. In the UK, though, the agricultural research institutions and plant breeding centres were mostly initiated by wealthy individuals rather than through initiatives from the government, and they were mostly separated from the universities. However, they gradually became publicly funded and by the 1960s public support to the four main UK plant breeding research centres had increased to as much as 97% from 39% in the 1920s (Palladino, 1996).

Judging from the fact that food yields more than kept pace with population increase in the industrialised world it seems that public sector based agricultural research and plant breeding was a satisfactory institutional framework where long-term research and development could thrive. This success encouraged enthusiastic US agronomists in the mid twentieth century to transfer a similar model to the developing world, which at the time was facing a serious population growth and food shortages. The outcome was the establishment of the Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR, in 1971 (now the CGIAR Consortium of International Agricultural Research Centers, established in 2010), and a series of national research centres across the world, not to mention the unprecedented achievements of the Green Revolution.

Plant breeding goes private

In spite of its undisputed success the public sector crop improvement paradigm began to falter during the 1980s and beyond. The explanations are many but for the sake of simplicity they can be attributed to changes that have occurred in the politico-economic domain, science domain and the legal domain.

Already in the 1960s the political atmosphere in the US was changing towards deregulation and

privatisation of the economy where the public sector played a large role. This view culminated in the 1980s, during the Reagan and Thatcher era, with the adoption of neo-liberalist economic policies. Similar policies were subsequently implemented in many industrialised countries, the core of which is that a strong public sector is, as a matter of principle, undesirable.¹ In the science domain the emergence of new DNA-based technologies inspired new thinking and promised a dramatic shift in the crop improvement paradigm. Many believed that the new technologies would be better exploited by the emerging private sector rather than by public sector breeding, which some considered both ineffective and expensive (Murphy, 2007). Consequently these were sold off to private companies and there was a general belief that the vibrant private sector would be capable of carrying out basic research and apply innovative techniques to address the needs of the future for new crops. Finally, in the legal domain various forms of plant rights legislation have been rectified since the 1960s, the most prominent of which were the establishment of the Union for the Protection of New Varieties (UPOV) in Europe in 1961, followed by the Plant Variety Protection Act (PVPA) in the US in 1970, and utility patent protection to plants in the US in 1985 and 1999 in Europe. This has had profound effects on the ways in which plant genetic resources are used in agriculture across the globe (Sullivan, 2004).

Privatisation of the plant breeding has had a number of consequences and Murphy (2007) has identified three general tendencies, in particular, where commercial pressures have affected breeding programmes: alleged genetic erosion, adapting crops to commercial agronomy, and a technology focus based on short-term profitability rather than long-term utility and/or sustainability. With regard to the first point then Murphy (loc. cit.) notes that after 1970 the number of truly differentiated varieties of all the major commercial crops declined significantly even though this tendency was already apparent earlier in the century when highly inbred varieties began to replace local landraces. This concern was clearly expressed by the US wheat breeder V.A. Johnson already in 1986 and the situation is

¹ Common knowledge – Core of the definition of Neoliberalism, see <http://www.investopedia.com/terms/n/neoliberalism.asp>

probably not improved since: *'The convergence on a narrow set of improved and well-adapted genetic material is a reflection of commercial breeding programmes being predominantly concerned with short term varietal development rather than long-term goals of germplasm development.'* (Johnson, 1986). Recent studies have, however, neither been able to confirm reduced genetic diversity among Nordic and Baltic barley varieties (Kolodinska Brantestam *et al.*, 2007) nor among European bread wheat varieties (Orabi *et al.*, 2014) as a result of modern plant breeding. Indeed, a meta-analysis of genetic diversity trends in crop cultivars bred in the twentieth century has recently shown that, even though there was a significant reduction of 6% in regional diversity of crop varieties in the 1960s compared to the diversity in the 1950s, breeders have successfully increased the diversity in released varieties (van de Wouw *et al.*, 2010).

Concurrently to these changes in the plant breeding domain, privatisation and 'academisation' of public sector research has also been taking place globally (Murphy, 2007). Agricultural research, previously thriving within public institutions, has been significantly reduced and diverted towards more basic research and the quality of the research carried out has been judged on the basis of academic standards, such as the number of publications in peer-reviewed journals, rather than its utility like new varieties. Funding bodies prefer short-term target-oriented single projects rather than linking many projects strategically over several decades, as was the practice in the past. All this has *'led the public sector to retreat back into its cloistered laboratories, where it focuses on using its wonderful new genomic and biochemical tools to investigate the intriguing world of fundamental plantbiology'* and its scientists *'have tended to focus more intensively on high-profile, prestigious 'discovery phase' research and less on its application as a public good'* (Murphy, 2007).

Plant breeding in the Nordic countries

Plant breeding in the Nordic countries stretches back almost 150 years to 1870 when the family firm W Weibull AB was founded in Sweden and Walfrid Weibull started to sell root crop seeds. Soon others entered the scene and already after World War I plant breeding was thriving in all

countries except Iceland. Plant breeding was considered as a public good in the region for a long time but like everywhere else in the industrialised world dramatic structural changes have occurred in the plant breeding industry over the last 20 years. Breeding entities have been merged, sold off and/or turned into limited companies. Breeding activities have been reduced and the aim is more to meet short-term expectations in the breeding of major crops rather than addressing long-term needs. Breeding for special needs, such as specific qualities or geographic regions, or minor crops is not considered commercially viable. Similarly the overall efforts in pre-breeding and breeding research have been significantly reduced (Nilsson and von Bothmer, 2010).

There are good reasons for developing varieties specifically for the Nordic market. The combination of day length and temperature is unique to the region (Helgadóttir *et al.*, 2014) and imported varieties are often less adapted to the prevailing conditions. Farmers thus depend on crops adapted to Nordic conditions and without competitive cultivars a crop or a region is bound to decline. However, the Nordic market is small and not financially sustainable for many crops. The marginality of the crop depends thus on the interaction between its genetics and the climatic conditions in a specific location; e.g. maize is marginal in southern Sweden and barley north of the Arctic Circle (NordGen, 2013). Consequently, national funding has been used to support short- and mid-term development of varieties in minor crops and for specific regions in all countries except Denmark. Thus, barley breeding is public in Iceland whereas it is expected to be commercially viable in the other four countries. Similarly, the privately owned company DLF Trifolium in Denmark carries out commercially competitive cultivar development for forage and turf whereas forage breeding in Norway, for example, receives public support. All breeding activities in fruits and berries are public and, unfortunately, breeding of vegetables has been abolished altogether.

Even though all plant breeding of agricultural crops is carried out by privately owned companies in Denmark, and has been for a very long time, it has recently been recognised by the authorities that public support may be required to meet the needs of society in the long term. In a recent position paper from the Danish Ministry of Food, Agriculture

and Fisheries four focus areas were identified that warranted public support: reduced need for pesticides, breeding for organic production, increased efficiency of N and P use, and bioeconomy (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2014).

Nordic added value

Traditionally, variety development has been carried out within each of the Nordic countries rather than across countries. Active exchange of varieties and breeding methods has nevertheless occurred from the early days of plant breeding in the area and bilateral agreements between Nordic breeding companies do currently exist for certain commercial crops. However, when dealing with the whole Nordic region it is sensible to define agro-climatic areas that differ in climatic conditions for plant production (SNP, 1992). One attempt has been made to construct such agro-climatic zones based on results from variety trials with timothy across the whole Nordic region (Björnsson, 1993). The outcome was five inter-Nordic zones based on similarity of results and geographic considerations. This fact encouraged the establishment of a formal Nordic collaboration in 1981, Samnordisk plante-foredling (SNP), financed by the Nordic Council of Ministers. The original aim was to support specifically breeding of marginal crops and in those days breeding of such crops was in all cases carried out by public institutions. Later, emphasis shifted to pre-breeding projects as breeding activities became commercialised before the programme was finally closed down in the late 1990s because of lack of proper funding, the recent wave of privatisation, and to the lack of a well-defined framework (NordGen, 2013).

One of the first projects supported by SNP was the so called NordGrass project where the primary aim was to breed a new timothy variety that would be adapted to the whole of the northern region in Scandinavia as well as in Iceland (Helgadóttir and Björnsson, 1993). All relevant breeding entities in Iceland, Norway, Sweden and Finland participated in the project and these were all publically funded at the time. Considerable money and effort were put into the project resulting eventually in the new cultivar, Snorri, which passed DUS testing in 2000 and was finally registered in 2006 (Helgadóttir and Kristjánsdóttir, 2006). It was in joint ownership of all the participating breeding entities, now mostly all private companies, but once on the market the-

re was no longer any commercial interest among the owners to promote it as it would compete with their own cultivars. In a highly competitive market it was more important to receive the full royalty fees for their own cultivars rather than sharing the fees for one in joint ownership.

New challenges – new solutions

Over the last couple of decades the focus of the plant breeding entities has been on short-term gains for the most important commercial crops rather than investing in long-term goals, as discussed earlier. Consolidation of breeding firms continues, driven by ever increasing need for investment in new technology. This poses difficulties for the climatically diverse, small and fragmented seed market in the Nordic countries. However, new challenges lie ahead that need to be addressed and it can hardly be expected that global plant breeding entities will be particularly interested in this marginal market. New thinking is therefore needed.

Climate change calls for different management practices and, consequently, new traits to cope with environmental constraints. The latest IPCC report concludes that yields of the main crops will decrease by 2% per decade globally while demand for food increases by 14% per decade (IPCC, 2014). The Nordic countries must take their share of solving the future food problem as it is forecast that their population will increase by around 30% in the next 50 years. Further, environmental policy targets must be met in the foreseeable future, of which the most important are increased nutrient use efficiency, reduced greenhouse gas emissions and reduced need for pesticides. Finally, demands from consumers and markets, such as improved health, gastronomy requirements and local food production, must be met. While addressing these challenges the competitiveness in the agricultural industry has to be maintained.

Plant breeding is both a sustainable and cost-effective tool for meeting the challenges that lie ahead. However, we need to find ways to broaden the genetic base of our valuable crop plants by recombining new traits from exotic germplasm with existing breeding populations or by identifying single advantageous genes and transfer them to adapted material. This is a long-term task that requires public support and cannot be expected to be carried out by plant breeding firms alone. We also need to channel the new knowledge and latest tools

of plant genomics, currently pursued by public sector scientists, into real-life crop improvement. Last, but not least, we need to find ways to attract and retain young scientists into the discipline of plant breeding and applied plant research rather than diverting them into basic studies of plant biology pursued in the laboratory. In the words of Denis Murphy it is time to focus the discussion on 'the global challenges to agriculture and the potential solutions that could be offered by practical and truly disinterested plant breeders' (Murphy, 2007).

The Nordic countries have already acknowledged that public support is needed to fuel new approaches to future plant breeding by initiating the Nordic Public-Private Partnership for Pre-Breeding in Plants. Three pilot projects with barley, perennial ryegrass and apple have been successfully executed over the last two years with active participation of 12 out of 13 breeding entities currently active in the region. In a recent evaluation of the programme it was emphasised that 'common challenges are best met by common solutions, beyond what companies or countries may be able to achieve alone' (NordGen, 2013). It was also commented that 'the establishment of PPP was met with some scepticism. However, much has been achieved in a short time. Until the PPP collaboration, a similar close collaboration between plant breeding entities was unrealistic. Now competing plant breeding programs are sharing advanced germplasm and core data.' Pre-breeding is, however, a long-term commitment and hopefully the governments of the Nordic countries will be fortunate enough to support this initiative for a long time to come.

References

- Björnsson, H. 1993. Zones for performance testing of timothy (*Phleum pratense* L.) in the Nordic countries. Acta Agric. Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science 43, 97-113.
- Darwin, C. R. 1899. The Variation of Animals and Plants under Domestication (2nd Edition, 8th printing revised). London: John Murray.
- Hambridge, G. & Bressman, E. M. 1936. Foreword and summary, Yearbook of Agriculture, 1936, Washington, DC: US Government Printing Office, p. 123.
- Helgadóttir, Á. & Björnsson, B. 1994. Cooperative breeding for the northern marginal areas. Euphytica 77, 221-230.
- Helgadóttir, Á. & Kristjánsdóttir, T. A. 2006. SNORRI – A new Nordic timothy variety for areas around the Arctic circle. In: Sveinsson Th. (ed) Timothy productivity and forage quality – possibilities and limitations, NJF seminar 384, Akureyri, Iceland, AUI Report No. 10, pp. 43-45.
- Helgadóttir, Á., Frankow-Lindberg, B. E., Seppänen, M. M., Søegaard, K. & Østrem, L. 2014. European grasslands overview: Nordic region. Grassland Science in Europe 19, in press.
- IPCC 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers. http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf Retrieved at 25 April 2014.
- Johnson, V. A. 1986. Future prospects in genetic improvement in yield of wheat. In: Genetic Improvement in Yield of Wheat. Madison, Wisconsin: Crop Science Society of America and American Society of Agronomy.
- Kolodinska Brantestam, A., von Bothmer, R., Dayteg, C., Rashal, I., Tuveesson, S. & Weibull, J. 2007. Genetic diversity changes and relationships in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) germplasm of Nordic and Baltic areas as shown by SSR markers. Gen Res Crop Evol 54, 749-758.
- Kloppenborg, J. R. 1988. First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology, 1492-2000. 1st Edition, Cambridge: Cambridge University Press, p. 72.
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri 2014. Fødevareministeriets positionspapir (udvidet version): "Fremtidens Plantesorter". NaturErhvervstyrelsen, 13-3261-000001, 14-01-2014.
- Murphy, D. 2007. Plant Breeding and Biotechnology. Societal Context and the Future of Agriculture. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nilsson, A. & von Bothmer, R. 2010. Measures to promote Nordic plant breeding. TemaNord 2010:518.
- NordGen (2013). Evaluation of the Nordic Public Private Partnership (PPP) for pre-breeding in plants, pilot phase 2011-2013. (Unpublished report.)
- Orabi, J., Jahoor, A. & Backes, G. 2014. Changes in allelic frequency over time in European bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties revealed using DArT and SSR markers. Euphytica 197, 447-462.
- Our documents. 2014. <http://www.ourdocuments>

ments.gov/doc.php?flash=true&doc=33&page=transcript. Retrieved on 24 April 2014.

Palladino, P. 1996. Science, technology and the economy: plant breeding in Great Britain, 1920-1970. *Econ Hist Rev* 49, 116-136.

SNP 1992. Agroklimatisk kartlegging av Norden [Agroclimatic mapping of the Nordic countries], Samnordisk planteforedling, Skrifter och rapporter nr 5. [In Norwegian].

Sullivan, S. N. 2004. Plant genetic resources and the law: past, present, and future. *Pl Physiol* 135, 10-15.

van de Wouw, M., van Hintum, T., Kik, C., van Treuren, R. & Visser, B. 2010. Genetic diversity trends in twentieth century crop cultivars: a meta analysis. *Theor Appl Genet* 120, 1241-1252.

Sammanfattning

Den publika växtförädlingen var den dominerande kraften i världen fram till 1980-talet. Trots sin obestridda framgång började den publika växtförädlingens förbättringsparadigm vackla under 1980-talet och framåt, och verksamheten har privatiserats och bantats kraftigt. Resultatet har lett till en misstänkt genetisk utarmning och en teknisk inriktning som bygger på kortsiktig lönsamhet snarare än långsiktig nytta och/eller hållbarhet. I de nordiska länderna har tendensen varit densamma. Nationell finansiering används dock för att på kort- och medellång sikt stödja utvecklingen av sorter i mindre grödor eller för specifika områden där miljöförhållandena är unika för området. Jordbrukssektorn kan helt enkelt inte enbart vara beroende av importerade sorter som ofta är dåligt anpassade till de förhållanden som råder. Genom att initiera ett nordiskt Public Private Partnership för pre-breeding i växter har de nordiska länderna bekräftat att offentlig finansiering behövs för att ge stöd till nya metoder i den framtida växtförädlingen.



Áslaug Helgadóttir är vice rektor för forskning vid Islands lantbruksuniversitet. aslaug@lbhi.is

Samnordiskt möte om gemensam basförädling (pre-breeding)

Joint Nordic meeting about collaborative pre-breeding

Jens Weibull

De två sista dagarna i februari samlades ett 40-tal deltagare från hela Norden i Reykjavík för att diskutera fortsättningen av det projekt om *Public/Private Partnership for Pre-breeding* (PPP) som Nordiska Ministerrådet har finansierat sedan 2011. Det nuvarande projektet, som samordnas av NordGen i Alnarp, är treårigt och löper under perioden 2011-2013. Därför fanns det anledning att redan i god tid samla parterna i projektet och andra intressenter för en diskussion om hur fortsättningen borde se ut. Det följande är endast en kort sammanfattning av några av presentationerna.

Mötet hade fyra övergripande syften:

- att utbyta tankar och idéer om framtida nordisk basförädling, dess brister och behov
- att diskutera prioriteringar gällande egenskaper och förädlingsmål i framtida nordiska grödor
- att informera om status för de pågående klimatförändringarna, jordbrukspolitiken samt andra strategier i den nordisk-baltiska regionen, samt
- att låta slutsatserna från mötet utgöra en del av det strategiskt viktiga dokumentet till den nordiska ämbetsmannakommitténs möte 9 april och ministermötet senare i juni 2014.

Efter ett kort välkomstanförande av **Torfi Jóhannesson**, Ministry of Industries and Innovation, inledningstalade **Áslaug Helgadóttir** över ämnet *Varför är publik växtförädling viktig i Norden?* (läs artikeln på sid. 23-28 i detta nummer). Från att tidigare ha betraktats som en del av det allmännas bästa (The Public Goods Domain), med långsiktig förvaltning och utveckling för ögonen, präglas nu ämnesområdet av kortsiktiga kommersiella mål och utan fokus på ”mindre” växtslag, hävdade hon. Bland annat förklaras detta av förändringar i det politisk-ekonomiska, det vetenskapliga och det legala landskapet. Men Norden präglas starkt av en liten och fragmenterad marknad där lokala aktiviteter har försvunnit och stora kommersiella

aktörer inte är intresserade. Eftersom det nordiska lantbruket fortfarande har långsiktiga behov för att möta klimatförändringar samt krav från miljöpolitik och konsumenter – med bibehållen konkurrenskraft – krävs att vi samarbetar för att lösa de gemensamma utmaningarna.

Lars Barring från SMHI, Rosby Centre och Lunds universitet tecknade med hjälp av en rad diagram ur FN:s klimatpanels nya scenarior en överväldigande och skrämmande bild av hur framtiden för Jordens klimat ter sig. Han menade att den globala uppvärmningen är otvivelaktig, oavsett vilka variabler som man använder i analyserna: högre temperaturer, mer nederbörd, kortvarigare snötäcke, högre havsvattentemperaturer, stigande havsnivåer, mm. Han framhöll den väldiga trögheten i de globala systemen vilket innebär att de förändringar som eventuellt kan beslutas och genomföras idag först kan få genomslag om 50 år eller så. De nya s.k. RCP¹-modeller som nu tas fram inkluderar också åtgärder för att minska koldioxidkoncentrationen samt effekterna av detta. Han berättade också att upplösningsgraden i de kartor som modellerna kan ta fram snart är nere på 5 km-nivån.

Jan Eksvärd, LRF, talade om olika strategier för att möta de stora utmaningarna i framtidens jordbruk: klimatförändringarna, ökande miljöhänsyn och krav på bibehållen produktivitet. Ytterst handlar det alltså om den roll den gröna sektorns roll kan spela för ett hållbart samhälle. Han hänvisade till rapporten om Jordens fysiska begränsningar² och hur mänskligheten inom flera områden (för-

¹ Representative Concentration Pathways

² Rockström, J. *et al.*, 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/> (åtkomst 2014-05-02)

lust av biologisk mångfald, den globala kvävecykeln samt klimatförändringar) redan har överträtt högsta tillåtna gräns för utnyttjande. Idag förbrukas i genomsnitt 200 l diesel/ha i jordbruket vilket naturligtvis i längden inte är hållbart. Han underströk att vi har frihet att välja mellan olika kombinationer av ekologiska, sociala och ekonomiska faktorer i syfte att göra produktionen så långsiktigt hållbar som möjligt. Som exempel nämnde han att en vallgröda binder in långt mycket mer koldioxid i marken än vad t.ex. en majsgröda för ensilage gör.

För att uppnå hållbarhet kan man bland annat arbeta för satsningar på att utveckla hållbara odlingsystem, att anpassa den befintliga politiken och att utveckla växtförädlingen mot större multifunktionalitet och längre tidsperspektiv (t.ex. flerårighet). Strategin kan förstås omfatta en kombination av flera olika ansatser. Inför odlingen av varje ny sort bör man ställa sig frågorna:

- minskar den behovet av bekämpningsmedel?
- leder den till ökad kväveeffektivitet?
- ger den högre skörd?
- kan den bidra till energieffektivisering?
- har den positiva effekter på markflora och -fauna?
- påverkas den biologiska mångfalden i odlingslandskapet positivt?

Växtförädlingen är en del av en nödvändig strategi, menade Jan Eksvärd, men han betonade bland annat vikten av att ständigt aktivt förhålla sig till den fortsatta utvecklingen av framtida odlingsystem, förändringar i det politiska ramverket, samt nya marknadskrav.

Max Schulman från MTK³ i Finland förde in ett marknadsperspektiv i diskussionen, och särskilt möjligheterna för nordiska lantbrukare att vara fortsatt konkurrenskraftiga i ett internationellt perspektiv. Han efterlyste än fler nordiska PPP-insatser inom de flesta växtslag eftersom sorterna framöver måste kunna förväntas klara av en tillräckligt stor variation i klimatet. Han poängterade det oerhört starka omvärldstrycket för att minska användningen av aktiv substans bekämpningsmedel i jordbruket och efterlyste än fler resistent sorter i odlingen. Samtidigt underströk han utmaningarna för lantbrukarna att vara så kostnadsmedvetna

³ Centralförbundet för lant- och skogsbruksproducenter. Max Schulman är även ordförande i Copacogecas arbetsgrupp för cerealier.

som möjligt i syfte att behålla sin konkurrenskraft på marknaden. Avslutningsvis lyfte han fram behovet av att ta fram fler och bättre proteingrödor som alternativ till importerad soja samt vikten av en ökad beredskap för förekomsten av mykotoxiner i allt fler spannmålsslag. ”- När fler grödor kommer i fokus måste vi bli duktigare på att mäta, och mer måste också göras på gårdsnivå”, menade han.

Anne-Kathrine Mandrup från Danmarks ministerium för Fødevarer, Landbrug og Fiskeri redogjorde för nationella initiativ för att på nytt lyfta den inhemska växtförädlingens roll och betydelse för dansk växtproduktion. Handelsvärdet av den senare är c. 30 miljarder danska kronor/år. Flera olika aktiviteter har tillsammans bidragit till att sätta fokus på landets växtförädling: rapporten *Bedre afgrøder till fremtidens jordbrug*⁴ som kom 2012, ett s.k. positionspapper från Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2014-01-14) samt en nationell konferens om basförädling som hölls i februari detta år. Trots – eller kanske tack vare? – en stark storleksrationalisering och grödsspecialisering har ett antal företag som ägnar sig åt mikroförädling vuxit upp i landet de senaste åren. Dessa har idag möjlighet att söka ”gröna” medel som stöd för olika utvecklingsprojekt. Andra initiativ omfattar *Crop Innovation Denmark – from Genes to Seeds* som är ett samarbete bildat 2013 mellan universitet och näringsliv, och förstås det pågående samnordiska PPP-projektet.

Carina Knorrp från det svenska landsbygdsdepartementet fokuserade i sina reflektioner på växtförädling och växtförädlingsforskningen på miljökvalitetsmålen *En giffri miljö* och *Ingen övergödning*. Hon lyfte fram både odlingstekniska lösningar och växtförädling som medel för att uppnå de önskade målen, men gick även igenom såväl gamla som nya GM-tekniker som möjliga vägar framåt. Dessa möjligheter ställde hon sedan mot den nuvarande situationen inom EU som dessvärre innehåller besvärliga politiska läsningar. Även om hennes slutsats var att framtiden därför var svår att förutspå lyfte hon fram Marit Paulsens initiativ om växtförädling⁵ som en positiv öppning.

⁴ Rapporten är tillgänglig på internet; sök på rapportens titel.

⁵ Förslag till betänkande om växtförädling: vilka valmöjligheter finns det för att förbättra kvalitet och avkastning? (2013/2099(INI))

Åsmund Björnstad från NMBU⁶ i Ås, Norge, gav en fyllig presentation av de historiska effekter nordisk växtförädling har haft på lantbrukets produktion och blickade på såväl dagens problem som morgondagens utmaningar. Han diskuterade inledningsvis relationen mellan privata och publika värden och gav en rad exempel på hur investerade medel kan ge flerfalt tillbaka. Generellt kan ungefär 50 % av den historiska skördestegringen tillskrivas växtförädling och resten förbättrad odlingsteknik, hävdade han, och stödde sig på professor James MacKeys tidigare undersökningar. Dansk forskning av mjöldaggsresistens i korn har gett tillbaka mer än 50 gånger de investerade forskningsmedlen⁷ och blygsamma ekonomiska insatser i norsk timotejförädling kanske hundrafalt, varje år. Han konstaterade också att det ökade produktionsvärdet på drygt en halv miljard kronor ska sättas i relation till offentliga medel för den s.k. norrlandsförädlingen motsvarande drygt 17 miljoner kr (avser perioden 1920-1998).

Åsmund Björnstad argumenterade för att betrakta hela Norden som en provningszon för nya sorter och ville se en större koordinering av provningsplatserna. Redan för över 20 år sedan fördes tankar fram av dåvarande SamNordisk Planterefodling om en översyn av odlingszonerna, och givet klimatförändringarna förefaller förslaget alljämt aktuellt. Zonerna är naturligtvis inte begränsade bara till ett land och därför borde förädlingsföretagen kunna dra nytta av "skyttelförädling" också inom Norden, hävdade Åsmund.

Matti Koppel från Estonian Crop Research Institute i Jõgeva, Estland, belyste situationen för växtförädlingsföretagen i de baltiska länderna. Sedan några år pågår rationalisering och sammanslagningar av tidigare fristående förädlingsinstitutioner i syfte att effektivisera arbetet. Flera institutioner i både Estland och Lettland är involverade i europeiska program inklusive sjunde ramprogrammet (FP7). Bland stora förändringar mellan grödor nämnde han bland annat att produktionen av vete synes ha ökat på bekostnad av korn, men framför allt att oljeväx-

tarealen sedan 2001 har ökat till c. 460 000 ha i Baltikum medan arealerna av potatis och grönsaker har minskat med ungefär 60 respektive 50 %.

Jens Kristian Olsen, LKF Vandel, och **Merja Veteläinen**, Boreal Plant Breeding, förde fram företagens perspektiv och förväntningar på ett fortsatt PPP-projekt. De underströk särskilt vikten av tydliga mål, transparens och konfidentialitet (när det behövs), gärna konsekvens- eller nyttoanalyser av de beslutade projekten som helst bör generera ny användbar genetisk variation, samt att ett perspektiv på 5-10 år vore önskvärt.

Deltagarna arbetade sedan i tre olika grupper (stråsådes- och oljeväxter, vallväxter och proteingrödor samt hortikulturella växtslag) med en uppsättning gemensamma frågor. Det framtagna underlaget användes sedan av PPP-projektets styrgrupp i det fortsatta arbetet att formulera mål och inriktning för projektet efter 2014 (se Palmé *et al.* i detta nummer, sid. 32-35). Läsarna uppmanas att fortsätta hålla ögonen öppna efter ny information om PPP-projektet i kommande nummer av förenings tidskrift!

Abstract

A two-day workshop was held in Reykjavík, Iceland, 27-28 February to prepare the roadmap for a continuation of the Nordic Public Private Partnership Programme in Pre-breeding. The partnership, funded by the Nordic Council of Ministers, is currently in its third – and last – year. Main aspects discussed included adaptation to climate change, increased nutrient uptake, resistance to pests and diseases, increased yield stability and competitiveness of Nordic agriculture, and others. The outputs and main messages from the workshop will be used to form the proposal prepared by the Steering Committee that will be presented later in June this year for approval by the Nordic Committee of Senior Officials for Agriculture (EK-FJLS Agriculture).



Jens Weibull
jens.weibull@telia.com

⁶ Norges miljø- og biovitenskaplige universitet

⁷ Jørgensen, J.H. och P. Kølster (1985). Bygmeldugs udbredelse og betydning [Powdery mildew distribution and impact]. Ugeskrift for Jordbrug 18: 459-463.

Breeding goals and actions to ensure future food security and sustainable growth

Förädlingsmål och åtgärder för att säkra framtida livsmedelssäkerhet och hållbar tillväxt

Anna Palmé, Jan Svensson, Morten Rasmussen och Anders Nilsson

(Memo based on discussions at the workshop “Visions for Nordic pre-breeding collaboration; PPP Seminar & Partner meeting” in Reykjavik, February 27-28th, 2014)

Examples of some important breeding goals

Listed below are some examples of breeding goals that are important for ensuring future food security and sustainable growth and thus strengthening the Nordic transition into bio-economy. However, this is not a complete list and the goals are not in any specific order.

Increased nutrient use efficiency

If we in the future want to ensure food availability for an increasing human population, and at the same time reduce our environmental footprint and improve human health, an increased nutrient use efficiency will be an important breeding goal. By improving this trait, the current input of land and fertilizers can give an increased output in food and animal feed. This trait is important in a wide range of crops, for example in forages, cereals and protein crops.

Example of impact: nitrogen is one of the most limiting nutrients for crop growth and 110 million tons of nitrogen fertilizer was used worldwide in 2013 with predicted future annual increases of 1-2%. The energy used to produce nitrogen in commercial fertilizers is estimated at 1% of world annual energy supply. Improvement of nitrogen use efficiency can have a substantial impact on the Nordic bio-economy by reducing the dependence on nitrogen fertilization and thereby improve public health by limiting pollution of land and water.

Increased yield stability

Yield stability is an essential aim in the face of climate change. With increased yield stability, crops

will be less affected by the local climate and yield could be maintained independent of some changes in the local climate. This is relevant for the general changes in for example temperature and rainfall, and as well as an adaptation to the expected increases in fluctuations and extreme events. An increased yield stability also opens up for a larger potential market for crops, and could therefore increase the economic potential. This is of special importance for crops for marginal areas such as the Northern regions. Yield stability is important in a wide range of crops, such as cereals, forages and oil crops.

Pests and diseases

Plants are continuously exposed to a variety of pests and pathogens, which cause significant global crop losses and threaten global food security. Plant diseases are one of the key constraints to food security and global yield losses range between 10-16%, which affects, consumers, public health, food industries and farmers. The interaction between plants and pathogens are complex and climate change is predicted not only to change these complex interactions but also increase the spread of pathogens to new geographic areas. Therefore, prediction of future threats and pre-emptive breeding for appropriate resistance is of high importance to ensure future food security. Genetic resistance is the most environmentally friendly and cost efficient measure for crop protection. Long term investments in resistance breeding and integrated pest management have the potential to strengthen the Nordic bio-based economy. Reduction in the need of chemicals to combat biotic stress will increase competitiveness and allow Nordic farming to work towards more environmentally sustainable practices.

Fungal diseases, examples of impact: starting in the 1990s severe outbreaks of the fungal disease

(*Fusarium* head blight) had a devastating effect on US agricultural production. The cumulative direct economic losses (1993 - 2001) attributable to *Fusarium* head blight in wheat and barley was \$2.5 billion. In addition secondary losses (retail, tax revenue, income, employment, food processing industry) were estimated at an additional \$5 billion.

The Finnish barley breeding programme has been working systematically on improving barley net blotch resistance. Special input has been targeted to reduce the susceptibility of six-rowed barley cultivars by selection of crossing parents that inherit high levels of quantitative resistance, which mainly originates from two-rowed North American barley genotypes. The programme relies on a multi-locational testing system where the material is tested already in early generations under a high disease pressure. The level of net blotch infection in barley varieties has been monitored in the official variety trials in Finland since 1989. There has been a significant increase of resistance against barley net blotch in the barley cultivars. Close to 90 % of the cultivars released in 1970-1974 were susceptible while only 4 % of the cultivars were susceptible of the cultivars released in 2010-2012.

Adaptation to Arctic/Northern growing conditions

All crops growing in the Nordic countries have to be adapted to the local climate as well as to the short growing season and the large differences in day length between summer and winter. The better adapted they are, the better they will perform and thereby increasing the production. Overall there is general need for adapted varieties for the northern part of the Nordic region (Solberg 2013) as these can increase the output and efficiency of local Nordic agricultural production.

Barley in Iceland: Barley cultivation in Iceland has gone from being virtually non-existent 25 years ago to being an integral part of domestic feed production on many dairy farms. Barley production started with a moderate breeding program at the Agricultural Research Institute in the 1980s and now continues at the Agricultural University of Iceland. Today about 50% of the two-row barley and 21% of the six-row barley grown in Iceland are varieties from this program. The Icelandic varieties are better adapted to the Icelandic climate and show higher yield stability in less favoured years. Since the beginning of today's barley cultivation,

yield per hectare has increased 0.5% and 1.0% in two-row and six-row barley respectively every year on average, as a direct result of the Icelandic breeding program. Or in other words an up to 25% yield increase by genetic improvement in this time period. Approximately 65% of all dairy farmers are now growing barley in crop rotation with high value forage. The added value for the farmer that comes with improved feed quality based on crop rotation and barley production is a substantial rise in dairy productivity (milk yield/cow) and hence more efficient use of fertilizers, machinery and fixed costs. Today, domestic barley covers 16% of the feed grain market in Iceland, but it has been estimated that it could sustain 50% of the market in the near future. To achieve this goal it is, however, important to put more efforts in genetic adaptation of barley to changing climate and new environmental constraints in Nordic regions.

Red clover is another example of a crop that would benefit from breeding for Northern/Arctic conditions since well adapted high yielding red clover varieties would be an advantage for the local agricultural communities. It has a low fibre and high protein content compared to forage grasses. Therefore its inclusion in a forage mix improves the quality and decreases the need for concentrates that are often based on imported soy. In addition, it can also fix nitrogen, which decreases the need for industrial fertilizers, making it an important crop for ecological farming.

Northern shift of cultivation area of crops in response to climate change

When the climate change it will be possible to cultivate crops in the Nordic region that we have not been able to cultivate before. In the same way, crops that are only grown in the southernmost part of the Nordic region, can in the future potentially be cultivated further north. However, it is generally not possible to simply move southern crops to the north. Even if the temperature would become the same as in e.g. Germany, the day length changes over the year would not be the same and day length is an important trigger in many species. It can for example affect when a plant will flower and set seed, which in turn affects crop yields.

Rye grass is an example of a crop that would benefit from selection for a northern shift in its cultivation area. It is currently grown in the southern part of the Nordic region, but is not winter hardy

enough to be grown successfully in most of the region. However, it has very good fodder quality with low fibre content. Breeding to increase its cultivation area would therefore be very beneficial for animal husbandry and milk production.

Faba beans and soy beans are other examples in this category. We are currently largely dependent on imported soy beans as a source of high quality protein for fodder concentrates. If we want to break this dependency we need to grow our own protein crops, for example faba beans. With increasing temperatures it will become feasible to also grow soy bean in the southern part of the Nordic region, provided that pre-breeding and breeding efforts are made in this direction.

Actions needed

To efficiently work in the Nordic countries towards the goals described above, several actions are needed. Some of these actions will have immediate effects; others will have an effect within a short time period, while others still are long term goals. To reach the targets of continued food security in the face of climate change in combination with a reduction in the environmental footprint, both long term and short term actions are needed. Immediate impact actions, such as improved management practices, for example Integrated Pest Management, can have a direct effect by reducing pesticide reliance for Nordic farmers. Potential effects of climate change for Nordic farming can be modeled in local context for impact assessment of future threats and for guiding current and novel pre-breeding and breeding efforts. Breeding is an intermediate to long term process and has together with improved management practices been a great success in the so called green revolution.

However, with climate change is it likely that new threats (for example new pest and diseases in the Nordic region) and more extreme climate events will pose additional challenges for breeders. **It is therefore essential to strengthen the pre-breeding and breeding sectors in their work to meet these challenges. Pre-breeding programs with defined goals based on climate change models has to start immediately in order to reach farmers within the next 15-20 years, taking into account the length of most breeding cycles.**

Actions that would strengthen the pre-breeding and breeding sector:

- Technology development

High throughput phenotyping. Such technologies have the potential to speed up the breeding process and thereby quickly adapt crops to changes in for example climate or disease pressures. This could for example include analysis of fodder quality of forages, oil quality and quantity in oil crops, baking quality in cereals, non-invasive biomass estimation in field crops and chemical and texture analysis in fruit and berries.

High throughput genotyping/genomics. Also these technologies have the potential to greatly speed up the breeding process, especially long lived species. Importantly, they would also make it easier and quicker to use genetic resources that are not available within advanced breeding material, such as crop wild relatives and landraces. This is essential since genetic diversity in much of the breeding material currently used is not adequate to meet future challenges.

- Facilities

Strategic testing sites. The availability of such sites would make it possible to make more precise estimates of traits and therefore result in faster and more precise breeding. Different traits will require different strategic testing sites.

Competence in bioinformatics made available to breeders. This would facilitate the implementation of for example genomic selection, genome-wide association mapping and other bioinformatics intensive approaches. This could for example be implemented in a bioinformatics center with services tailor-made for breeders.

- Funding policy

Long term funding targeted at pre-breeding. The funding system today mainly provides short term project funding. In long term endeavors such as pre-breeding, long term funding is essential for success. Another problem with the current system is that it rewards scientists with many high ranking publications, which pre-breeding work seldom results in.

Funding targeted at bridging the gap between basic research and breeding. For breeders to be able to take advantage of the new technological advances in for example genomics, this technology

needs to be adapted to the use in pre-breeding and breeding programs.

- Education and outreach

Strengthened recruitment base for new breeders. Currently there is a need for improved education of new plant breeders in the Nordic countries. Approaches to facilitate this would be a publically co-funded trainee system, common Nordic master/PhD courses and increased visibility of breeding companies at Nordic Universities.

Outreach activities to micro-breeders. Many minor crops are bred by micro-breeders and their competitiveness can be strengthened by several activities. For example, workshops to increase their breeding knowledge and competence, actions to support commercialization of their products and establishment of a Nordic network.

References

Solberg S Ø. 2013. Questionnaire conducted within the project "Access to plant genetic resources as a fundament for local food production in the Arctic", funded by the Nordic Council of Ministers, project number A13361.

Sammanfattning

Nordisk jordbruks- och trädgårdsproduktion står inför en rad kommande utmaningar, bland annat bibehållen konkurrenskraft, minskat miljömässigt fotavtryck och en anpassning till kommande klimatförändringar. Nordisk växtförädling och växtförädlingsforskning behöver därför vidta en rad åtgärder. Under en tvådagars workshop i Reykjavík har deltagare från olika aktörsgrupper (växtförädling, forskning, myndigheter, departement) identifierat områden som kräver särskilda satsningar för att särskilt kunna utveckla nordisk basförädling (pre-breeding). Dessa inkluderar bland annat teknisk utveckling inom genomik, satsningar på bioinformatik och ett nätverk av försöksplatser, långsiktig finansiering (ej korta projekt) av basförädling för resistens, klimatanpassning mm, samt utbildning av nya generationer växtförädlare.



Anna Palmé är genetiker och senior scientist vid NordGen.
anna.palme@nordgen.org



Jan Svensson är molekylärgenetiker och senior scientist vid NordGen.
jan.svensson@nordgen.org



Morten Rasmussen är senior rådgivare vid NordGen och samordnar PPP-projektet
morten.rasmussen@nordgen.org



Anders Nilsson är forskningssekreterare vid LTV-fakulteten, SLU, i Alnarp
anders.nilsson@slu.se

Plant breeding on political agendas

Växtförädling på politiska agendor

Styrgruppen för det nordiska PPP-projektet för pre-breeding

Plant breeding is a key element in developing a sustainable Nordic bio-economy. Obtaining a sustainable food production while reducing its environmental footprint, and at the same time securing a fair Nordic contribution to Global food security with healthy, diverse, stable and competitive food products – in a changing climate – is an ambitious but necessary agenda. Demographic changes with an increased population in all Nordic countries must be taken into account. Innovative use of biomass for materials and energy is expected to add to the economic development. New knowledge on the function of genes and continuous plant breeding efforts form a basis to meet these challenges.

Governmental bodies and policy makers from different stakeholders have in their agendas a number of needs and expectations, which can, be met through plant breeding.

- The Danish Minister of Agriculture recently declared that plant breeding has a key role in the sustainable development of Danish agriculture, combining competitiveness with environmental measures and growth of a bio-economy.
- The EU Parliament recently voted to strengthen European plant breeding.
- A new EU Directive on Integrated Pest and Pathogen Management (IPM) is now being implemented in the Member states with implications for the need of continued development of plant varieties with resistance to pests and pathogens.
- The new EIP instruments – EIP Agriculture being part of the overall CAP policies – are aimed to link to Horizon 2020 in order to strengthen the innovation system in which plant breeding research and pre-breeding can play an important role.
- Farmers' organizations in the Nordic countries have expressed their support for the Nordic PPP for pre-breeding as an important measure to meet societal challenges and to secure strength-

ned competitiveness of Nordic agriculture.

All agricultural production - whether it is for food, feed, fuel, or fiber - start with cultivation of the best adapted plant varieties, carrying suitable traits for different end use purpose. Access to continuously improved, well adapted and competitive plant varieties is a precondition for a sustainable Nordic agriculture, plant production as well as animal husbandry. Exploiting the properties of plants by using genetic solutions is a key for tomorrow's Nordic bio-economy.

More must be produced with, at best, the same input of resources. It has been estimated that half of the increased productivity of plant production over the last 100 years of 1.0-1.5 % per year can be attributed to genetic gains from plant breeding. Genetic gains become more important with higher energy prices and restrictions on the use of fertilizers and pesticides for reduced environmental footprint from the production, even more in organic production systems.

With Climate Change our agricultural productions systems will develop changed practices and crop rotations while at the same time tolerances to abiotic stress will have a new understanding. As new races and strains of pests and pathogens evolve or appear in new areas, new varieties carrying corresponding resistance traits to cope with the changing challenges must be developed and made available for farmers to maintain and to increase productivity. The adaptation to climatic changes and to biotic stresses must go hand in hand with continued yield improvement.

- IPCCs latest report concludes that yields of main crops will decrease with 2 % per decade while demand for food increases with 14 % per decade.

The location far to the north of our region, together with the strong demands for clean, green and sustainable food production applying as little as possible of pesticides and nutrients; and accen-

tuated by the fact that the Nordic agricultural region is very diverse in climatic conditions and seed markets, provide extra challenges for our societies. Plant breeding from other regions of the world will only to a very limited part be able to contribute. Global plant breeding entities will continue to have their focus on the global markets and not pay any attention to our fragmented markets. We have to rely on our own activities to succeed.

Strong competition in the seed market, and low licenses, makes it difficult and often impossible for the plant breeding entities to invest in long term goals beyond one breeding cycle – the time it takes from e.g. crossing of parental lines until a potential new variety is identified, 6-12 years. The license income is on average for the Nordic countries around 50 DKK/ha for cereals, taking into account the lower licenses for Farm saved seed.

Funding of pre-breeding collaboration between plant breeding entities and plant breeding research is a powerful tool to secure desired development. Improved high yielding varieties with better yield stability and increased nutrient use efficiency can secure growth in food production while reducing environmental footprints; highly resistant varieties can reduce the need for pesticide application and support organic production; focus on health related traits in breeding can improve the nutritional value of food products; all contributing to sustainable growth and global food security by adapting our crops to Climate Change.

Through the established PPP-collaboration the Nordic and Baltic plant breeding entities have proved that collaboration on a precompetitive level, across borders, between public research and private or public plant breeding entities provides an efficient way forward to address compelling societal challenges. Nordic collaboration has been strengthened.

Plant breeding and especially pre-breeding is a long term engagement and can take considerable time, depending on the specific breeding goal and specific crop. Access to state-of-the-art technologies and specific knowledge is becoming increasingly important for plant breeders in order to keep Nordic crop production competitive in a global context.

The established Nordic PPP-collaboration can be applied as an efficient platform for pre-breeding in crops, where Nordic plant breeding programs still exist. If the genes of interest are not integrated

into a competitive genetic background and marketed in adapted varieties, we cannot benefit from the development. Support to pre-breeding efforts thus requires that there is a clear way forward to market introduction and also that the societal values are such that support from the Nordic countries through the PPP platform can be justified. Focus on specific breeding goals and traits of importance for agendas on climate change adaptation, environmental policy targets, sustainable growth, and competitiveness of Nordic food production will provide guidelines for a strengthened Nordic collaboration in pre-breeding.

Estimates on the direct value to farming of Nordic pre-breeding projects:

- Pre-breeding in barley for resistance and stress tolerance (ongoing): +0,5% per year annual productivity gain for Nordic barley production (3 Mill. ton) = +20 Mill. SEK every year
- Pre-breeding in wheat for resistance and stress tolerance (tentative): +0,5 % per year annual productivity gain for Nordic wheat production (7 Mill. ton) = +55 Mill. SEK every year
- Fusarium-resistance in oats (tentative): average annual export of +200 000 ton instead of downgrading to energy market = 60 Mill. SEK
- Technology reducing time to market (tentative) in cereal breeding with 1 year = 180 Mill. SEK and reduced cost for breeding
- Ryegrass with improved winter hardiness (ongoing): 50 000 ha x 1000 SEK/ha = 50 Mill. SEK
- Pre-breeding in apple for resistance (ongoing): increased market share for Nordic apples with 10 % = 50 Mill. SEK to growers

Additional to these estimated direct values come the added values of access to improved varieties for a range of Nordic societal agendas, as improved environment, healthy food, etc.

Internationella förhandlingar om genetiska resurser: vad betyder det för oss i Sverige?

International negotiations about genetic resources: how do they matter for us in Sweden?

Jens Weibull

Den 29 december 2013 var det precis 20 år sedan som Konventionen om biologisk mångfald trädde i kraft. Sverige hade då ratificerat konventionstexten två veckor tidigare. Mångfaldskonventionen, eller CBD som den senare vanligen kom att kallas, innebar ett paradigmskifte när det gällde äganderätten till de genetiska resurserna i världen och skulle komma att ge svallvågor som fortsätter ända in i dessa dagar. Skiftet innebar nämligen att genresurserna, från att tidigare ha tillhört mänskligheten, övergick till att bli nationalstaternas egendom vilket skulle få långtgående konsekvenser för hur tillträdet till dem skulle regleras i framtiden. Dessutom föreskrev CBD att de eventuella vinster som kunde uppstå när genresurserna togs i bruk skulle delas rättvist med de länder varifrån resurserna hade hämtats.

Lite historik

Att den juridiskt bindande CBD trädde i kraft medförde en rad konsekvenser. Sedan 1983 hade FN:s livsmedelsorgan FAO en mellanstatlig kommission som diskuterade frågor rörande bevarande och hållbart bruk av växtgenetiska resurser. Detta var en tid när medvetenheten kring frågor om jordbrukets bärkraft, livsmedelssäkerhet och hållbar utveckling började att ta fart på allvar. 1983 hade IBPGR – International Board for Plant Genetic Resources – bildats som framför allt hade till uppgift att koordinera insamlingar av hotade växtgenresurser samt hjälpa till att bygga upp och utveckla genbanker, både nationellt och internationellt. IBPGR ombildades 1991 till IPGRI – International Plant Genetic Resources Institute – som en del av de internationella instituten inom CGIAR¹. År 2006 övergick så IPGRI slutligen till

¹ Consultative Group for International Agricultural Research. Här ingår en lång rad institutioner som är viktiga för det globala växtförädlings, t.ex.

Bioversity International, vilket är det namn som gäller fortfarande.

FAO:s kommission, som sedan sin tillkomst hade arbetat utifrån principen om genresurserna som mänsklighetens gemensamma ägodel, fick med CBD plötsligt nya arbetsuppgifter. Hur skulle man fortsättningsvis lösa tillträdet till de genresurser som växtförädlingen och forskningen behövde? Det var knappast någon hemlighet att världens länder är ömsesidigt beroende av varandra för att kunna fortsätta att utveckla jordbruksgrödor för olika ändamål. Utan en tillgång på ny genetisk variation skulle snart problem med nya sjukdomar, krav på specifika egenskaper eller höjd avkastning vara svåra att möta. Och hur skulle tillträdet göras så enkelt som möjligt samtidigt som ursprungsländerna garanterades en del i framtida tänkbara vinster? Den nya situationen krävde helt enkelt att det utvecklades ett rättsligt bindande regelverk för att reglera förhållandet mellan innehavaren och brukaren av de växtgenetiska resurserna, i syfte att uppfylla CBD:s andemening om bevarande, hållbart brukande och rättvis fördelning av vinster. Det arbetet skulle ta sju år för FAO:s kommission att realisera och ledde 2001 fram till det Internationella Fördraget för växtgenetiska resurser. Mer om det längre fram.

Ingen sysslös genresurskommission

Redan i början av 1990-talet påbörjade kommissionen det arbete som skulle leda fram till FAO:s första globala aktionsplan för växtgenetiska resurser 1996. En grundsten var den första rapporten över läget för världens kulturväxter och deras vilda

CIP i Peru (potatis), CIMMYT i Mexiko (majs, vete), ICRISAT i Indien (sorghum, hirs, kikärt, jordnöt, m.fl.), CIAT i Colombia (bönor, kassava, m.fl.), IRRI i Filippinerna (ris) och andra.

släktingar – The State of the World's Plant Genetic Resources – som var en smält unik inventering av en mängd olika aspekter på växternas genresurser. I vilka av världens länder finns det genbanker för växter och har de egentligen resurser att göra ett gott arbete? Vad vet vi om det som finns bevarat i genbankerna, bedrivs det några inventeringar och insamlingar, och hur ser det ut inom områdena forskning och växtförädling? Hur använder mänskligheten de kulturväxter som står till buds i olika hörn av världen, eller vilda ätliga växter, för den delen? Och har medlemsländerna, med tanke på de stora globala utmaningarna, anammat någon politik beträffande genresurser som tar sikte på livsmedelsproduktion och hållbar utveckling? Listan var lång över frågor som sökte sitt svar och ett omfattande arbete satte igång.

1996 presenterades så den första globala lägesrapporten och på grundval av slutsatserna utvecklades FAO:s första globala aktionsplan som omfattade 20 prioriterade områden. Ett genomgående tema i aktionsplanen är att bara genom att fortsätta att hållbart utnyttja våra genetiska resurser kommer vi långsiktigt att kunna bevara dem. Ett annat är att varje enskilt land bär sitt eget ansvar för att se till att de egna genetiska resurserna bevaras och används på ett klokt och uthålligt sätt. Utvecklingen och tillkomsten av nationella program blev centralt och är faktiskt anledningen till att Sverige sedan år 2000 bedriver Programmet för odlad mångfald, POM, som är vårt nationella program.

FAO:s globala aktionsplan är "rullande" vilket betyder att medlemsländerna återkommande måste rapportera om hur det nationella arbetet går. För många industrialiserade länder är detta inte något särskilt stort problem eftersom de i allmänhet har både infrastruktur för ändamålet och verksamhet igång. Betydligt svårare är det för resurssvaga utvecklingsländer som många gånger saknar det mest elementära. Det blev också uppenbart när arbetet med den andra globala statusrapporten pågick under tre år med början 2006. Trots att ett decennium hade gått sedan den första planen lades fast rapporterade många länder om brister som leder till att viktiga växtgenetiska resurser fortfarande går förlorade. Trots att många genbanker har etablerats skapar befolkningstillväxt, överbetning och annan miljöförstöring att många värdefulla markområden och växtsamhällen utarmas. I vissa fall saknas relevant politik och lagstiftning som skulle kunna göra att ansvariga myndigheter hade en

möjlighet att följa upp utvecklingen och åtgärda problem. Det finns ofta också en brist på utbildade och kompetenta personer med ansvar och resurser att kunna ta tag i de många och svåra utmaningarna. Önskemål om ökad så kallad kapacitetsuppbyggnad, dvs. framför allt högre utbildning och teknologioverföring, är ett återkommande inslag i ländernas redovisning till FAO.

Samtidigt är verkligheten inte allt mörker. Antalet genbanker som har etablerats sedan 1996 har ökat och även om mycket ännu återstår framför allt beträffande de vilda genresurserna så bevaras samlingsarna på ett bättre och mer standardiserat sätt än tidigare. Allt fler länder har infört strukturer och regelverk för att på ett systematiskt sätt organisera och bedriva ett nationellt arbete. Och den teknologiska utvecklingen har gjort stora framsteg i att förenkla, effektivisera och förbilliga bevarandearbetet och dokumentationen av växtgenetiska resurser, inte minst genom molekylära metoder.

Växtförädling ett måste

Ett område som återkommande understryks i FAO:s andra reviderade aktionsplan är behovet av växtförädling, på alla nivåer. Vetskapen om att världen år 2050 kommer att behöva producera dubbelt så mycket mat som år 2000 har ställt den globala växtförädlingen i ett nytt strålkastarljus. Man betonar vikten av förädlingsinsatser på alla plan där såväl den kommersiella som den publika växtförädlingen lyfts fram. För många utvecklingsländer pekar man också på möjligheterna med olika former av deltagande förädling där bönderna själva medverkar i selektionsprocessen för att få fram särskilt lokalt anpassade sorter. Vikten av att bredda den genetiska basen hos våra sorter genom basförädling (pre-breeding) och introduktion av exotiska gener framhålls också. Ett särskilt initiativ – *Global Partner Initiative for Plant Breeding Capacity Building* - startade därför redan 2006 som ett flerpartssamarbete med deltagande från både privat och offentlig verksamhet i syfte att öka kunskanndet inom växtförädling samt utveckla systemen för utsädesproduktion och -försörjning, framför allt i utvecklingsländerna. Sverige har inte varit aktivt inom just detta initiativ men har under en lång följd av år genom bilaterala och multilaterala samarbeten och projekt bistått många utvecklingsländer och regioner för att bygga upp genbanksverksamheter och utbilda nya växtförädlare och växtförädlingsforskare. Om vi ska kunna hålla

jämna steg med kraven på ökad global livsmedelsproduktion vore fortsatta svenska satsningar inom detta område synnerligen behjärtansvärt.

En fråga som FAO:s kommission arbetade länge med, och som slutfördes under det 14:e ordinarie mötet 2013, var att revidera den standard för genbanksarbete som tjänat sedan 1994. Under de tjugo år som förflutit har utvecklingen gått starkt framåt, många nya genbanker hade etablerats internationellt och det fanns därför ett stort behov att uppdatera riktlinjerna för hur genbankskuratorer bör arbeta för att säkerställa ett bra bevarande av växtmaterialet. Den nya standarden tar ett helhetsgrepp både över s.k. ortodoxt frö (som de allra flesta jordbruks- och trädgårdsväxter), vegetativt förökade plantor i fältgenbanker och sådant växtmaterial som bevaras antingen *in vitro* eller i flytande kväve eller s.k. kryobevarande. Även om den nya standarden är frivillig förväntas den leda till en önskvärd och nödvändig höjning av kvaliteten på världens genbanksmaterial.

En kommission för alla genresurser

FAO:s kommission är det internationella samfundets högsta politiska organ med ansvar för samtliga genetiska resurser. Det innebär att arbetet med andra "genresursdomäner" som t.ex. husdjur, skog och fisk också ingår i kommissionens mandat. På samma sätt som med växtgenetiska resurser har globala rapporter om situationen för husdjurs- och skogsgenetiska resurser tagits fram. För husdjuren del utvecklades och antogs en global aktionsplan i schweiziska Interlaken redan 2007 och den kommer på sedvanligt vis att revideras och uppdateras närmast 2016/2017. En första global rapport för skog presenterades 2013 och den förväntas på samma sätt resultera i en aktionsplan som medlemsländerna får ta ställning till. Arbetet med akvatiska genetiska resurser (inkl. fisk) har visat sig vara mer politiskt laddat än för övriga domäner, och därför kommer en första statusrapport bara att behandla odlade organismer och deras vilda släktingar. Vid det 14:e mötet 2013 antog kommissionen ett rullande arbetsprogram med fastlagda uppföljningar vart tionde år. På så vis vill kommissionen försäkra sig om att samtliga FAO:s medlemsländer är med för att gemensamt utveckla och förbättra det globala genresursarbetet. Sverige förväntas alltså också återrapportera om hur vårt nationella arbete utvecklas, i positiv eller negativ riktning.

Närmast på dagordningen ligger arbetet för att

ta fram en global statusrapport för samtliga genresurser som är av vikt för jordbruk och livsmedel, alltså även ryggradslösa djur och mikroorganismer. Det blir en grannlaga uppgift som framför allt kommer att lägga vikt vid status och trender, vilka drivkrafter som innebär särskilt kraftig påverkan, hur den globala användningen kan beskrivas och vad finns det för mått och åtgärder för att säkerställa ett bättre bevarande. Rapporten, som är en viktig del i uppföljningen av globala s.k. Aichi-målen² för biologisk mångfald, ska läggas fram vid kommissionens 16:e möte 2016/2017.

Andra viktiga beslut under mötet 2013 handlade om kopplingarna mellan genetiska resurser och möjligheterna att hindra eller motverka effekterna av de pågående klimatförändringarna. Kommissionen antog ett arbetsprogram som bl.a. syftar till att generellt, i alla sammanhang där klimatfrågan diskuteras, peka på de genetiska resursernas roll för den framtida livsmedelsförsörjningen. Också i Sverige, där klimatförändringarna kommer i uttryck som svalare och mer nederbördsrika somrar, mildare vintrar och högre årsmedeltemperaturer, kommer vi att vara beroende av ett växtmaterial som är genetiskt väl anpassat till de nya förhållandena. Vi måste därför aktivt arbeta, inte bara för att upplysa om de möjligheter som står oss till buds för framtida växtförädling, utan också understryka vikten av att Sverige framöver fortsätter att driva aktiva förädlingsprogram.

På samma sätt lyfte kommissionen också kopplingen mellan de genetiska resurserna och våra livsmedels näringsinnehåll, ett område som förefaller överraskande dåligt undersökt, och uppmanade FAO att aktivt beakta detta i sitt policyarbete kring näringsfrågor och biologisk mångfald. Det är en aspekt som är nära besläktad med grödors och sorters olika benägenhet att ta upp näringsämnen och som kan förväntas bli allt viktigare i en framtid där vi kan komma att bättre behöva hushålla med viktiga växtnäringsämnen.

2 Aichi-målen är världssamfundets redskap för att realisera den Strategiska Planen för biologisk mångfald 2011-2020. Läs mer om målen och vad de innebär på <http://www.cbd.int/2011-2020/globals/>



Internationella förhandlingar innebär långa dagar där enskilda ord kan ha avgörande betydelse.

Växtförädlaren som kund i genresursbutiken

Jag nämnde inledningsvis att FAO:s kommission, som ett resultat av att Konventionen om biologisk mångfald trädde i kraft 1993, fick en rätt besvärlig uppgift att lösa. Det handlade helt enkelt om att se till att forskare och växtförädlare också i fortsättningen skulle kunna få tillgång till nytt och värdefullt växtgenetiskt material för sitt arbete, men *samtidigt* garantera att ägaren till resursen fick en rimlig ersättning tillbaka. Det förutsätter ju också att ägaren till resursen vet vad han eller hon kan erbjuda. Låt oss se på den välförsedda ostbutiken som en metafor. Kunden som är på jakt efter en speciell och vällagrad dessertost går ju till den handlare som är känd för att ha ett rikhaltigt sortiment. Samtidigt vill ju handlaren ha en rimlig ersättning för de läckerheter som handlas över disk. Principen är enkel: läcker ost vid betalning – utan betalning, ingen ost.

Det är ju ingen hemlighet att 1900-talet, och kanske framför allt efterkrigstiden, präglades av en häpnadsväckande utveckling inom växtförädlingen. Många av sorterna som togs fram under den gröna revolutionen hade i sin härstamning gener från exotiska delar av världen, och inte sällan från de områden som N.I. Vavilov hade beskrivit som kulturväxternas gencentra. Växtförädlingen i den industrialiserade världen hade stora fördelar av den fria tillgång på genresurser som rädde och kunde naturligtvis också i nästa steg sälja tillbaka utvecklade sorter till utvecklingsländerna. Det fanns alltså goda möjligheter till stora förtjänster för företag som var framgångsrika på den internationella marknaden.

CBD ändrade på detta. Det faktum att det internationella samfundet hade slagit fast det nationella ägandet av genetiska resurser var ytterst radikalt. Från början var tanken att frågan om tillträde

och ersättning för genetiska resurser³ helt och hållet skulle lösas inom ramen för CBD, dvs. ett avtal som ländernas miljömyndigheter hade förhandlat fram. Men några initierade personer argumenterade för att växtgenetiska resurser för jordbruk och livsmedel utgjorde en alldeles särskild del av den biologiska mångfalden – alla världens länder är ju ömsesidigt beroende av varandra för sin livsmedelsproduktion – och menade att växtgenresurserna borde regleras i ett eget protokoll som skulle kunna övervakas av FN:s livsmedelsorgan FAO⁴. Idén fick allmän acceptans och FAO:s kommission för växtgenetiska resurser satte igång att förhandla. Sju år av tidvis besvärliga förhandlingar skulle krävas innan slutligen det *Internationella Fördraget för växtgenetiska resurser för jordbruk och livsmedel* kunde antas 3 november 2001. Ett drygt halvår senare skrev Sverige på Fördraget och ratificerade det i mars 2004.

Det kan vara värt att nämna att de internationella förhandlingarna rörande tillträde och vinstdelning (ABS) för alla övriga genetiska resurser – inom samtliga domäner – började 1998 och tog tolv år (!) att avsluta. Det s.k. Nagoyaprotokollet antogs vid CBD:s tionde partsmöte i november 2010 och beräknas träda i kraft 2014/2015. Ett intensivt arbete har pågått inom EU under de senaste åren och i april i år godkände Europaparlamentet och Europeiska Unionens Råd förslaget till förordning. EU förväntas ratificera protokollet i oktober innevarande år i samband med det första partsmötet för protokollet, inom kort följt av Sverige och alla övriga medlemsländer.

Fördragets grundkomponenter

Det Internationella Fördraget, som alltså är ett rättsligt bindande avtal mellan innehavare och brukare av växtgenetiska resurser och helt i harmoni med CBD, vilar på några grundkomponenter. Den första är det s.k. *multilaterala systemet* som fritt översatt innebär att parterna till Fördraget lägger sina genetiska resurser i en gemensam korg ur vilken de alla har fritt tillträde till nytt genetiskt material. Allt i syfte att göra åtkomsten så enkel

som möjligt. Man får tillgång till växtmaterialen genom att teckna ett s.k. *materialöverföringsavtal*⁵ som detaljerat beskriver vilka rättigheter och skyldigheter som givare och mottagare har. Avtalet, som i sitt grundutförande består av 11 sidor, beskriver också noga när och hur vinstdelning uppstår. Eftersom grundtanken med Fördraget är det fria tillträdet betyder det att nya växtsorter, som utvecklats tack vare en ny genresurs, och som ställs till fritt förfogande för försatt växtförädling (t.ex. om den skyddas av växtförädlarrätt) för närvarande inte krävs på någon avgift till Fördragets *vinstdelningsfond*. En växtsort som undandras systemet, t.ex. genom patent, förutsätts däremot betala en obligatorisk avgift.

Vinstdelningsfonden förvaltas av FAO och är tänkt att byggas upp både av avgifter som flödar in i systemet när växtsorter utvecklas och kommersialiseras, och av frivilliga bidrag från regeringar samt givare av olika slag. Ur fonden tas sedan medel till olika projekt och andra satsningar i syfte att stödja utvecklingsländerna i deras arbete att bevara och bruka sina genresurser, till försörjningssystem för utsäde, lokal växtförädling, teknologiöverföring, utbildningsinsatser, informationsutbyte och andra angelägna ändamål. Storleken på satsningarna är därmed helt naturligt beroende av inflödet i vinstdelningsfonden.

Förutom tydliga skrivningar om uthålligt brukande av genetiska resurser⁶ – och särskilt med tanke på växtslag som är kommersiellt oviktiga men helt nödvändiga för global livsmedelsförsörjning – innehåller fördragstexten en unik artikel om jordbrukarnas rättigheter (artikel 9). Artikeln är ett erkännande av det arbete som världens bönder har gjort historiskt, och fortfarande gör, för att vidmakthålla världens växtgenetiska resurser. Förutom att tillerkänna bönderna ett skydd av deras traditionella kunskap om sina genresurser bekräftas deras rätt att delta i nationellt beslutsfattande och deras rätt till vinstdelning när resurserna används, som jag har beskrivit tidigare.

En lite besynnerlig text finner man dock i artikel 9.3 som talar om böndernas rätt att ”bevara, nyttja, byta eller sälja egenproducerat utsäde eller

³ En mycket vanlig förkortning i internationella sammanhang är ABS, vilket utläses Access and Benefit-Sharing.

⁴ Däribland Sverige; Ulf Svensson – personlig kommentar.

⁵ Den gängse förkortningen är SMTA – Standard Material Transfer Agreement

⁶ Artikel 6 – Hållbart nyttjande av växtgenetiska resurser

förökningsmaterial...” som avslutas med texten ”..., med förbehåll i den nationella lagstiftningen och när så är lämpligt.” Artikelns formulering ger utrymme för intressanta juridiska tolkningar vilket också har gjorts och då särskilt i relation till artikel 15(2) i 1991 års text av den internationella växtförädlarrättskonventionen UPOV. Bara under det senaste året har flera försök gjorts för att harmonisera tolkningarna av de olika texterna, och den frågan får vi komma tillbaka till vid ett annat tillfälle. Rent generellt kan sägas att Sverige ännu inte har gjort några ansatser att genomföra just artikel 9 vilket vore önskvärt med tanke på att vi är part till bägge konventionerna och oklarheterna är betydande.

Begränsningar och barnsjudomar

Utgångspunkten när Fördraget förhandlades var förstås att alla världens viktiga grödor för jordbruk och livsmedel skulle ingå i det multilaterala systemet. Så blev det tyvärr inte. Alltför strikta politiska hänsyn fick alltför stort utrymme i slutskedet av förhandlingarna och många viktiga växtslag ströks ur den slutgiltiga listan⁷, t.ex. sojaböna, tomat, lök och många andra grönsaker samt frukter och bär. Det innebär att en växtförädlare av t.ex. plommon måste sluta ett bilateralt avtal med det land där den önskvärda genresursen finns, både om villkoren för tillträde och för eventuell vinstdelning.

Fördragets parter, som f.ö. möts i det Styrande Organet vartannat år, hade naturligtvis tänkt sig att användningen av de genetiska resurserna i det multilaterala systemet rätt snart skulle generera pengar till vinstdelningsfonden. Men det är dessvärre ganska lätt att förutsäga trögheten i systemet. Att ta fram en ny växtsort tar 12-15 år, kanske längre, och därefter är det inte heller säkert att sorten ger någon större vinst. I ett europeiskt perspektiv skyddas sorterna också oftast av växtförädlarrätt vilket innebär att sorten är fritt tillgänglig för vidare förädling. Därmed faller en sådan sort under artikel 6.8 i SMTA som inte kräver någon obligatorisk betalning till systemet, utan endast uppmantrar till frivilliga bidrag. Detta är bakgrunden till att vinstdelningsfonden idag huvudsakligen är uppbyggd av bidrag från länder och inte av mekanismen som ska träda i kraft när

⁷ Listan går under benämningen Annex I (<http://www.planttreaty.org/content/crops-and-forages-annex-1>)

växsorter kommer ut på marknaden. Målet att nå 116 milj. USD till 2014 uppgår bara till drygt 17 % (20 milj. USD).

Detta har gjort att många utvecklingsländer som hyser rika och värdefulla samlingar av växtgenetiska resurser, och vilda släktingar i mer avlägsna genpools, har blivit än mer skeptiska till Fördraget. Önskemålen från den industrialiserade världen att utvidga antalet grödor på den överenskomna listan har mötts med motkrav på mer ekonomiska resurser till fonden. Samtidigt tycks ändå parterna till Fördraget inse att det inte finns någon annan väg än att komma överens om nya lösningar. Att lämna en multilateral lösning som innebär förenklat tillträde för att i stället välja en avtalsmodell enligt det komplicerade Nagoyaprotokollet avskräcker de flesta. Därför beslutade Styrande Organet vid sitt femte möte i Oman i september 2013 att förhandlingar ska fortsätta under de kommande två åren fram till nästa möte i slutet av 2015. På bordet ligger nu idéer om olika innovativa lösningar som omfattar ändrade procentsatser vid betalning, enbart obligatorisk betalning, fler växtslag på listan, betalning baserad på försäljningen av utsäde, m.fl. Det blir spännande att följa hur förhandlingarna utvecklar sig eftersom alla vet att de inte får misslyckas. Vi har för närvarande ingen bättre modell än det Internationella Fördraget.

Alla berörs av internationella avtal

Man kan nog med fog påstå att Konventionen om biologisk mångfald, som undertecknades i Rio de Janeiro 1992, i ett slag ställde det mesta över ända. Under de tjugo år som har förflutit har allt fler kommit att inse att vi numera lever i en reglerad värld där genresurser ”handlas” i princip som andra varor. Genbanker världen över har fått ställa om och anpassa sig till de materialöverföringsavtal som gäller och med de alternativ för ”köpgodkännande” som gäller. Samtidigt måste det sägas att det numera inte är mycket mer komplicerat att skaffa ett värdefullt veteprov från en genbank än ett datorprogram eller en bok från nätet: det finns system där man kan söka efter fröprover, förenklade rutiner för avtalskrivning har utvecklats, och fröna kommer på posten. Det är bara att klicka.

Vad vi verkligen borde vara angelägna om är att det kommer mer finansiering i systemet, fler grödor på den överenskomna listan och mer information om fröprovernas inneboende egenskaper. Hur skulle man annars vilja köpa en ost om inte

försäljaren kan upplysa om var den kommer ifrån, vilka smakegenskaper den har och vilket vin som passar till? Den globala utsädeshandeln omsatte 2012 runt 45 miljarder USD eller motsvarande 295 miljarder kr⁸. Sett i relation till målet för Fördragets vinstdelningsfond på 116 milj. USD motsvarar det ungefär 2,6 promille av den summan. Mot den bakgrunden framstår ett misslyckande som än mer orimligt, och det kommer också allt fler signaler som tyder på en större beredvilighet från alla parter att "rädda" Fördraget. I slutet av nästa år vet vi hur det gick.



Jens Weibull är svensk fokuspunkt för växtgenetiska resurser och arbetar på Jordbruksverket.
jens.weibull@jordbruksverket.se

⁸ Källa: International Seed Federation - Estimated value of the domestic seed market in selected countries for the year 2012 (http://www.worldseed.org/cms/medias/file/ResourceCenter/SeedStatistics/Domestic_Market_Value_2012.pdf)

Då sa Bill Gates till oss...

Then Bill Gates told us...

Inge Gerremo och Linley Chiwona-Karlton

Ombdda av Hans Rosling fick vi möjlighet att ställa några frågor till Bill Gates vid det stora seminariet i Aula Medica på Karolinska institutet den 31 mars, 2014, som Rosling anordnat och ledde. Främst handlade mötet om Gatesstiftelsens arbete med hälsofrågor, men vi ville också få en diskussion om kopplingen mellan hälsa, nutrition och matförsörjning (se <http://ki.se/en/bill-gates-meets-hans-rosling-at-ki>).

Inledningsvis frågade Inge varför Gatesstiftelsen efter en inledande period med stöd inriktat mot hälsofrågor också börjat prioritera jordbruk och då särskilt afrikanskt småbruk. Linley frågade om den lokala grödan kassava, som få forskare tidigare intresserat sig för, men som bl.a. Gatesstiftelsen satsar resurser på att vidareförädla, bl.a. ihop med HarvestPlus (se www.harvestplus.org) vars huvudkontor några av oss i KSLA besökte i Washington hösten 2012.

Bill Gates bekräftade att hälsofrågorna var det som hans hustru Melinda Gates och han först ville satsa på, eftersom man med exempelvis ökad vaccinering kunde rädda många, inte minst barn, från olika sjukdomar. Men för att få ett hälsosamt liv krävs också väl-närda människor. Därmed blir nutrition och matproduktion också viktiga områden att satsa på och utgör logiska delar i ambitionen att få till stånd ett bra liv för fattiga människor.

Bill och Melinda mötte många självhushållningsbönder som levde under knappa förhållanden och såg att ökad produktivitet och hållbarhet i deras jordbruk skulle kunna innebära stora förändringar, där första prioritet ofta är att kunna skicka barnen till skolan. Mirakel hade åstadkommit inom hälsoområdet, bl.a. genom effekterna av nyssnämnda vaccineringsprogram, så varför skulle inte detta kunna bli möjligt inom jordbruket, var paret Gates slutsats.

Gates pekade på att den gröna revolutionen medförde epokgörande framsteg på 1960- och 70-talen. Den har förändrat förutsättningarna för jordbruket i framför allt Asien även om många sociala utmaningar återstår. Men, den gröna revolu-

tionen nådde aldrig riktigt Afrika.

De afrikanska småbönderna odlade för dem främmande grödor som vete, majs och ris som inte alltid var anpassade till de ekologiska zoner de befann sig i. Samtidigt finns en uppsjö av lokala grödor, t.ex. kassava (maniok), jams (brödrot), hirs och sorghum (durra) som passar under de olika odlingsbetingelser som Afrika har, grödor som Gates för övrigt inte tidigare hade hört talas om. Dessa grödor, upptäckte han, fungerar ofta som ett slags livförsäkring för bönderna när odlingsbetingelserna för andra grödor inte fungerar, som t.ex. i samband med torka. Klimatförändringar, i sin tur, är fenomen vi måste inse ökar, menade Gates, och pekade på den senaste IPCC-rapporten som nyligen presenterats. De lokala grödorna ligger, som regel, inom kvinnornas ansvarsområde och en förbättrad avkastning ger dem ökade möjligheter att påverka såväl sitt eget liv som familjens dagliga behov.

Men, kassava råkar ofta ut för sjukdomar som helt kan förstöra skörden. De som särskilt drabbat delar av Afrika under senare år har varit Cassava Mosaic Disease, CMD, och Cassava Brown Streak Disease, CBSD. Därtill kommer att kassava innehåller blåsyra som kräver noggrann beredning innan den används. Om man skulle kunna få fram förädlade sorter som kunde minska sådana problem, så skulle mycket vara vunnet. Detta kan ske genom konventionell växtförädling, som HarvestPlus hittills koncentrerat sig på för att slippa bli in- dragen i GMO-diskussionen. Men sannolikt skulle ett mycket effektivare förädlingsarbete kunna ske om man kunde använda bioteknik. Här ligger därför ett av de arbetsområden som Gatesstiftelsen arbetar inom. Bill Gates var särskilt angelägen att framhålla att det aktuella förädlingsarbetet sker genom offentlig forskning och de förbättrade sorter som tas fram ska inte bli föremål för några patent utan vara tillgängliga utan sådana restriktioner.

Det var precis denna typ av besked vi hade hoppats på och som vi nu gärna vill föra vidare in i det kommande utvecklingsarbetet i Afrika.

Situationen i Afrika ser ut som följer:

Afrika söder om Sahara har en av de snabbast växande befolkningarna i världen, men matproduktionen håller inte jämna steg. Samtidigt är regionen en av de mest sårbara för klimatförändringar som riskerar att göra redan hårt prövade samhällen än mer utsatta. Inom jordbruket pågår just nu ett antal projekt med målet att lindra effekten av klimatförändringarna och anpassa jordbruksmetoder och grödor så att produktionen kan växa.

En del av de projekten omfattar kassava, den näst viktigaste kalorikällan söder om Sahara. Växtens rötter är rika på stärkelse medan bladen innehåller stora mängder vitaminer, protein och järn. Till kassavans positiva egenskaper hör att den står emot torka väl och inte kräver dyr handelsgödning.

Grödans många användningsområden har nu uppmärksammats av såväl stärkelse- och etanolindustrin som mat-, snacks- och ölproducenter. Detta i kombination med en minskning av statliga subventioner för majs har bidragit till att odlingarna av kassava i Afrika söder om Sahara växer som aldrig förr.

Eftersom det främst är kvinnor som odlar kassava, primärt för att säkra hushållens mattillgång, ger den påbörjade kommersialiseringen av grödan nya möjligheter för kvinnor att börja handla med jordbruksprodukter i större skala.

Abstract

This article relates a discussion held at the Karolinska Institutet in Stockholm on the occasion of a visit by Bill Gates in March this year. Mr Gates was invited to a seminar on health issues and ways to end world poverty, and described the work that is being done by the Gates Foundation. In response to the authors' questions on food security, and primarily cassava in Africa, Bill Gates described the breeding work that is being carried out on that crop in collaboration with HarvestPlus (www.harvestplus.org). He could see no reason why agricultural production in Africa should not be able to make similar progress as the health sector has done so far. Although he advocated that breeding progress is likely to be faster using gene technology, he underlined that the current breeding efforts supported by the Foundation is done through public research and that future varieties will be available unrestricted by intellectual property rights.



Inge Gerremo är konsult i globala livsmedelsfrågor, hedersdoktor vid Sveriges lantbruksuniversitet och hedersledamot av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien.
inge.gerremo@telia.com



Linley Chiwona-Karlton är forskare i landsbygdsutveckling vid Sveriges lantbruksuniversitet och ordförande i African Agricultural Professionals in the Diaspora – Europe (AAPD-E)
linley.chiwona-karlton@slu.se

Sveriges Utsädesförening i samarbete med SLU Studentpool: Lyckad diskussionskväll om IPM, FoU och växtförädling på Ultuna Studentkår

Swedish Seed Association in collaboration with SLU Studentpool: A discussion event at SLU, Uppsala

Ida Eriksson

Sveriges Utsädesförening (SUF) har ett entydigt mål om att ”se till att lantbrukarna har bra växtmaterial att använda i sina odlingar”, vilket är absolut nödvändigt för att säkra en framtida livsmedelsförsörjning. Vad som dock inte är lika entydigt är hur man ska arbeta för att uppfylla målet, då det krävs många olika typer av arbetssätt för att nå samhällets alla målgrupper. Ett steg i arbetet för att nå såväl engagerade agronomstudenter som en ännu yngre publik är genom ett nytt spännande samarbete mellan SUF och SLU Studentpool.

Vad SUF arbetar med är känt för alla dess medlemmar, men SLU Studentpool är gissningsvis för många en mer okänd organisation. Det är därför hög tid att Studentpoolens arbete en gång för alla presenteras ordentligt. SLU Studentpool är ett undervisningsprojekt som under ett och ett halvt års tid gått från projektidé till att till idag vara finansierat av SLU:s rektors strategiska medel. Mer precis innebär Studentpoolens arbete att agronomstudenter med olika inriktningar undervisar om lantbruk och livsmedelsproduktion på landets gymnasieskolor. Initialt har projektet varit inriktat på skolor i Uppsala- och Stockholmsområdet men ambitionen är att projektet ska vidgas och nå gymnasieskolor även utanför Mälardalen. Syftet är att föreläsa om jordbrukets produktionskedja och dess tekniker ur ett sammanvävt natur- och samhällsvetenskapligt perspektiv; vilket ligger i linje med gymnasieskolans direktiv för en mer samhällsanknuten biologiundervisning. Indirekt kommer detta även att bidra till att öka intresset för SLU:s utbildningar. Under vårterminen 2014 föreläste Studentpoolen för cirka 400 gymnasieelever. Det innebär att Studentpoolen är en ingångsport för SUF att nå både engagerade studenter och en målgrupp i samhället som saknar en naturlig koppling till lantbruk och vars kunskaper

inom ämnet är mycket bristfälliga. Nyttan av ett samarbete är dock inte enkelriktat då det finns stor nytta att som student få komma i nära kontakt med representanter från näringslivet. Tack vare insikten om att ett samarbete mellan SUF och SLU Studentpool är viktigt och givande för båda parter, anordnades en diskussionskväll på Ultuna Studentkår den 12 maj. Till diskussionskvällen var både SUFs medlemmar och intresserade studenter välkomna, men diskussionskvällen riktade sig även till andra intresserade inom lantbrukssektorn. Kvällen inleddes med att professor emeritus Jan Pettersson presenterade sin utredning om FoU för IPM-direktivet¹ som han genomfört på uppdrag av Formas. Föredraget behandlade bland annat behovet av fortlöpande dokumentation över växtskyddssituationen liksom nyttan av att hitta mer odlingsvärt växtmaterial som är anpassat till svenska odlingsbetingelser.

Jan Petterssons intresseväckande föredrag låg sedan till grund för fortsatt diskussion genom kortare kommentarer från inbjudna talare. Först ut att kommentera var Jan Eksvärd, LRF, som presenterade LRFs framtidsvision om en växtförädling som är inriktad på resultat utan att styras av vilka tekniker som utnyttjas. Jens Sundström, SLU, visade därefter hur forskare kan möjliggöra nya förädlingsmål genom att arbeta utifrån de tre parameternas kvalitet, hållbarhet och produktivitet. Nästa person att tala var Elisabeth Gunnarsson, Lantmännen. Hon presenterade bland annat en önskelista där Lantmännen i framtiden gärna ser

¹ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2009/128/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel

pre-breeding i nordiska samarbeten mellan universitet och företag liksom att det finns ett behov av enkla och effektiva selektionsmetoder i arbetet. Anki Sjöberg, Lovanggruppen, diskuterade sedan en rådgivares syn på IPM-direktivet. Därefter var Oskar Björling, Syngenta, nästa person att kommentera. Han talade om de synergier som uppstår när rätt genetik kombineras med ett anpassat växtskydd, något som ligger i linje med Syngentas integrerade växtskyddsansats som vuxit fram i samband med att växtskydds- och utsädesdelarna av företaget slagits samman. Sista person att kommentera var därefter Kenneth Alness, BioAgri, som talade om utvecklingen av Thermosteed och andra icke-kemiska alternativ för utsädesbehandling. Det generella intrycket av kvällens talare var mycket bra tack vara en hög intensitetsnivå i såväl presentationer som i den efterföljande paneldebatten där talarna både fick möjlighet att ställa frågor till varandra och ge svar på publikens frågeställningar. Diskussioner tenderar allt för ofta att fastna i en gammalmodig och relativt intetsägande debatt om för eller emot GMO, men denna diskussionskväll präglades av en tydlig framåtanda där man diskuterade potentialen i den moderna växtförädlingen och dess nytta inom ramen för IPM-direktivet. Uppslutningen av studenter kunde ha varit bättre, då man förutom via SUF och Studentpoolen även från Ultuna Studentkårs sida skickat ut uppmuntran till alla studenter om att vara med och diskutera högaktuella frågor med experter från näringslivet. Man kan således konstatera att det finns ett problem med studenternas intresse för växtförädling, vilket belyser behovet av att i utbildningen vara tydlig med varför ämnet är viktigt för alla agronomstudenter oavsett inriktning.

SLU Studentpool vänder sig till gymnasieelever, men diskussionskvällen är ett bevis för att Studentpoolens föreläsare också har en viktig uppgift i att sprida information bland andra studenter på SLU. Studentpoolen måste fungera som förebild med avseende på hur viktigt det är att väva samman olika perspektiv i diskussioner inom såväl växtförädling som lantbruk i stort. Det är på så sätt som det finns en möjlighet att nå en bredare publik och få fler att känna engagemang i de frågor som utgör både SUFs huvudfrågor och grundläggande mål. Studentpoolen och SUF har med andra ord inte samarbetat för sista gången.

Abstract

SLU Studentpool is a student teaching project at SLU. The project requires agronomy students to meet together and teach agronomy science at upper-secondary schools, thereby raising awareness of agriculture. On the 12th of May SLU Studentpool and the Seed Association hosted a discussion event at SLU to raise questions regarding integrated pest management (IPM) and plant breeding. Professor Emeritus Jan Pettersson introduced the topic followed by invited speakers leaving comments. The event was closed by a broad discussion where speakers, students and other participants discussed potentials of modern plant breeding in relation to IPM.



Ida Eriksson är agronomstudent och projektledare för SLU Studentpool. Är du intresserad av att veta mer om SLU Studentpool? Gå in på www.slustudentpool.se eller skicka mail till idaeriksson@msn.com

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift publicerar på antingen svenska eller engelska artiklar, meddelanden, översiktsartiklar samt föredrag från konferenser och möten. Alla vetenskapliga originaluppsatser genomgår en referegranskning. Bidrag i form av vetenskapliga artiklar av intresse för växtförädling och närbesläktade områden mottas.

En sammanfattning på engelska eller svenska på högst 160 ord skall ingå samt 6 nyckelord som publiceras i samband med sammanfattningen.

Ett manuskript, som inskickas elektroniskt, bör inte överstiga 16 A4-sidor med dubbelt radavstånd inkluderande figurer och tabeller. Manuskript som överstiger detta sidantal ska först diskuteras med redaktören. Illustrationer skall inlämnas separat som EPS, TIFF eller JPEG format. Artikelförfattaren (-na) ombeds även att skicka in ett välliknande foto i TIFF eller JPEG-format.

Referenser skall nämnas i den löpande texten med författarens efternamn och årtal. Listan med referenser skall ges i alfabetisk ordning enligt följande:

Green, A. G. 1986. A mutant genotype of flax (*Linum usitatissimum* L.) containing very low levels of linolenic acid in its seed oil. *Can. J. Plant Sci.* 66, 499-503.

Manuskriptet tillsammans med illustrationer samt författarens namn, adress och institutionstillhörighet skall skickas till:

Jens Weibull (huvudredaktör) jens.weibull@telia.com

The Journal of the Swedish Seed Association publishes, in Swedish or English, articles, notes, commentaries, reviews as well as proceedings of meetings and seminars. All scientific original papers are subject to a referee procedure. The submission of original articles in the field of plant breeding and related areas is encouraged.

An abstract in English or Swedish not exceeding 160 words is required together with 4 to 6 keywords.

Contributions should preferably exceed 16 A4-pages with double spacing including figures and tables. Manuscripts exceeding this recommended number of pages must obtain a preapproval from the Editor. Illustrations shall be submitted separately separately in either EPS, TIFF or JPEG formats. Authors are requested to submit a recent photograph (TIFF or JPEG format) in addition to the manuscript.

References should be indicated in the text by the surname of the author(s) followed by the year of publication. The full list of references should be typed in alphabetical order as shown below:

Green, A. G. 1986. A mutant genotype of flax (*Linum usitatissimum* L.) containing very low levels of linolenic acid in its seed oil. *Can. J. Plant Sci.* 66, 499-503.

The manuscript together with illustrations and with the author's name, address and institutional affiliation should be submitted to:

Jens Weibull (Main Editor): jens.weibull@telia.com

