

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

1-2 2010



SVERIGES UTSÄDESFÖRENING

Swedish Seed Association

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift Journal of the Swedish Seed Association

Redaktör och ansvarig utgivare

Editor: R. von Bothmer

Biträdande redaktör

Deputy editor: B. Uppström

Adress (*Address*): Sveriges Utsädesförening,
c/o Prof. Tomas Bryngelsson
Område växtförädling och bioteknik
SLU
Box 101
230 53 Alnarp

Tel. +46 40 41 51 74

Bankgiro: 485-0657

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 sub-
scription of the journal is SEK 300. You can be 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 persons:

Anders Nilsson: Anders.Nilsson@slu.se

Tomas Bryngelsson: Tomas.Bryngelsson@slu.se

Styrelseordförande (*Chairman*)

Eva Karin Hempel

Övriga styrelseledamöter (*Board Members*)

Carl Johan Lidén

Anders Nilsson

Tomas Bryngelsson

Annika Åhnberg

Magnus Börjesson

Annette Olesen

Morten Rasmussen

Roland von Bothmer (adjungerad)

Omslagsbild/cover: Foto Roland von Bothmer

Årgång (Volume) 117

2010

Nr (No.) 1-2

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

Organ för svensk växtförädling
Publication of Swedish Plant Breeding

ISSN 0039-6990

Innehållsförteckning

(Contents)

Bothmer, R. von. och Uppström, B.: Redaktörernas förord (<i>The Editors' preface</i>)	4
Hempel, E. K.: Sveriges Utsädesförening, en nystart. (<i>The Swedish Seed Association, a new start</i>)	5
Åhnberg, A.: Sveriges Utsädesförenings nya vision. (<i>The new vision of the Swedish Seed Association</i>)	7
Bothmer, R. von.: Sveriges Utsädesförenings Tidskrift: En blick i backspegeln, men med full fokus på framtiden. (<i>The Journal of the Swedish Seed Association: A retrospective view but with focus on the future</i>)	9
Weibull, P.: Sveriges Utsädesförening, SUF, Kort historik för interimsstyrelsens arbete 2007-2009. (<i>The Swedish Seed Association, SUF, A short history for the provisional board 2007 – 2009</i>)	15
Bothmer, R. von. och Uppström, B.: Behöver Sverige växtförädling? (<i>Is there a need for a Swedish plant breeding?</i>)	18
Gertsson, B., Börjesdotter, D. och Olesen, A.: Från jord till bord – kedjan startar hos Lantmännen SW Seed. (<i>From field to fork – the chain starts at Lantmännen SW Seed</i>)	21
Kraft, T.: Syngenta (<i>Syngenta</i>)	26
Stegmark, R.: Växtförädling vid Findus. (<i>Plant breeding at Findus</i>)	32
Nilsson, A. och Rothmer, R. von.: Finns det en framtid för publik växtförädling i Sverige? (<i>Is there a future for public plant breeding in Sweden?</i>)	34
Henriksson, P.: Framtida behov av sortutveckling för svenska marknaden. (<i>Future demands for development of varieties for the Swedish market</i>)	40
Bosemark, N. O.: Förväntade klimatförändringar och energiodling på åkern – hur påverkar detta svensk växtodling? (<i>Expected climate change and energy production on the field - how does this affect Swedish crop production?</i>)	44
Nilsson, A.: Sommarmötet Sveriges Utsädesförening 2009. (<i>The summer meeting 2009, the Swedish Seed Association.</i>)	49
Nilsson, A.: Sommarmötet Sveriges Utsädesförening 2010. (<i>The summer meeting 2010, the Swedish Seed Association</i>)	50

Eksvärd, J.:		
	Förädling bidrar till hållbar utveckling. (<i>Plant Breeding contributes to sustainable development</i>)	52
Kathle, J. och Rasmussen, M.:		
	NordGen – en institution med ett tidlöst mandat. (<i>NordGen – an institution with a timeless mandate</i>)	53
Nilsson, A. och Bothmer, R. von.:		
	Measures to promote Nordic plant breeding – A proposal for increased Nordic collaboration in pre-breeding. (<i>Åtgärder för att främja nordisk växtförädling</i> – <i>Ett förslag till ökat nordiskt samarbete i pre-breeding</i>)	59
Rasmussen, M., Bothmer, R. von. och Nilsson, A.:		
	Pre-breeding for small grain cereals - How to meet future challenges of food supply under a changing climate. (<i>Pre-breeding av stråsäd – Hur ska vi möta framtida utmaningar om livsmedelsförsörjningen i ett förändrat klimat</i>)	66
Wikström, L.:		
	Foder utan importerad soja är en möjlig nisch. (<i>Animal feed without imported Soya is a possible niche</i>)	69
Bertholdsson, N.-O.:		
	Låt grödan fixa ogräset. (<i>Let the crop take care of the weeds</i>)	73
Göransson, M. och Helgadóttir, Á.:		
	Genetisk differentiering i vitklöver (<i>Trifolium repens</i> L.) efter naturligt urval i ett randområde. (<i>Genetic differentiation in white clover (<i>Trifolium repens</i> L.) after a natural selection in a peripheral region</i>)	78
In memoriam		
	Arnulf Merker	81
	Volkmar Stoy	82
	Robert Olered	83
	Gösta Olsson	85
	Arne Hagberg	86

Redaktörernas förord/Preface from the editors

Nystart för Sveriges Utsädesförenings Tidskrift

Det är med stor tillfredsställelse som vi här presenterar den 117:e årgången av Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. Efter hot om nedläggning av Sveriges Utsädesförening och därmed också dess tidskrift år 2006, beslöt medlemmarna att man borde göra ett försök att rekonstruera föreningen. Detta arbete har lyckats och den nya styrelsen formulerar här sin vision och tankar om framtida arbetsätt för föreningen.

Mycket har hänt de senaste åren: en fortsatt strukturomvandling i svensk och internationell växtförädling, tillkomsten av ett, låt vara ännu så länge blygsamt, publikt svenskt växtförädlingsprogram, ett nordiskt initiativ till samarbete inom pre-breeding och en omorganisation av det nordiska arbetet med genetiska resurser (NordGen). Kraven på långsiktighet i sortframställning har stärkts med ökad medvetenhet om klimatförändringar och ändrade miljömål. Nya strömningar om lokal och regional produktion ställer sina krav på sortmaterialet. Frågorna kring bioteknik och miljöbelastning från jordbruket är fortsatt högaktuella. Kort sagt, det finns ett fortsatt starkt behov av en oberoende och opartisk förening som kan medverka till att sprida kunskap om modern växtförädling, debattera och i någon mån påverka förutsättningarna för dess utveckling, främst i Sverige men också internationellt.

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift skall i fortsättningen innehålla översikts- och debattartiklar, information om kommande aktiviteter, referat och uppsatser från seminarier och workshops och olika temahäften. Tidskriften skall också, i begränsad omfattning, kunna publicera vetenskapliga originalartiklar, främst på engelska, med refereebehandling och med inriktning mot nordeuropeiska förhållanden.

Roland von Bothmer Bengt Uppström

A New start for the Journal of the Swedish Seed Association

It is with great pleasure we here present the 117th volume of Journal of the Swedish Seed Association. After a severe threat of closure of the Swedish Seed Association, and thus its journal in 2006, the members decided that an attempt for the reconstruction of the Association should be made. This work has been successful and the new board now presents its visions and thoughts about the future role of the Association.

Much has happened the last couple of years: a continuous structural reorganization of Swedish and international plant breeding, the establishment of a Swedish, however small, public breeding program, a Nordic initiative for collaboration in pre-breeding and a reorganisation of the work with plant genetic resources (NordGen has succeeded the Nordic Genebank). Demands on a long-term horizon in a sustainable development of plant varieties have increased with increased awareness of consequences with climate change and new goals for environmental protection. New ideas about local and regional food production have their requirements on plant varieties. The issues connected to biotechnology and to the environmental impact from agriculture are still highly topical. Thus, there is a high need for an independent and impartial association that can contribute to increase knowledge on modern plant breeding, to discuss and to some extent to influence its development, mainly in Sweden but also internationally.

The Journal of The Swedish Seed Association will contain review articles, letters of opinion, information on coming activities, reports and articles from various meetings, seminars and workshops, as well as various thematic issues. The journal will also publish, to a restricted extent, scientific peer reviewed papers, mainly with a Northern European scope.

Roland von Bothmer Bengt Uppström

Sveriges Utsädesförening, en nystart

The Swedish Seed Association, a new start

Eva Karin Hempel

Så har hon väckts ur sin Törnrosasömn. Det var inte någon prins på en vit häst som väckte henne, men väl interimsstyrelsens initiativ att kalla till årsmöte sommaren 2009. På detta årsmöte valdes en styrelse bestående av Carl Johan Liden v ordförande, Anders Nilsson kassör, Tomas Bryngelsson sekreterare, Annika Åhnberg, Magnus Börjesson, Morten Rasmussen, Annette Olesen och under-tecknande Eva Karin Hempel som ordförande vidare adjungerades Roland von Bothmer till styrelsen.

Styrelsen startade sin verksamhet med att arbeta fram en vision och ett uppdrag. Mer om detta kan ni läsa längre fram i tidskriften i en artikel av Annika Åhnberg som lagt ner mycket tid och engagemang i framtagandet. Vision och uppdrag föredrogs på årsmötet 2010 och antogs av detta. Utifrån dessa två dokument har styrelsen sedan utformat verksamheten.

Hitills har det anordnats ett rundabordssamtal tillsammans med Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) med rubriken Behöver Sverige Växtförädling? Samtalet hölls i KSLA:s lokal i Stockholm och var mycket välbesökt av bl.a. både lantbrukare, representanter från utsädesföretag, myndigheter, organisationer och politiker. Lyckligtvis blev svaret på rubrikens fråga ett enhälligt och mycket tydligt JA. Vi behöver växtmaterial som är anpassat till de nya förutsättningarna som klimatförändringarna ger och som kan öka produktionen med bibehållen mängd av insatsvaror. Detta är en skyldighet som vi har till resten av världen när behovet av både livsmedel och växtprodukter till biobränsle ökar.

Även 2010 års årsmöte och sommarmöte som anordnades i samarbete med Partnerskap Alnarp belyste växtförädlingen och utsädes betydelse för Sveriges utveckling. På årsmötet diskuterades finansieringen av SUF och medlemsavgifter. Styrelsen fick i uppdrag att se över avgifterna och

att verka för att värva fler medlemmar. Jag hoppas att alla Ni som läser detta och som inte redan är medlemmar blir det. Information om hur man blir medlem finns dels längre fram i tidskriften, dels på vår hemsida.

Under hösten har vi tillsammans med KSLA haft ett välbesökt seminarium på temat "Vad fordras av fodret?". Det var föredragningar både om de olika djurslagens behov och om foderväxternas möjligheter att leverera bra sammansatt foder. Slutsatsen kan sammanfattas med att det finns goda möjligheter att öka användningen av i Sverige producerat foder om man kompletterar det med renframställda aminosyror. Det finns dels möjligheter att börja odla och använda nya arter t.ex. lupin dels att bättre och mer utnyttja redan befintliga växter, t.ex. lyftes grovfodrets kvalitet upp och att rapsens proteinandel kan ökas genom förädling. Vad som används till foder idag bestäms till stora delar av prisrelationerna mellan de olika foderlagra. Ett exempel är att raps i dag prissätts utifrån oljehalt, alltså är det för närvarande inte intressant att öka proteinhalten i raps, men med en annan prissättning kommer sorter med hög proteinhalt konkurrera bättre.

Ett annat arbete som har gjorts är framtagande av en hemsida. På den kan Ni hitta diverse information bl.a. finns visionen och uppdraget där, vem som sitter i styrelsen och om olika aktiviteter som föreningen ordnar.

Styrelsens ambition är att utöver sommarmötet på Alnarp anordna ett seminarium och ett rundabords samtal om året tillsammans med någon annan aktör. Dessa två aktiviteter kommer att vanligtvis hållas i Stockholm. Planerna för Tidskriften är att den ska komma ut med två nummer per år.

Förutom möte och tidskrift kommer styrelsen att aktivt ta del i diskussioner och debatt om växtförädling i Sverige och bevarandet av de biologiska resurserna, men också om den avgörande betydelse

sen tillgången till bra sunt utsäde har för utväxlingen av det svenska lantbruket, så att det kan bidra till utvecklingen av ett hållbart samhälle i Sverige och resten av världen.

Det är slutligen med stor glädje och stolthet som Sveriges Utsädesförening nu kan presentera ett nytt nummer av Sveriges Utsädesförenings Tidskrift och därmed fortsätta en gammal fin tradition, men också en viktig uppgift för svenskt lantbruksutveckling.

Eva Karin Hempel
Ordförande i Sveriges Utsädesförening
Svenstorp
Stävie Möllväg 80
235 91 Vellinge



SUF:s styrelse samlad framför Slottet i Alnarp, från vänster: Anders Nilsson, Magnus Börjesson, Roland von Bothmer, Tomas Bryngelsson, Anette Olesen, Carl Johan Lidén, Eva Karin Hempel, Morten Rasmussen, Annika Åhnberg.

The Board of the Swedish Seed Association in front of the Castle at Alnarp. The names are listed from the left: Anders Nilsson, Magnus Börjesson, Roland von Bothmer, Tomas Bryngelsson, Anette Olesen, Carl Johan Lidén, Eva Karin Hempel, Morten Rasmussen, Annika Åhnberg.

Sveriges Utsädesförenings nya vision

The new vision of the Swedish Seed Association

Annika Ahnberg

Nyheten att Sveriges Utsädesförening, SUF, ”åter-uppstätt” var väl ingen kioskvältare direkt. Men det är ju sällan som växtförädling över huvud blir föremål för intresse i den allmänna samhällsdebatten. Med undantag då för ett och annat våldsamt angrepp på den moderna biotekniken.

Nog är det märkligt att en så viktig fråga blir så sällan och så oseriöst behandlad? Få upptäckter och uppfinningar har haft en sådan betydelse för samhällsutvecklingen som den att människan kom till insikt om att hon kunde förädla växter så att de gav större och säkrare skördar. Och få processer kommer att ha en sådan betydelse för den framtida samhällsutvecklingen som vår förmåga att bygga vidare på de insikterna och kunskaperna för att därigenom kunna möta de stora utmaningar som mänskligheten nu står inför.

Men vi lever i ett samhälle där majoriteten tycks tro att växtförädling är något som vi redan klarat av en gång för alla. Förståelsen för att växtförädling ständigt måste pågå, som en del i ett dynamiskt samspel mellan kulturväxter och deras omgivning saknas.

Därför är det av stor betydelse att SUF på nytt finns och är en aktiv förening. Det är i elfte timmen, på många områden har utvecklingen stannat av när det gäller växtförädling och sammanhängande verksamheter i Sverige. Om vi ska få fart på utvecklingen igen så behövs SUF och SUF behöver många högljudda, engagerade och aktiva medlemmar, du är väl en? Och du berättar väl för dina vänner att SUF finns?

Här nedan finns SUF:s vision och uppdrag. Styrelsen utarbetade ett förslag och årsmötet 2010 diskuterade detta och beslutade anta visionen och uppdraget. Det är ett levande dokument, som ska förändras och utvecklas med behoven. Saknar du något? Har du egna förslag och idéer? Du är varmt välkommen att delta i diskussioner och aktiviteter. Ingenting är skrivet i sten – förutom nödvändigheten av att öka insikterna om växtförädlingens betydelse för samhällets utveckling.

Vision

Ett samhälle där växtförädlingens potential tas tillvara i arbetet för en – ekonomiskt, socialt och miljömässigt – hållbar utveckling.

- För att klara den globala livsmedelsförsörjningen behöver livsmedelsproduktionen öka med 70 % till år 2050.
- För att minska negativ och öka positiv klimatpåverkan måste samhällets verksamheter bygga på biologiska processer istället för på fossil energi.
- Jordbruk och trädgård måste anpassas till ändrade förutsättningar för produktion, t ex förändrat klimat, och marknadernas utveckling över tiden. Egenskaper hos befintliga grödor måste anpassas. Nya växtsorter och nya grödor måste utvecklas och komma till användning.
- Livsvillkoren för den majoritet av världens fattiga som lever på jordbruk och trädgård måste förbättras, bl a genom ökad avkastning och säkerhet i odlingen.

Växtförädling – såväl traditionell sådan som när nya tekniker och metoder används - har en viktig roll att spela för att dessa mål ska kunna bli verklighet.

Uppdrag

SUF bidrar aktivt till att öka insikterna i samhället om växtförädlingens positiva betydelse genom att:

- Öka insikterna i samhället om vikten av att bevara och hållbart utnyttja genetiska resurser.
- Informera och sprida kunskaper om kulturväxternas betydelse, egenskaper och utnyttjande.
- Ha aktuella kunskaper - och dela med sig av dem - om utvecklingen rörande växtförädling och utsädesproduktion, om dess teknologier, mål och strukturella förändringar, globalt och i Sverige.
- Verka för en ökad acceptans av nya metoder och tekniker inom växtförädling.

- Verka för intensifierad växtförädling för svensk odling beaktar behov för olika odlingsystem, förutsättningar beträffande klimat, ljus m.m. och ett utvidgat nordiskt samarbete .
- Verka för ökat engagemang från samhället i växtförädlingen för svenska behov som ett nödvändigt komplement till kommersiella aktiviteter.
- Verka för att nya sorter är väl utprovade vad gäller odlingssäkerhet och effekter på miljö och hälsa.
- Verka för en effektiv produktion av utsäde av god kvalitet.
- Utgöra en plattform för möten mellan personer engagerade i kommersiell och publik växtförädling.

Målgrupper

SUF vänder sig till

- Politiker
- Myndigheter
- Växtförädlare
- Akademi
- NGO:s
- ”Konsumenter” / Allmänhet
- Media
- Näringsliv
 - Växtförädling och utsäde
 - Jordbruk och trädgård
 - Livsmedelsindustrin
 - Dagligvaruhandeln
 - Energisektorn
 - Övrig industri

Annika Åhnberg
 Östra Kustvägen 370
 270 21 Glemmingebro

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift:

En blick i backspegeln, men med full fokus på framtiden

*The Journal of the Swedish Seed Association:
A retrospective view but with focus on the future*

Roland von Bothmer

När den senaste volymen av Sveriges Utsädesförenings Tidskrift (SUT) utkom år 2006 efter en obruten rad av 116 årsvolymerna var det många som, liksom nuvarande redaktören, trodde att det också skulle utgöra slutet för denna ärevärdiga publikation. Professor Arne Hagbergs memoarskrift: ”*En växtförädlares korsvägar – Möten med människor formade livet*” SUT volym 116, häfte 3-4; Fig. 1) gav mycket intressanta inblickar över genetikens och växtförädlingens utveckling under en stor del av 1900-talet, speciellt under hans egen aktiva period under 1950-1980-talen. Skulle Hagbergs artikel bli en intressant historisk tillbakablick som utgjorde den definitiva slutpunkten för Utsädesföreningen och dess Tidskrift?

Genom de aktiva medlemmarna i Utsädesföreningen fick den i januari 2006 tillsatta interimsstyrelsen i uppgift att utreda möjligheterna till fortsatt verksamhet (redogörs för på annan plats i detta häfte). Ett av argumenten för den fortsatta verksamheten var att årsmötet ansåg att Tidskriften borde få en fortsatt utgivning och spegla växtförädlingens och även stora delar av jord- och trädgårdsbrukets utveckling. Innehållet i tidskriften har under åren fyllt nischen mellan en vetenskaplig publikation, dagsaktuella och samhällsrelevanta frågor, samt belysning av växtförädlingens framsteg och möjligheter och jordbrukets förutsättningar. Här skall inte göras något försök till en full exposé över tidskriften och dess innehåll under olika perioder, utan endast några nedslag om intressanta perioder. Det skulle för övrigt vara av stort vetenskapshistoriskt intresse att försöka följa utvecklingen inom genetik och växtförädling genom tidskriftens publicering – ett tema som återstår att genomföra. Det kanske kan bli en doktorsavhandling i idé- och lärdoms-historia?

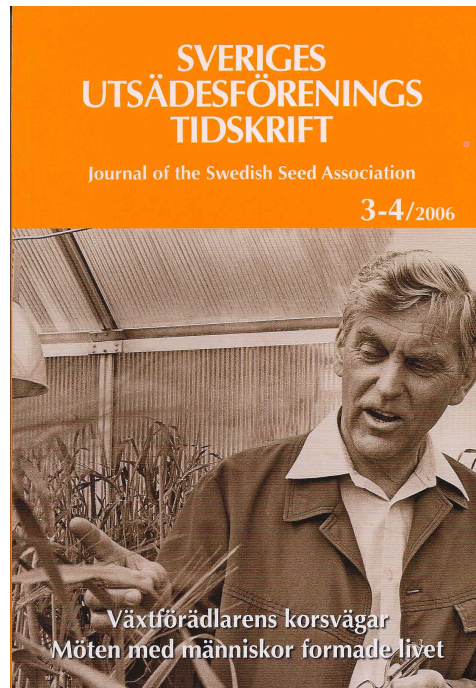


Fig. 1. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 116: 3-4 (2006), Arne Hagbergs memoarer. *The Journal of the Swedish Seed Association 116:3-4 (2006) The memoirs of Arne Hagberg*

SUT har speglat en dramatisk utveckling

Under åren har tidskriften varit en synnerligen god källa till att följa utvecklingen av såväl den framväxande genetiska vetenskapen som dess tillämpningar inom växtförädlingen. Det är delvis en njutning att läsa dessa gamla uppsatser som har ett sirligt och utförligt språk, fjärran från dagens mer ”staccato-aktiga” vetenskapliga redogörelser. Ibland kan dock dessa, ofta långa, uppsatser bli en aning monotona.

En pionjär var Per Bohlin, förädlare i Svalöv,

som under 1890 talet var de mendelska lagarna på spåren vilket bl. a. beskrivs i uppsatsen "Några iakttagelser öfver vissa karaktärs olikas nedärfningsförmåga vid hybridisering hos korn" (Föredrag vid Andra Nordiska Landtbrukskongressen i Stockholm 1897). Det som senare kom att benämnas recessiva anlag beskrivs på följande sätt: "tillfälliga karaktärer förvärfvas vid hybridisering med främmande former endast på sin höjd såsom latent anlag. De gifva sig därför vid korsning ej tillkänna hos afkomman af första generationen ens som spår, utan framträda först under de följande generationerna." Man kan bara spekulera i att det var det svenska språket som förhindrade att mendelismen i stället skulle benämnas "Bohlinismen" (Mendel publicerade sina rön på tyska). I vilket fall hade Per Bohlins tidiga och framsynta observationer stor inverkan på den snabba och positiva utvecklingen av nya sorter vid Sveriges Utsädesförening. Hans resultat låg också till grund för, man får nästan säga en vetenskaplig, intern träta inom föreningen, med två mycket starka personligheter som kontrahenter. Å ena sidan den dåvarande föreståndaren Hjalmar Nilsson (Fig. 2), som envist hävdade fördelarna med systematiska urval gentemot korsningsförädling. Han hävdar i den mycket intressanta men aningen långrandiga uppsatsen "Återblick på Utsädesföreningens arbetsmetoder och de med dem vunna resultaten" (föredrag vid Utsädesföreningens årsmöte 1909; SUT 1910): "Korsningar åstadkomma ingenting nytt utan blott kombinationer af redan befintliga värden. De nya egenskaper som är af nöden för fortsatt framåt-skridande måste tillföras från annat håll just från den öfverskådliga formriktighet, som fortfarande ligger oanvänd i de vanliga bland- och landsorterna". Hjalmar Nilsson hävdade att man nästan uteslutande skulle använda sig av selektioner i lantsorter som framgångs metod för alla jordbruksväxter, korsningar kunde man möjligtvis utnyttja för vissa prydnadsväxter. Hjalmar Nilsson var nog inte helt klar över att ett upprepat urval bara går till en viss gräns, dock inte längre än till fullständig homozygotisering, dvs. en ren linje.

Hjalmar Nilssons motpart var den unge och briljante forskaren Herman Nilsson, som på grund av att namnet Nilsson var vanligt i Utsädesföreningen, lade till det gamla släktnamnet Ehle. Han ansåg, förmodligen på goda grunder, att två förädlare med namnet H. Nilsson, var en för mycket. Nilsson-Ehle (Fig. 3), som senare både blev chef för Sveriges Utsädesförening och professor i ge-



Fig. 2. Professor Hjalmar Nilsson, Utsädesföreningens föreståndare 1890 – 1924. *Professor Hjalmar Nilsson, The director of the Seed Association 1890 – 1924.*

netik vid Lunds Universitet, hör till de stora förgrundsgestalterna inom den tidiga genetiken och växtförädlingen, även internationellt. Han publicerade sig flitigt i Tidskriften och här kan man följa hans utveckling som forskare inom genetiken och senare som pionjär i olika samhällsfrågor. Han blev en av växtförädlingens föregångare beträffande teorierna kring korsningsförädling (de flesta vetenskapliga uppsatserna publicerades dock i Hereditas, den nya tidskriften för genetik vid Lunds universitet). Hans kontrovers med Hjalmar Nilsson kom tydligt i dagen i hans uppsats "Något om korsningar och deras betydelse för förädlingsarbetena med hösthvete" (SUT 1906); (påfallande många av Nilsson-Ehles tidiga uppsatser inleddes med "Något om"). Han skriver: "...Emellertid torde de genom korsning mellan till sina egenskaper noga kända föräldrar uppkomna formerna i allmänhet något lättare kunna bedömas till sitt värde än sådana nya former vars uppkomst sätt man icke känner". Också i denna tidiga uppsats är han klar över skillnader mellan mutationer och rekombinationstyper och även möjligheterna att utnyttja mutationer i förädlingen: "med uppmärksamhet följa uppkomsten av nya former, som eventuellt uppstå utan korsning mellan



Fig. 3. Professor Herman Nilsson-Ehle, Utsädesföreningens föreståndare 1925 – 1939. *Professor Herman Nilsson-Ehle, The director of the association 1925 – 1939.*

redan befintliga former, dvs genom mutation, och att bland dem söka tillgodogöra sig sådana, som beteckna något framsteg.” På sikt var det Nilsson-Ehle som gick segrande ur den akademiska striden, även om Hjalmar Nilssons syn på selektioner ur de variabla lantsorterna var viktiga i Svalöv på 1890-talet, dvs. då allting började.

Nya sorter och jordbruksfrågor

Under Tidskriftens första 50 år presenterades Utsädesföreningens nya sorter ingående med pedigree och karaktäristik. Det ger en god bild över det intensiva förädlingsarbetet i ett stort antal grödor under de första decennierna av 1900-talet. Här får man bl a läsa att de gamla ”särdeles anmärkningsvärda nya vipphafresorterna” Klockhafre och Stormogul, som lancerades på 1890-talet hade ”ett ursprung i den svarta tartariska plymhafren starkt uppblandad till en del genom förörening [!] med landthafretyper och genom frivilliga korsningar erbjöd en rik formväxling.” Den nya Klockhavren som presenterades hade framställts genom korsningar med äldre sorter. Klockhafre III kombinerar härigenom Stormoguls höga kärnavkastning med tidig mognad från Guldregnhafre (Nilsson-



Fig. 4. Svalöfs 'Klockhafre III'. *Svalöfs 'Klockhafre III', an oat variety.*

Ehle: ”Svalöfs Klockhafre III”, SUT 1916; Fig. 4). Resistens-frågorna var också högaktuella under den här tiden. I en liten artikel från 1904 ger Nilsson-Ehle en exposé över ett stort antal patogener och deras betydelse (*Om några af våra viktigaste växtsjukdomar och deras ekonomiska betydelse för landtbruket*, SUT 1904: 1). Bredden i Nilsson-Ehles kunskap visas på många sätt, förutom hans stora insatser på svampresistens i vete behandlade han också t ex nematoder som var ett stort problem i många områden (*Fortsatta iakttagelser öfver nematoder på våra sädesslag*, SUT 1903:4).

En intressant och tidig uppsats behandlar självsteriliteten hos timotej (Hernfrid Witte. *”Själfbefruktningens inverkan på afkommans utveckling hos timotej (Phleum pratense L.)*”, SUT 1919: 2). Här var han inavelsdepression och heterosiseffekten på spåret: *”Timotejen torde i stor utsträckning vara hänvisad till korsbefruktning, äfven om vissa typer med rätt stor fördel kunna själfbefruktas. Vid flera tillfällen har jag iakttagit hurusom afkomman efter plantor, som genom isolering tvingats till själfbefruktning, blifvit dåligt utvecklade, kortsträigare och betydligt sämre bestockade.”*

Tidskriften behandlade ofta allmänna jord-

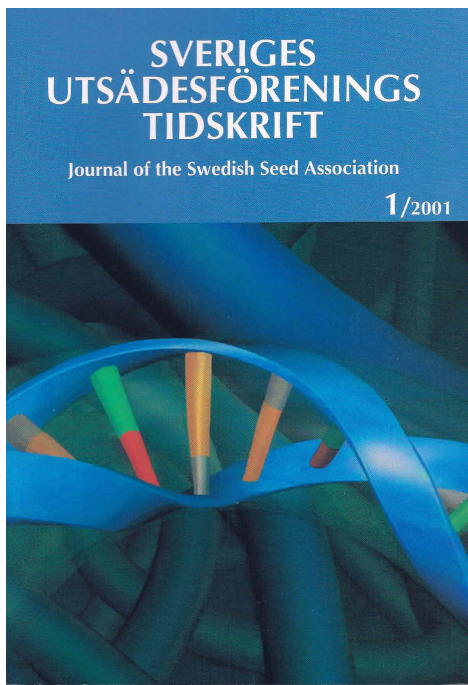


Fig. 5. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 2001: 1 (2000), Tema-häfte: Skall vi ha GMO på åkern? *The Journal of the Swedish Seed Association 2001 . 1 (2000), Thematic issue: Shall we have GMO on farmer's fields?*

bruksfrågor och självhushållning, t ex det vi i dag kallar "cash crops", benämndes vid den här tiden "handelsväxter". "Som handelsväxter upptages oljeväxter, textilväxter och kryddväxter, till vilka senare ansluta sig humle och tobak" (Nils Sylvén: "Om betydelsen av utvecklad odling av handelsväxter och möjligheterna härför"; SUT 1918:6). Sylvén avslutar uppsatsen med den klart framåtsyftande kommentaren: "I en fortsatt utveckling av försöksverksamheten under samarbete mellan privata och statens försöksorganisationer och landbrukets sammanslutningar ser . (man).. den ekonomiska tyngdpunkten för en utvidgad kultur av handelsväxter."

I årgångarna av Tidskriften närmast före andra världskriget blir sortpresentationerna mindre framträdande. I stället speglas den tekniska utvecklingen mer ingående ("Analyskvartslampans användning för åtskiljande av italienskt och engelskt rajgräs. (*Lolium multiflorum* Lam. och *L. perenne* L.); Fredrik Nilsson SUT 1933:2). Nilsson-Ehle fortsätter att producera artiklar om växtförädlingens betydelse för jordbruket ("Växtförädlingen och växtföljdsfrågan", SUT 1929:1) eller angående

enskilda grödor ("Något om sockerbetsförädling och dess möjligheter"; SUT 1928: 2). I den senare uppsatsen är han uppfylld av möjligheter till ökade skördar genom ökade kvävegivor och växtens möjlighet att tillgodogöra sig detta: "att hos lantbruksväxterna söka uppdraga varieteter som kunna på bästa sätt utnyttja och fördraga ökade givor av särskilt kvävegödselmedel. Användningen av kväve bör därför tvivelsutan kunna komma att mer och mer stiga, och växtförädlingen måste inrätta sig därefter." Detta var långt före den tid när man visste något om ekologisk odling och där framstegen inom lantbruket egentligen inte kunde visa några begränsningar som t ex ökad miljöbelastning.

Kvalitetsfrågorna kom mer i fokus än tidigare, där malkvalitet blev ett begrepp ("Amylaser i ogorrott korn", Olov Rosén, SUT 1937:1 och "Fortsatta erfarenheter ifråga om malkornets förbättrande", Nilsson-Ehle 1927:5). Vissa kvalitetsparametrar som var viktiga vid den här tiden vore det dock ganska omöjligt att arbeta med idag: "Erfarenheter av och försök med odling av nikotin stark tobak i Skåne 1942" (O. Tedin m fl. SUT 1943:4).

Det dagliga livet vid Utsädesföreningen

Under decennierna efter kriget får man i flera uppsatser följa utvecklingen i Svalöv. Olof Tedin (SUT 1955:5) pläderar starkt för att en "avelning för växtpatologi i resistensförädlingens tjänst" inrättas, som skulle vara en värdig hyllning till den nyligen hastigt avlidne professor Åke Åkerman, som "var mycket starkt intresserad av just dessa frågor och i sin dubbla egenskap av föreståndare här [dvs i Svalöv] och ordförande i Växtskyddsanstaltens styrelse hade han eminenta förutsättningar att föra saken i hamn."

Tidskriften under de senaste decennierna

Under de senaste decennierna har Sveriges Utsädesförenings Tidskrift varit klart strukturerad. Sommarmötet i Svalöv var under många år ett begrepp. Här samlades "alla" i jordbrukssverige, politiker, personer från myndigheter, företag och organisationer och inte minst lantbrukare under en oftast solig julidag i Svalövsparken och lyssnade på allmänna föredrag och information från företagets ledning och från olika förädlare. Ett av häftena under varje utgivningsår ägnades åt sommarmötet. Inte minst var de informella diskussionerna



Fig. 6. Brädsådd i Svalöv. (Precision sowing of field trials in Svalöv).

i pauser och vid lunchen mycket givande, många framtida beslut och avgöranden diskuterades här – men dessa finns tyvärr inte dokumenterade i tidskriften.

En för tidskriften och för hela Utsädesföreningen viktig begivenhet under många år på 1980 och 1990-talen var det årliga mötet i Stockholm, vanligen i november, som föreningen ordnade i samarbete med Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. Här har man försökt att spegla aktuella och brännande tema, som t ex "Förnyelsebara råvaror och hållbar utveckling – potential och utvecklingsansvar" (SUT 2004: 1-2).

Tidskriftens temahäften med ett antal artiklar som belyste ett ämnesområde blev vanliga och mycket uppskattade. Ofta trycktes en extraupplaga av dessa häften som kunde användas i olika sammanhang. Så kom t ex Tema köksväxter (SUT 1999:1) med ett antal mycket aktuella artiklar speglade såväl förädlingen som odlingen av köksväxter i Sverige att under flera år användas i undervisningen i växtförädling vid Sveriges lantbruksuniversitet. Tema rågvete (SUT 1987:1) blev nästan en handbok över rågvetets förädling och odling. Den livliga och ibland infekterade debat-

ten om GMO (genmodifierade organismer) var sedan början av 1980 talet och framåt ett ofta belyst tema såväl i seminarier som i enskilda artiklar eller föredrag ("Myt och verklighet om genteknik på växter", Arnulf Merker på sommarmötet 1997, SUT 1997: 3) och hela KSLA seminariet i november 2000 "Skall vi ha GMO på åkern? Växtförädling och genteknik – möjligheter och värderingar" (SUT 2001:1; Fig. 5), liksom ett mycket uppmärksammat föredrag av Prof H.G. Gassen: "Gene Technology in agriculture – a perspective of foreseeable progress" (SUT 1996:3). När man läser dessa något äldre artiklar om GMO är det tydligt att inte mycket har hänt under de senaste åren!

Andra ämnen som speglades i temahäften var t.ex. de komplicerade, men utomordentligt viktiga frågorna kring Intellectual Property Right inom växtförädlingen som belystes vid KSLA seminariet 2005 "Present IP issues in European Plant Breeding" (SUT 2006: 1-2). Temahäftet 1991:2 publicerade 12 artiklar från seminariet med hyllning till professor James Mac Key och belyste aktuella frågor kring förhållandet värdväxt - parasit.

Under senare år har flera häften behandlat mer historiska ämnen. Ett av de mer kontroversiella,

men mycket läsvärda numren är SUT 1997: 4. Det utgör de samlade uppsatserna kring det vetenskapshistoriska symposiet ”*Genesis of Scandinavian genetics from plant breeding and eugenics*”, som anordnades i Lund och Svalöv 1996. Organisatörer var idé- och lärdomshistorikerna Nils Roll Hansen från Norge och Gunnar Broberg från Sverige. Här belystes ”*Skandinaviens centrala roll i växtförädlingens tidiga utveckling*”, med uppsatser som berörde ”*Wilhelm Johansens genotyp-begrepp*”, ”*Betydelsen av genetisk teori för Svalöfs framgångar*” och ”*Jordbrukets inflytande på den teoretiska genetiken*”. Det är kanske enda gången som artiklar i Utsädesföreningens Tidskrift har kommenterats på framträdande plats i dagspressen.

Vid KSLA-seminariet 2001 behandlades temat: ”*Hur ser svensk växtodling ut om 20 år?*” (SUT 2002: 1-2). Nu, 2010, går det alltså att kontrollera i ”halvtid” hur rätt man såg i kristallkulan för 10 år sedan. Christer Heinegård i ”*Biologisk framsyn*” skriver om den biologiska revolutionen om 20 år: ”*Inom jordbruket har möjligheterna att tillvarata och utnyttja de gröna växternas enorma potential som produktionssystem förstärkts och effektiviserats allt mer.*” Det känns fortfarande som ett ganska avlägset mål även om våra grundläggande kunskaper har ökat betydligt under det senaste decenniet.

Sveriges Utsädesförening anställde tidigt en fotograf för att dokumentera verksamheten vid företaget. Fotodokumentationen fortsatte under perioden med Svalöv AB (1980-1993) och de första åren efter fusionen till Svalöv Weibull AB. Här finns en guldgruva av autentiskt material som måste bevaras åt eftervärlden. Under i princip hela tidskriftens historia har fotografier från arbetet beledsagat många av artiklarna. Några häften förtjänar att framhållas speciellt genom sina rikhaltiga illustrationer, t ex SUT 1986: 1 och 2 som utgavs i samband med företagets 100-årsjubileum 1986 har ett unikt bildmaterial (Fig.6).

Framtiden för Utsädesföreningens Tidskrift

Arne Hagbergs memoarer blir alltså inte den sista dödsryckningen för Utsädesföreningen och dess tidskrift. Genom det aktiva arbetet såväl av den interimistiska styrelsen som av den permanenta styrelse som valdes vid sommarmötet 2008 finns en stor portion framtidstro. Det finns en stark förhoppning att en publikation av SUT:s format och med aktuellt innehåll skall kunna spegla verk-

samheten och utvecklingen inom växtförädlingen och angränsande ämnesområden i relation till jordbrukets och samhällets utveckling. Styrelsen har diskuterat namnet på tidskriften, ”Sveriges Utsädesföreningens Tidskrift”, som är något ålderdomligt, men tills vidare har vi funnit att det klassiska namnet bör bibehållas – man ändrar inte direkt namnet på en publikation som har 120 år på nacken (låt vara att den under 5 år har varit slumrande).

Några av förutsättningarna för den fortsatta utgivningen är:

- Självklart skall Sveriges Utsädesföreningens Tidskrift också finnas tillgänglig på nätet, via hemsidan. Efter diskussion har styrelsen också beslutat att det finns fortsatt behov av en pappersversion i ungefär nuvarande format som lätt kan tas med och läsas på resor, i sängen eller vid andra tillfällen
- Det är viktigt att innehållet fokuserar på aktuella ämnen och gärna med ett rikt, originellt och varierande bildmaterial
- Tidskriften kommer delvis att innehålla fler kortare artiklar än tidigare. Det är numera svårare att få personer som deltar i t ex seminariedagar eller symposier att skriva manuskript till det de presenterat än tidigare. Det blir därför fler referat än originalartiklar från olika möten
- Tidskriften får gärna innehålla debattartiklar

Jag avslutar med Hjalmar Nilssons sirliga presentation av Tidskriftens målsättning (1893: 2); med ett modernt språkbruk skulle det nästan kunna gälla även idag.

”Tidskriften skall vara ”...närmast en mellanband mellan föreningen och hennes medlemmar skall hon såhunda lemna de redogörelser för Föreningens arbeten, som dessas utveckling och dermed efter hand ernådade resultaten kunna föranleda. Derjemte vill hon [dvs. SUT] ock söka med uppmärksambet följa äfven andra företeelser på forskningens och det praktiska jordbrukets områden, hvilka kunna bidraga till höjande af vår sädes-, frö-, och foderväxtodling till den framskjutna ställning, dessa utan gensägelse kunna och böra intaga i vår landthushållning”.

Roland von Bothmer
LTJ-fakulteten
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 52
230 53 Alnarp

Sveriges Utsädesförening, SUF

Kort historik för interimsstyrelsens arbete 2007-2009

*The Swedish Seed Association, SUF,
A short history for the provisional board 2007 - 2009*

Peder Weibull

Vid Sveriges Utsädesförenings årsmöte i Svalöv den 31.1.2007 var den viktigaste punkten på dagordningen frågan om SUF skulle läggas ned. Årsmötet beslöt efter votering att SUF skulle fortsätta sin verksamhet och valde representanter i en interimsstyrelse med uppgift att svara för den fortsatta verksamheten. Följande personer valdes till SUF:s interimsstyrelse: Arne Hagberg, Roland von Bothmer, Arnulf Merker, Bengt Bentzer och Peder Weibull.

Vid interimsstyrelsens första möte den 2 februari 2007 enades man om att man i sitt arbete skulle fokusera på följande punkter

- Målsättningen för Sveriges utsädesförening.
- Föreningens framtida verksamhet
- Tidskriftens vara eller icke vara.
- Planering av det kommande sommarmötet, lämpligen i början av juli 2007.
- Hanteringen av föreningens fonder. En samslagning till en fond och överföring till KSLA var redan på gång och styrelsen ansåg att Föreningen högst sannolikt kommer att behöva extern hjälp med fondförvaltningen.

Vid interimsstyrelsens möte den 23 mars 2007 hade SUF nåtts av beskedet om Kammarkollegiets beslut om permutation, vilket innebar att SUF:s fonder slås samman till en enda fond med placering hos KSLA. Styrelsen beslöt att be KSLA besluta att stipendiefondens styrelse blir densamma som SUF:s styrelse. Vidare beslöts att SUF:s sommarmöte skulle hållas i Alnarp den 4 juli 2007. Man diskuterade SUF:s framtida verksamhet och dess relationer till Område Växtförädling och bioteknik i Alnarp och dess växtförädlingsforskning, Partnerskap Alnarp samt de nya planerna för svensk växtförädling. Dessa frågor skulle tas upp vid kommande årsmöte. SUF:s tidskrift kostar årligen 250 000 kr att trycka och förslaget om en eventuell framtida nätpublicering framfördes. Kanske skulle

tryckningen kunna finansieras med bidrag från Nilssons fond. Tomas Lundborg adjungerades tills vidare till interimsstyrelsen.

Vid interimsstyrelsens möte den 10 maj 2007 fastställdes temat för SUF:s sommarmöte, "Plant Breeding, Biotechnology and Climate change", och en programkommitté tillsattes.

Man beslöt att information om SUF:s framtida verksamhet skulle skickas ut i början av hösten inför ett årsmöte som planerades till senhösten 2007. En framtida samverkan sågs som tänkbar dels med Partnerskap Alnarp och dels med Nilssons Fond, som årligen delar ut 550 000 kronor till växtförädlingsforskning. Slutligen utsågs en arbetsgrupp med uppgift att se över vad som står i reglerna för SUF:s fonder.

Vid Sveriges Utsädesförenings sommarmöte som hölls i Alnarp den 4 juli 2007 inledde Roland von Bothmer dagens program. Styrelsens ordförande, Arne Hagberg, redogjorde för motiven för en fortsatt verksamhet för SUF. Därefter beskrev Arnulf Merker och Bengt Bentzer nuläget för svensk växtförädling och dess framtida utmaningar. Nils Olof Bosemark talade om förväntade klimatförändringar och energiodling på åkern (se separat uppsats i detta nummer av SUT) och Peter Tigerstedt om hur växtförädlingen möter dessa utmaningar och hur vi anpassar sortmaterialet. Roland von Bothmer berörde samverkan mellan växtförädling och Sveriges Lantbruksuniversitet. Udda Lundqvist belyste situationen i USA och hur växtförädlarna samverkar i det landet. Per Henriksson lämnade synpunkter på vilken hjälp kan växtbiotekniken ge oss och Peder Weibull tog upp växtbioteknikens IP-frågor. I dagens sista föredrag gav Lars Munck sina synpunkter på kvalitetsaspekter i växtförädlingen. Dagens mötesordförande Björn Sigurbjörnsson höll i den livliga paneldiskussion som åtföljde föredragen. Avslutningsvis presenterade Arne Hagberg ett förslag i fem punkter till

verksamhetsplan för Sveriges Utsädesförening:

1. SUF ska vara ett forum för växtförädlingsarbete och dess roll i klimatförändrings-sammanhang samt vad gäller krav på produktion av inhemsk energi.
2. SUF ska utgöra en ram för växtförädlingsarbete, från forskning, över praktisk förädling, till jordbruksproduktion och konsumentproblematik.
3. SUF ska vara ett forum för diskussion av växtförädlingens roll i planeringen av det framtida jordbruket med markanvändning, val av växtslag etc.
4. SUF ska vara ett forum för diskussion av etiska aspekter på användning av olika växtförädlingsmetoder kopplat till produktionsmetoder inom jordbruket, inte minst ur konsumentsynpunkt.
5. SUF kan vara en part i diskussioner av olika aspekter som rör växtförädling på såväl nordisk- som EU-nivå.

Efter en livlig diskussion ställde sig deltagarna i SUF:s sommarmöte samfällt bakom förslaget till verksamhetsplan.

Vid möte med interimsstyrelsen den 4 mars 2008 diskuterades den pågående utredningen om offentlig svensk växtförädling och Sveriges Utsädesförenings eventuella roll i denna.

SUF:s fonder hade nu förts samman till en stiftelse och medlen hade överförts till KSLA. Från och med detta möte adjungerades Anders Nilsson till interimsstyrelsen. En stipendiekommitté bestående av Roland von Borhmer, Bengt Bentzer, Anders Nilsson och Åke Barklund hade utsetts men man skulle troligen avvakta med att dela ut stipendier till nästkommande år. SUF:s stadgar behövde ändras för att anpassas till den nya situationen. Stadgeändringar kräver 2/3 majoritet för att antas av årsmötet. Vid detta skall en ny styrelse också utses.

Även vid styrelsemötet den 31 mars 2008 diskuterades planerna på en offentlig svensk växtförädling samt den utredning om nordiskt samarbete inom växtförädlingen som pågår parallellt. En första delrapport skulle lämnas vid ett möte i Växjö den 26 juni 2008 och slutrapporten skulle vara klar till kommande årsskifte. SUF:s fonder hade efter permutation överförts till KSLA som realiserat innehavet och flyttat medlen, 1,6 Mkr, till en stiftelse med uppgiften att stödja växtförädling och växtförä-

lingsforskning som inte får stöd på annat sätt.

Även vid sammanträdet med SUF:s interimsstyrelse den 13 februari 2009 diskuterades planerna för en framtida offentlig växtförädling i Sverige samt ett möjligt samarbete på det nordiska planet. Sveriges Utsädesförening skulle kunna medverka vid fördelningen av medel till svensk växtförädling. Föreningen hade fått ett anslag från Nilssonfonden på 120 kkr till Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, men eftersom denna var vilande skulle Nilssonfonden kontaktas om en eventuell alternativ användning av beviljade medel.

Vid interimsstyrelsens möte den 15 april 2009 framförde den Rekryteringskommitté inom styrelsen som tillsatts vid föregående möte förslag på yngre krafter inom svensk växtförädling som skulle kunna bli drivande inom SUF:s utåtriktade verksamhet. Styrelsen enades om att om föreningen skulle kunna leva kvar krävdes det en bredare förankring, inte bara bland växtförädlare men också växtodlare och andra representanter för jordbruksnäringen. Lämpligen kunde samarbete ske med Partnerskap Alnarp, där man kunde få tillgång till ett brett nätverk och ett välfungerande informationssystem. SUF:s sommarmöte borde arrangeras tillsammans med Partnerskapet som en parallell till SUF:s tidigare höstmöten på KSLA. Vid sommarmötet borde interimsstyrelsen komma med förslag på en framtida roll för SUF, inte minst som ett viktigt forum för växtförädlingen och växtodlingen i Sverige. En programkommitté för det planerade sommarmötet den 8 juli 2009 tillsattes.

Interimsstyrelse sammanträdde en sista gång den 12 juni 2009. En Inbjudan till SUF:s sommarmöte den 8 juli med ett preliminärt program hade skickats ut till föreningens medlemmar per post. Ett förslag till ny styrelse för SUF redovisades. Ett förslag till nya stadgar för Sveriges Utsädesförening skulle gå ut till interimsstyrelsen per e-post för synpunkter. Ändringar måste fastställas med 2/3 majoritet vid årsmötet. Besluts även att medlemsavgiften för 2009 får hanteras av den kommande styrelsen.

Vid årsmötet med Sveriges Utsädesförening den 8 juli 2009 hälsade Interimsstyrelsens ordförande Arne Hagberg de närvarande välkomna och förklarade mötet öppnat. Han redogjorde för interimsstyrelsens arbete under de två senaste åren. Vid det senaste årsmötet med Sveriges Utsädesförening den 31 januari 2007 avlogs den dåvarande styrelsens förslag att lägga ned föreningen. Den

interimsstyrelse som då tillsattes hade genomfört den av årsmötet beslutade överföringen av föreningens fonder till KSLA. Vid föreningens sommarmöte 2007 uttalades ett starkt stöd för att Sveriges Utsädesförening skulle leva vidare. Interimsstyrelsens förslag var att Sveriges Utsädesförening dels skulle fungera som ett effektivt debattforum, dels som en organisation för finansieringsfördelning av växtförädlingsprojekt i samarbete med staten och jordbruksnäringen. På fråga av ordföranden om nedläggning av Sveriges Utsädesförening beslöt årsmötet att verksamheten skulle fortsätta och att en ny styrelse skulle utses. Årsmötet godkände också förslaget till reviderade stadgar för föreningen. Vidare beslöt årsmötet att ta till protokollet att frågan om en föreningstidskrift som nämns i stadgarnas paragraf 3 tas upp igen vid nästa årsmöte.

Årsmötet fastställde antalet styrelseledamöter till 7 och till ledamöter i styrelsen valdes Eva-Karin Hempel, Annika Åhnberg, Carl Johan Lidén, Magnus Börjesson, Annette Olesen, Anders Nilsson och Morten Rasmussen. Till ordförande i föreningens styrelse valde årsmötet Eva-Karin Hempel. Lennart Pettersson valdes till revisor i föreningen med Bengt Bentzer som suppleant och Tomas Bryngelsson valdes till sekreterare i föreningen.

Beslutet om fastställande av engångsavgift resp. årsavgift för medlemskap i föreningen överlämnades till den nyvalda styrelsen. Årsmötet beslöt också att Roland von Bothmer kvarstår som ansvarig utgivare för Sveriges Utsädesförenings Tidskrift.

Årsmötet uppmanade den nyvalda styrelsen att överväga att vid behov utnyttja den stora kompetens som finns hos landets äldre växtförädlare. Inte minst gäller detta vid utbildningen av nästa generation av växtförädlare. Avslutningsvis avtackade Roland von Bothmer den avgående ordföranden i SUF: interimsstyrelse, Arne Hagberg.

Peder Weibull
Strandvägen 5
261 39 Landskrona

Behöver Sverige växtförädling?

Is there a need for a Swedish plant breeding?

Roland von Bothmer och Bengt Uppström

Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) och Sveriges Utsädesförening (SUF) anordnade ett rundabordssamtal om utvecklingen av växtförädlingen för Sverige den 10 maj 2010. Ett 40-tal nyckelpersoner representerande företag, lantbruksorganisationer, myndigheter, departement, universitet och forskningsfinansierare hade hörsammat inbjudan.

Under senare år har den kommersiella växtförädlingen i Sverige reducerats och koncentrerats till sortframställning i dominerande grödor för norra Europa, fn ett drygt tiotal, i en fortsatt pågående strukturomvandling av denna bransch i Västeuropa. Flera initiativ har därför tagits för ett ökat offentligt engagemang i svensk växtförädling. SLU har påtalat behovet av resurser för framställning av sorter i vissa växtslag som inte är ekonomiskt intressanta för förädlingsföretagen och för steget före sortframställning, s.k. pre-breeding. Särskilda medel har anvisats till SLU för att främja framtagningen av sorter för odling i Svealand och Norrland. En nordisk utredning har föreslagit ett nordiskt partnerskap mellan offentliga intressen och företag för pre-breeding (presenteras på annan plats i detta häfte av SUT). FAO och andra internationella organ har understrukt växtförädlingens betydelse för att möta de utmaningar vi står inför med hänsyn till klimatförändringar, miljöhänsyn, försörjning med livsmedel m.m. Nya metoder ger växtförädlingen möjlighet till stora framsteg.

Det är angeläget att presentera dessa frågor och hur de hanteras i vårt närområde. Formen av ett rundabordssamtal gav möjlighet till konstruktiva diskussioner och meningsutbyten på ett annat sätt än ett seminarium. Mötet kan också ses som en fortsättning på de samtal som förts om växtbioteknik och hållbar utveckling i ett särskilt projekt som KSLA drivit, Det Gröna Kunskapssamhället.

Mötet inleddes av Eva Karin Hempel, ordförande för SUF som beskrev den vision för växtförädlingens utnyttjande och SUF:s uppdrag som styrelsen för SUF tagit fram. Därefter följde två

presentationer som underlag för diskussionerna: professor Roland von Bothmer, SLU beskrev de pågående svenska och nordiska initiativen för att möta de utmaningar som växtförädlingen står inför (se uppsatser på annan plats i detta häfte av SUT). Professor Heiko Becker, Göttingen, var inviterad för att beskriva offentlig – privat samverkan inom växtförädlingen i Tyskland. Här finns sedan länge en organisation för samarbete inom pre-breeding där företag, institut och universitet samarbetar. Inte mindre än 59 företag ingår i organisationen som omsätter 5,9 miljoner Euro/år varav ca 1/3 av resurserna kommer från företagen och resten från staten. För närvarande bedrivs 99 projekt. Flera av projekten anknuter till begreppet Knowledge-Based-Bio-Economy (KBBE).

Under mötet gav Jan Eksvärd, miljöansvarig vid LRF ett uppskattat inlägg angående hållbar utveckling. Detta presenteras som en separat uppsats i detta häfte av SUT.

Synpunkter på förädlingens roll för odling och behov av nytt sortmaterial

Det finns ett stort behov av att utveckla sorter för att klara odlingens behov över hela landet. Inte minst ligger det en stor utmaning i att sorter framställs som bidrar till en ökad uthållighet i odlingsystemen där man ser till helheten och där val av gröda och sort bidrar till att öka bördigheten, öka resurseffektiviteten och att minska läckaget. En fråga som har aktualiserats är varför skördarna inte ökar. En förklaring kan vara att bördigheten sjunker därför att för lite växtmaterial förs tillbaka till jorden. Ökade insatser inom växtförädlingen bör kunna bidra till att finna en lösning på problemkomplexet beträffande skördar och bördighet.

Växtförädling av specifika sorter för norrlandsländska förhållanden är väsentlig, där ett maximalt utnyttjande av ljuset under den korta vegetationsperioden är ett specifikt problem. I andra fall gör den praktiska odlingen inte de moderna sorterna

rättvisa, det finns en potential för nya sorter som utnyttjar odlingsbetingelserna mer optimalt. Här behövs kunskapsöverföring från grundforskning inom olika discipliner till den praktiska förädlingen och odlingen. Hur kan man identifiera grundläggande faktorer för hållbar utveckling? Man behöver också modeller för att göra t. ex. livscykelanalyser i växtföljden. Ett annat område där teknikutveckling bör ske är screening av metaboliter. Ett mycket bra exempel är det stora projektet PlantComMistra där växters sätt att kommunicera studeras, en grundforsningsinriktad verksamhet, som snabbt kan omsättas i praktiken.

Inom trädgårdsområdet förekommer idag ingen förädling i Sverige, vilket är ett problem speciellt när nya sjukdomar kommer in, t ex lagringsrötter i morötter. Det finns en del gamla sorter. I kålrot, purjo och vitkål odlas till stor del gamla sorter, men behovet är stort av nya sorter som är anpassade för vårt klimat.

Sveriges framtida proteinförsörjning för våra husdjur måste analyseras mer i detalj. Utnyttjandet av vallodlingen behöver öka, inte minst som foder till hästar. Det behövs en högre grad av närproducerade proteiner i form av ökad odling av inhemska foderväxter för att sojaimporten därmed ska kunna minskas. Detta skulle leda till en gynnsammare utveckling i flera andra länder och bidra till att t. ex. nedhuggningen av regnskogarna bromsas.

Majsodlingen har ökat kraftigt i Norden och grovfoderproduktionen för mjölkkor i landet löses i dag till ökande del med majs. Vallodlingens framtid i delar av Sverige är därför osäker, men för att kunna ge den inhemska vallodlingen en rättvis bedömning bör en analys göras beträffande avkastning och kostnadsläge för vall respektive majs. Ett stort problem med majsodling i Sverige är för övrigt att här i landet finns varken någon förädling eller några bra sorter, endast importerade majs sorter framtagna för helt andra marknader saluförs.

Förädling i flera oljeväxter för en nordlig marknad efterlyses, framför allt av varoljeväxter. För våraps är behovet av sorter stort för Sverige, Finland och Baltikum. I höstraps provas 65 sorter som tagits fram för den Europeiska marknaden.

Generellt bör man fundera över ett nytt sätt att beräkna odling och miljöbelastning, s k "Bio-economy". För uthålligare odlingsystem måste vi bättre kunna ange och förklara mervärdet och hur förädling, odling, transporter, handel och konsumtion involverar stora delar av nationens eko-

nomi. Det kommer att bli allt viktigare att kunna kommunicera dessa värdekedjor och hur man kan bredda resursbasen för olika insatser.

Förädlingsmål och egenskaper

För den framtida kommersiella växtförädlingen identifieras två huvudlinjer:

- Hög och stabil avkastning i stora grödor
- Växtförädlingen som kan skapa en vertikal integration med industri och handel för mervärden i alla led, t ex malkvalitet i korn, konservärt, oljeväxter med unik fettsyrasammansättning eller eliminering av de komponenter i vetes gluten som ger celiaki.

En svårighet blir att mobilisera de större företagen för andra förädlingsmål, när man i många grödor anser att avkastningen är den viktigaste komponenten eller anser att marknaden är för liten för att motivera en särskild förädling. I många grödor är kemisk bekämpning av sjukdomar och skadegörare billig. Ofta avkastar de resistenta sorterna något mindre och de kan därför ha svårt att hävda sig i jämförande sortförsök. På frukt- och bärsidan är förhållandet det motsatta eftersom få bekämpningsmedel är registrerade. Resistensförädling blir i dessa växtslag därför ett viktigt sätt att bekämpa sjukdomar och skadegörare.

Alla är överens om att "added values" i t ex livsmedel bör ökas markant och att visioner för dessa ökade värden måste utvecklas. Nya kvaliteter i t ex korn, raps och vete borde kunna betalas bättre, men detta är en komplex fråga. För att ge tillväxt i lantbruks- och trädgårdsnäringarna måste nya växtslag och andra sorter som ger nya produkter framställas. Inom livsmedelsområdet blir nutitionsaspekter allt viktigare, liksom specifika egenskaper för den svenska marknaden i form av specifika kvaliteter och smak. En berättigad fråga är: vad genererar det mesta värdet att förädla? Nya finansieringskällor måste komma in i systemet, från royalty till förädlarna till skapade mervärden i speciellt samarbete med industrin, ett bra exempel är beta-glukan i havre.

Flera talare poängterade att konsumenterna, köparna inte var representerade vid dagens möte (flera var inbjudna, men kunde inte närvara). Det finns dock flera exempel på nära kontakter med marknaden:

- förädling av äpple i nära samarbete med fruktodlarna

- Findus – konservärter där konsumtionskrav på kvalitet är ett viktigt förädlingsmål
- Syngenta – nära kontakt mellan sockerindustri och odlare/förädlare

Det finns generellt ett stort intresse för förädlingsfrågor från odlarna, men det är svårare med industrikontakter. Ett ökat samarbete måste utvecklas i kedjan: förädling – odling – industri. Detta kan uppnås genom att man fokuserar på produkter och egenskaper redan i pre-breeding stadiet. För att mervärdena på det vi producerar av grödor med nya egenskaper skall bli tydliga måste kommunikationen till konsumenterna öka. Detsamma gäller i den utsträckning som det nya materialet (grödor eller sorter) har en positivare inverkan på miljön, dvs värdet av odlingsens ekosystemtjänster där speciella sorter eller arter kan ha en högre effekt. En bred debatt behövs som inkluderar svenska odlare och svensk industri, inte minst beträffande livsmedelsområdet.

Teknikutveckling och organisation inom växtförädlingen

Växtförädling bör vara tvärvetenskaplig och med en stark teknikutveckling baserad på analyser av behov ur olika aspekter. Ett problem är härvid att Sverige saknar den starka koppling mellan forskning och tillämpning, som finns i många andra länder. En väsentlig fråga är hur vi får en växtförädling som är teknikneutral. I dag finns ett regelverk för GMO och ett för konventionell teknik. I prioriteringar mellan olika insatsområden måste också bedömning av utvecklad processteknik ingå. I många fall kan växtförädlingen ge unika lösningar medan i andra kan man klara problemen med avancerad processteknik eller en utvecklad odlingsteknik. Finansieringen är här komplex och oftast får växtförädlingen inte mycket tillbaka för sina insatser.

GMO-diskussionen är fortsatt aktuell i många länder, inte minst i Tyskland. Frågan måste fortsatt lyftas och avdramatiseras. GMO gentemot traditionell teknik är inte optimalt analyserad eller kommunicerad. Vi saknar ett ordentligt genombrott för GMO-tekniken, något stort framsteg i en viktig egenskap som inte gått att lösa med konventionell teknik.

En aktuell fråga är offentlig gentemot privat växtförädling. SLU har här viktiga uppgifter både för att skapa förtroende för användning av nya teknologier i den kommersiella växtförädlingen och genom att ansvara för och utveckla den publika delen av förädlingen. En möjlighet kan vara att initiera en ny institutsverksamhet med fördjupat samarbete mellan företag och universitet. Ekonomiska resurser måste i vilket fall tillföras från samhället för att vi skall kunna ha sorter av såväl jordbruksom trädgårdsgrödor väl anpassade för odling i hela landet och med de kvaliteter som olika marknader efterfrågar. Det är inte förtroendeingivande om det finns kopplingar i vissa företag mellan nya sorter och marknadsföring av kemikalier.

Insatserna för pre-breeding och utnyttjandet av genetiska resurser bör öka markant. Inom Nordiska Ministerrådet (NMR) går 35 mil DKK till jordbruk, skog och fiske. Hälften av detta går till NordGen som har ett kraftigt ökat medelsbehov med ett stort antal accessioner från växtförädlingsforskning att ta hand om. Det förs också diskussioner om olika lösningar för NordGens framtid t ex en övergång till en sk intergovernmental organization eller en bibehållen organisation under NMR med en ”två-campus” lösning, dvs att växtdelen fortsatt blir kvar på Alnarp och att arbetet med skog och djur drivs från Ås i Norge. Förslaget att starta en gemensam nordisk pre-breeding aktivitet kommer att beslutas under hösten 2010. Förhoppningsvis kan två projekt startas redan under 2011, ett avseende pre-breeding i korn och ett i foderväxter med finansiering direkt från de nordiska länderna och de företag som deltar i respektive projekt. NMR står därutöver för medel till koordinering och denna görs med NordGen som bas.

Roland von Bothmer
LTJ-fakulteten
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 52
230 53 Alnarp

Bengt Uppström
Karlavägen 1C
222 40 Lund

Från jord till bord

– kedjan startar hos Lantmännen SW Seed

From field to fork – the chain starts at Lantmännen SW Seed

Bo Gertsson, Desirée Börjesdotter och Annette Olesen

Uppdraget är att se till att Lantmännen har en produktportfölj med konkurrenskraftiga sorter. Det sker genom växtförädling och genom samarbete med andra ledande Europeiska förädlare. Sorterna marknadsförs under varumärket SW.

Lantmännen, ett bondeägt företag, skapar värde för ägarna på gården genom att vara en bra affärspartner, men även genom att ge en förräntning på insatt kapitalet. På motsvarande sätt bidrar SW direkt med högavkastande sorter som bidrar till lantbrukarens lönsamhet och indirekt genom växtförädlaravgifter och utsädesförsäljning.

SW arbetar internationellt och förädlar stråsäd, raps, vallväxter, potatis och *Salix*. Tabell 1 visar arealerna av de största växtslagen i Sverige och för de sju största bedriver SW en aktiv förädling. Vallen har den största enskilda arealen och SW förädlar nio arter av vallbaljväxter och gräs. För att kunna vara konkurrenskraftiga krävs en kritisk massa för ett förädlingsprogram och genom större satsningar nås de uppsatta målen för respektive växtslag. För råg och ärter finns SW sorter från tidigare förädling på marknaden.

Stråsäd ger resultat

Inom stråsäd har SW egna förädlingsprogram inom vår- och höstvetete, rågvete, vårkorn och havre. Programmen är spridda geografiskt med det mest nordliga i Lännäs, Kramfors i Västernorrlands län. Där förädlas vårkorn för den norra delen av Sverige, medan vårkornsprogrammet i Svalöv tar fram sorter för södra delen av Östersjöregionen.

I Svalöv finns även förädlingsprogrammen för vårvetete och havre. Kvarnindustrin kräver vårvetete av mycket god kvalitet som sedan blandas med höstvetete. Även i havre är kvalitet viktigt och även om den framför allt används till foder är det livsmedelsanvändningen som ständigt ökar. Havre är den stråsäd med störst potential när det gäller nya kvaliteter med hälsoprofil. Nya sorter med förhöjd halt av lösliga kostfibrer

Tabell 1. Areal av de största växtslagen i Sverige samt SW:s förädling. (Table 1. The area of the dominating crops in Sweden including the plant breeding at SW)

Växtslag	Areal 1000 ha i Sverige	Aktiv förädling 2010
Vall, grönfoder och frövall	1189	SW
Vårkorn	352	SW
Höstvetete	327	SW
Havre	196	SW
Höstraps	68	SW
Rågvete	54	SW
Vårvetete	48	SW
Socketbetor	40	
Råg	37	
Vårrips	29	SW
Potatis	27	SW
Ärter och åkerbönor	25	
Höstkorn	18	
Salix	12	SW

Källa: Jordbruksstatistisk årsbok 2010

(betaglukaner) är intressanta för livsmedelsindustrin. En havresort med extremt hög fetthalt har visat sig vara intressant till högpresterande hästar. En annan foderstråsäd är rågvete, som förädlas på stationen i Emmeloord, Holland. Förädlingen sker med marknaderna i Nord- och Centraleuropa samt Frankrike i fokus. Snabb förädling av bra sorter och en bra försäljningsinsats har resulterat i att SW är marknadsledande i Europa.

Höstvetete är en av SW:s viktigaste grödor och resurser satsas i två förädlingsprogram. Ett pro-

gram i Svalöv för utveckling av högvastande och vinterhårdiga sorter till bakning och foder för odlingsområden i Nordeuropa. Det andra programmet är baserat i Hadmersleben, Magdeburg, i Tyskland. Fokus för detta program är det samma men materialet ska vara anpassat mer till Central och Nordeuropa. Höstvetesorten Kranich kommer exempelvis från det tyska programmet, men gör utmärkta resultat i Sverige, vilket illustrerar att sorter kan fungera väl även utanför närområdet (Fig. 1). För att få större marknadsandelar är det idag ett viktigt förädlingsmål att göra urval för en bred anpassning.

Satsning på hybrider

Efterfrågan på rapsolja för matproduktion och produktion av fordonsbränsle ökar. Oljeväxter är en viktig gröda inom SW med förädling inriktad mot de nordiska länderna, Tyskland, Baltikum, Frankrike, England och Polen.

Värrapsförädlingen har sin bas i Svalöv och höst-rapsförädlingen i Hadmersleben. Värrapssorter har ofta god anpassning till olika geografiska områden och sorter provas därför utanför Europa i till exempel Sydamerika och delar av Asien.

Rapsförädlingen är mitt i en spännande förändring från förädling av rena linjer, till förädling av hybridsorter. En linjesort, som till exempel höstrapsen Galileo eller värrapsen Joplin, härstammar från enskilda plantor som sedan förökas i flera steg. En hybridsort exempelvis Brando eller Zappa är däremot en korsning mellan två linjer och korsningsfröet används som utsäde. Genom att använda första generationen (F1) får man en samkorsningseffekt. Med rätt valda föräldralinjer ger det positiva egenskaper såsom högre fröavkastning, bättre stresstolerans och sjukdomsresistens. Under 2009 bildade SW ett gemensamt bolag – SW Winter Oilseed AB – tillsammans med SAS Maison Florimond Desprez i Frankrike och Elsoms Seeds Ltd i Storbritannien. SW är majoritetsägare i företaget, som förädlar både hybrider och linjesorter för hela den europeiska marknaden. De sammanlagda resurserna möjliggör ett större förädlingsprogram med starkare fokus på hybridförädling.

Vallväxter på nytt

Förädlingen av vallväxter är en utmaning på många sätt. Sorterna ska fungera att föröka i renbestånd samtidigt som de ska fungera väl i blandning med andra arter. SW förädlar i två program, ett för



Fig. 1. Det är Kranich axanlag som kommit längst på bilden. Kranich har möjlighet att kompensera för missar tidigt i utvecklingen, men det är viktigt att kvävet är tillgängligt tidigt för bästa avkastning (*The spike primordium of Kranich is most developed. Kranich has the possibility to compensate for early developmental errors but early supply of nitrogen is important for the highest yield*)

vallbaljväxter och ett för vallgräs. Idag satsar SW främst på förädling av röd- och vitklöver, timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs och blålusern, medan hundäxing, rörsvingel och ängsgröe har lägre prioritet. Förädlingen sker både i Lännäs och i Svalöv (Fig. 2).

I klöver har sedan länge producerats tetraploida sorter genom kromosomtalsfördubbling och i gräsen används artkorsningar för att producera nya och förbättrade kombinationer exempelvis. ”rajsvingel” som är en korsning mellan italienskt rajgräs och rörsvingel.

Traditionell förädling innebär att man väljer individuella plantor som sedan blir basen för en ny sort. Förädlarna på SW har utvecklat en ny metod med parvis korsning mellan plantor som möjliggör snabbare framsteg och identifierar plantor med flest positiva egenskaper.

Potatis och Salix över världen

SW bedriver förädling av två grödor som förökas som kloner, potatis och Salix. Potatis förädlas i Emmeloord i Holland och marknadsförs genom bolaget Agrico. Potatisförädlingen är inriktad på potatis till fritering och övrig matpotatismarknad



Fig. 2. Vallen är grödan som odlas på störst areal. Förädlingen av vallgräs och vallbaljväxter sker både i Lännäs och i Svalöv. (*Forage crops cover the largest acreage. The breeding of forage grasses and forage legumes takes place both in Lännäs and in Svalöv*)

i Västeuropa, Sydeuropa och Nordafrika. Salixförädlingen är det senaste exemplet på den fokusering på förädling till SW som nu sker inom Lantmännen. Salixförädlingen är världsledande och sker med sortframställning för flera olika klimatområden i Europa.

Nya metoder hjälper förädlarna

Vid SW:s laboratorium i Svalöv bedrivs kvalitetsrad analys- och utvecklingsverksamhet samt genetisk kvalitetskontroll. Laboratoriet utför service åt förädlarna, men är också mycket aktivt i att utveckla nya och effektivare metoder för urval. Laboratoriet består av två grupper, Analys och Bioteknologi. Dessutom finns ett laboratorium för kvalitetsanalyser och DH-produktion vid Lm SW Seeds förädlingsstation i Hadmersleben, Tyskland.

Analysarbetet kräver tillgång till avancerade instrument, som HPLC och GC men även snabba metoder såsom NIR- och NIT-teknik. Funktionell kvalitet och slutanvändarkvalitet är olika i olika länder. Därför behövs anpassade analysmetoder för att säkerställa rätt urval till respektive marknad. Detta är särskilt tydligt när det gäller brödvete och

för analyser av brödkvalitet har SW laboratoriet spetskompetens.

Bioteknologi-gruppen är inriktad på storskalig användning av genetiska markörer för implementering i förädlingsprogrammen. Markörteknologin gör det möjligt att selektera för önskvärda agronomiska egenskaper direkt i växtens DNA. Laboratoriet utgår från små bladprov och använder snabba DNA-extraktionsmetoder som i kombination med automation ger kostnadseffektiva DNA-analyser. I samarbete med forskare i Sverige och utomlands utvecklas ny teknik och nya urvalsmetoder.

En annan metod med ökad användning är produktionen av DH-plantor. DH står för 'doubled haploids' eller fördubblade haploider. En generation ger helt homozygota plantor vars avkomma är identisk med utgångsplantan. Metoden utnyttjas i oljeväxter och stråsäd och används både som förädlingsmetod och för att ta fram populationer för markötutveckling.

Förädling för bred anpassning

Utsädesföreningens första filial inrättades redan 1897 på Ultuna, och en provning på olika lokaler har varit viktigt sedan dess. Inom Utsädesföreningen fanns som mest 15 filialer och substationer (Svalöv 1886 – 1986). Syftet har dock förändrats från att i början vara inriktat på att förädla lokalt anpassade sorter till att kunna selektera sorter som har en internationell anpassning.

Med de pågående klimatförändringarna och den större variation i väderlek som förväntas mellan år blir det allt viktigare att selektera stabila sorter. Antalet provningslokaler är likartat idag mot 1900-talets början men spridningen geografiskt och klimatområde är större.

För att göra ett effektivt urval krävs en tydlig påfrestning som skiljer ut linjer som klarar av extrema förhållanden. Därför har SW ett nätverk av provningslokaler för att testa köld- och vinterhårddighet, eller provning med starka infektionstryck av sjukdomar.

Samarbete för nya egenskaper och tekniker

Tiden från korsning till marknadsintroduktion minskar och nya sorter ska bidra till ett hållbart jordbruk. Växtförädlingen har i alla tider varit snabb att ta till sig nya metoder som t.ex. mutationsförädling eller kromosomtalsförändringar.

Framåtblickar

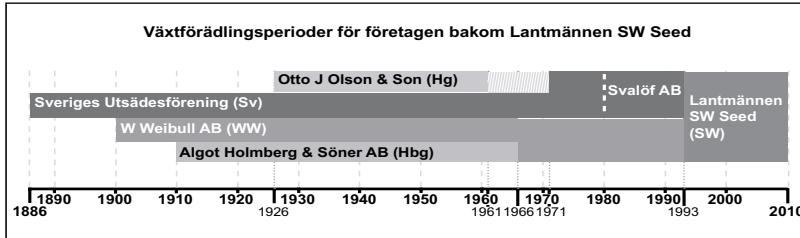


Fig. 3. Schematisk bild över konsolideringen av växtförädlingsföretag i Sverige. Efter Roland Lyhagen 2010.

Årtal:

- 1886 SUF startar
- 1870 W Weibull AB börjar förädling
- 1926 Otto J Olson & Son Hammenhög startar
- 1961 Otto J Olson & Son köps av SUF
- 1966 Algot Holmberg & Söner köps av W Weibull AB
- 1971 Förädlingsmaterialet i Hammenhög integreras med SUF
- SUF köper Ohlsens Enke AB:s svenska dotterbolag
- 1993 Svalöf AB och W Weibull AB slås ihop till Svalöf Weibull AB
- 2010 Svalöf Weibull AB byter namn till Lantmännen SW Seed AB inkluderar SWO 2009

Utvecklingen fortsätter med tillgången till nya indirekta analysmetoder, till exempel NIR och NIT och inte minst genom utvecklingen av bioteknologiska metoder. Förädlingen behöver också en injektion av nya egenskaper genom korsningar med primitivt material, artkorsningar eller introduktion av enstaka egenskaper genom riktade mutationer eller genteknik för att klara kundernas krav på nya sorter.

SW bedriver en målinriktad sortframställning och anpassar metoder till verksamheten, men driver inte basal forskning för att utveckla nya metoder. För att säkra tillgången till nya egenskaper och tekniker arbetar SW aktivt med utvalda partners i Europa men även i andra delar av världen, som Kina och Nordamerika.

Sorter i portföljen

SW ansvarar för att Lantmännen har en produktportfölj med konkurrenskraftiga sorter. I första hand tillgodoses det genom de förädlingsprogram som drivs i egen regi. För de grödor SW inte förädlar är ansvaret att tillhandahålla en välprovad och konkurrenskraftig sort. Genom ett brett nätverk med andra förädlingsfirmor får SW årligen tillgång till förädlingslinjer och färdiga sorter. Dessa testas i fältförsök i Sverige för att eventuellt rekommenderas till Lantmännen Lantbruk lämpade för

det svenska lantbruket. Omvänt sänds SW sorter till partners runt om i världen för att licensiera ut marknadsrättigheterna där sorterna har ett odlingsvärde.

Närvarande på strategiska marknader

Sortmaterial från SW odlas i ett fyrtiotal länder runt om i världen. Våra viktigaste marknader finns i norra och centrala Europa.

Försäljningen i Sverige står för cirka halva intäkten. Den delas relativt jämnt mellan sträsäd, oljeväxter och vallväxter. Även om Lantmännen har det bredaste sortimentet kan lantbrukaren välja att köpa SW:s sorter också av andra aktörer. SW arbetar med tydlig förankringen på marknaden genom att vara aktivt på både regionala och nationella arrangemang, bland annat genom ett femtontal olika demoplatsar samt lantbrukar- och rådgivarträffar. Genom att driva lantbruk på Svalövsgården, Svalöv och Bjertorp, Kvänum, samt genom samarbeten med gårdarna Kölbäck, Skänninge, och Hacksta, Enköping finns mötesplatser och kompetens på plats i viktiga odlingsområden.

I Norden har SW starka kanaler både i Norge och i Finland som marknadsför och säljer SW sorter. I Danmark visar exempelvis Vision höstraps övertygande resultat. I Baltikum finns en försäljningsorganisation som arbetar med flera marknadsaktörer och vilken är särskilt stark i värrapssegmentet.

I övriga Europa har SW relativt stabila marknadsandelar i Tyskland och en kraftigt växande andel i Polen, framför allt för höstraps. Ett mål framöver är att stärka närvaron även på den franska marknaden.

Hård konkurrens

Vår starkaste konkurrent i dagsläget är hemmaren-sat utsäde. Tendensen är att andelen eget utsäde ökar när spannmålspriserna är låga. När lantbrukaren tar av sitt eget utsäde betalar han 67% av ordinarie växtförädlarlicens till SVUF, Sveriges Utsädesföretagares Förening. SVUF är den gemensamma branschorganisationen med bland annat ansvar för insamlandet av avgifter för hemmaren-sat utsäde.

Inledningsvis beskrivs det dubbla uppdraget för SW att dels förse lantbrukarna med sorter som förbättrar lönsamheten på gården, dels skapa en lönsam affär för Lantmännen. För att lösa det krävs en fokuserad och effektiv förädling inriktad på de viktigaste grödorna. Det krävs också att SW är framgångsrikt på den europeiska marknaden för att täcka kostnaderna för en konkurrenskraftig förädling. Nya tekniker och egenskaper, inte minst genom genteknik, kan förbättra precision och effektivitet, men kräver stora investeringar.

Figur 3 visar konsolideringen som skett i Sverige från 1960-talet fram till idag. Det är med andra ord inget nytt, men en trend som kommer att fortsätta fast flyttad till den europeiska förädlingsindustrin. Bildandet av SW Winter Oilseed AB är ett steg i den riktningen.

Kraven på hållbar utveckling i lantbruket och att kunna möta pågående klimatförändringar ökar behovet av växtförädling som en kostnads- och miljöeffektiv metod att uppnå förbättringar. För effektiv sortframställning behövs utvecklingsprojekt och pre-breeding i samarbete med universitet och andra utvalda partners. Till arbetet krävs fortsatt stora investeringar från både den privata industrin och statligt stöd för växtförädlingsforskning och pre-breeding.

Lantmännen Lantbruk har påbörjat en organisationsförändring för att nå sina mål för förbättrad konkurrenskraft. Lantmännen SW Seeds verksamhet kommer att integreras i den nya lantbruksdivisionen. Därmed upphör företaget som självständig organisation, men fortsätter som en del av kärnverksamheten inom divisionen. Våra internationella bolag i Tyskland, Holland, Polen och Lettland påverkas inte av denna förändring utan fortsätter sin verksamhet som tidigare.

Litteratur

Svalöf 1886 – 1986, Växtförädling under 100 år, en minnesskrift utgiven av Sveriges Utsädesförening och Svalöf AB.

Bo Gertsson, Desirée Börjesdotter och Annette Olesen
Lantmännen SW Seed
268 81 Svalöv

Syngenta

Thomas Kraft

Syngenta är idag ett av världens största växtförädlingsföretag med verksamhet världen över och inom alla större grödor. Företaget bildades år 2000 genom en sammanslagning av Novartis och Astra Zeneca's jordbrukssektorer och har stadigt vuxit sedan dess. Idag jobbar drygt 25 000 personer inom Syngenta och företaget hade år 2009 en försäljning på 11 miljarder USD. Största delen av företaget utgörs av växtskydd, men fröverksamheten är också en viktig del och utgör ungefär en fjärdedel av den totala omsättningen.

Huvudkontoret ligger i Basel, men med verksamhet i över 90 länder. Flera större forskningsstationer finns spridda över världen, t.ex. i Frankrike, England, Schweiz, Kina och USA. I Sverige har Syngenta Seeds AB ca 260 anställda fördelade på tre anläggningar: i Malmö, Landskrona och Falkenberg. I Malmö finns en stor växthusanläggning för produktion av rotade sticklingar och färdiga blommor. I växthusen produceras årligen cirka 16 miljoner sticklingar, mestadels pelargoner och julstjärnor. Sticklingarna distribueras sedan vidare till trädgårdsmästare, främst i Sverige, som odlar dem vidare till färdiga blommor. I Falkenberg produceras en stor del av allt stamfrö för våra sockerbeter och Landskrona utgör huvudkontor för sockerbetsförädlingen inom Syngenta. Flera av våra förädlare är baserade i Landskrona och här finns också en stor fält- och växthusavdelning och laboratorier som jobbar med sockeranalyser, molekylära analyser, transformeringar och sjukdomstester.

Sockerbetsförädlingen startade i Sockerbolagets regi år 1907. Det var först 1968 som Hillehögs Frö AB bildades och blev ett eget företag inom Cardo. Volvo förvärvade hela Cardo-koncernen år 1986 och tre år senare fick vi vår första schweiziska ägare i form av Sandoz. Detta företag gick 1996 samman med Ciba-Geigy och bildade Novartis. Bolag runt om i världen fick byta namn, så Hillehögs AB blev 1997 Novartis Seeds AB. Sedan år 2000 ingår vi i Syngenta och det svenska företaget heter numera Syngenta Seeds AB.

Ursprungligen var målet att utveckla betsorter för den svenska marknaden. Sorterna blev snabbt populära, först i Sverige och sedan även utomlands. Numera säljs vårt sockerbetsfrö till betodlare världen över. Genom Syngentas förvärv av danska Maribo från Nordic Sugar förstärks företagets ställning på marknaden för sockerbetsfrö. Förvärvet offentliggjordes den 27 maj 2010 och blev klart den 30 september. Sockerbetsorterna ska även fortsättningsvis säljas under sina respektive varumärken.

Verksamheten har även breddats. Hösten 2008 integrerades blomföretaget Kjell-Ingvars AB i Malmö i Syngenta Seeds AB. Verksamheten i Malmö är specialiserad på odling och försäljning av sticklings- och fröförökade småplantor samt blomsterfröer till yrkesodlare. Syngentas grönsaksfröer säljs i Sverige via en återförsäljare och endast till yrkesodlare. Inom Syngenta förädlas också raps-, majs- och stråsädssorter, och dessa sorter har även börjat säljas i Sverige genom återförsäljare. Dessa representerar olika varumärken och för att företaget ska uppträda på ett enhetligt sätt, kommer varumärkena efter hand att fasas ut och ersättas av Syngenta Seeds och inom en snar framtid av enbart Syngenta.

Sockerbetsodling

Traditionellt har Västeuropa varit det viktigaste odlingsområdet för sockerbeter, men detta har delvis förändrats de senaste åren. En bidragande orsak är den för sockernäringsen inom EU så genomgripande sockerreformen, som sedan år 2009 är fullt genomförd. Strukturella förändringar bland såväl betodlare som sockerindustri har genomförts för att säkerställa framtida lönsamhet och konkurrenskraft. Bland följderna av dessa förändringar kan nämnas att länder såsom Irland, Lettland och Portugal inte har egen betodling längre. Vidare har antalet sockerbruk inom EU i stort sett halverats under åren för reformens genomförande samt produktionsvolymen minskat med 35 %. Samtidigt har odlingen av sockerbeter ökat i vissa andra områden, främst delar av östra Europa.



Syngenta's anläggningar, Landskrona (*Syngenta's factory premises, Landskrona*)

I Sverige, såväl som i övriga kvarvarande betodlande EU-länder, har sockerbetornas glans såsom den mest lönsamma storskaliga grödan mattats en del sedan prisnivån reducerats med ca 35 % som en följd av reformen. De på senare år tillfälligt förekommande pristopparna på spannmål kan under kortare perioder radera ut sockerbetornas försprång i odlingsnetto. I genomsnitt över en lite längre tid är dock betornas lönsamhet fortfarande bättre än spannmålets och oljeväxternas och därför kvarstår ett stort odlingsintresse.

Den svenska odlingsstrukturen har förändrats mycket på senare år. På en tioårsperiod har odlarantalet minskat till ca hälften, så att det nu finns ca 2 200 betodlare. Samtidigt har en del av betarealen förflyttats närmre det enda kvarvarande sockerbruket i Örtofta, framförallt av transportkostnadsskäl. Eftersom årligen ca 2 milj. ton betor nu skall processas vid ett sockerbruk måste detta ha hög kapacitet och vara i drift under relativt lång tid varje säsong. Nordic Sugar's sockerbruk i Örtofta processar, från mitten av september till mitten av januari, betorna från hela den svenska odlingen.

Ur effektivitets- och rationaliseringshänseende befinner svensk sockernäring sig på den bättre halvan inom EU. Odllarkären använder sig av teknik och metodik som anses ligga i framkant. Indu-

strin har rationaliserat så långt det är möjligt vad gäller antal sockerbruk och driver sålunda ett enda stort och rationellt bruk. Transporten av råvaran (betorna) ligger numera ansvarsmässigt på några få men högeffektiva transportgrupper som tryggar betförsörjningen till sockerbruket.

När den inledningsvis nämnda sockerreformen diskuterades fram i Bryssel (första halvan av 00-talet) var naturligtvis pessimismen som störst inom sockerbranschen och likaså fruktan för konkurrens från rörsocker. I framtidsscenarioer belystes det sydsvenska jordbruket ur ett perspektiv utan någon betodling. Det blev dystra läsningar innehållande bl.a. torftigare växtföljder, sämre arbetsfördelning på gårdarna, många förlorade årsarbetstillfällen etc. Tack vare kloka åtgärder i hela kedjan från odling till industri har vi nu en sockernäring som står på fast mark inom överskådlig framtid.

Sockerbetsförädling

Förädlingen av sockerbetor startar normalt med att man korsar två inavlade linjer för att skapa ny variation. Avkommorna till dessa korsningar analyseras sedan på olika sätt för att välja ut de plantor som har störst potential. I dag är selektion med hjälp av DNA-markörer ett viktigt redskap och används rutinmässigt för att selektera på ett tidigt

stadium. Inom företaget har vi utvecklat markörer som används för att selektera plantor som är resistenta mot olika sjukdomar t.ex. Rhizomania, Cercospora, Rhizoctonia och nematoder, men också för att selektera stocklöpningsresistens och i vissa fall avkastning. I och med att vi kan göra dessa analyser redan när plantorna är mycket små så sparar vi in mycket tid och resurser jämfört med att analysera plantorna i fält. Efter att ha valt ut de bästa plantorna så producerar vi frö för nästa generation genom självbefruktning och på så sätt får vi fram linjer som är inavlade. Fördelen med inavlade linjer är att de innehåller mindre variation och därmed är mer stabila, vilket underlättar när vi skall försöka välja ut de absolut bästa linjerna. Linjerna analyseras i fält och växthus för flera egenskaper, t.ex. för att bekräfta sjukdomsresistenser som vi i den föregående generationen selekterat med markörer, men också för nya egenskaper.

Den viktigaste egenskapen, avkastning, kan vi dock inte selektera på de inavlade linjerna. Alla våra sorter är hybrider, dvs. de är korsningar mellan två linjer. Fördelen med hybridsorter är att de har högre avkastning genom att vi utnyttjar det fenomen som kallas heterosis eller hybridvigör, dvs. motsatsen till inavel. Nackdelen för vår del är att vi inte kan utvärdera avkastningen på linjerna, utan för att välja ut de alla bästa linjerna måste vi korsa ett stort antal potentiella linjer mot andra linjer och producera hybridfrö. Detta hybridfrö testas sedan i avkastningsförsök i olika länder för att göra det slutliga urvalet av vilka nya linjer som kan skickas in för registrering av nya sorter på olika marknader. Det är alltså en lång och komplicerad process att få fram nya sorter som involverar att vi testar först linjer och sedan hybrider under flera år och på många olika lokaler. För att utföra detta så finns ett nätverk av fältstationer spridda i alla viktiga marknader, främst i olika delar av Europa och i USA.

För att kunna producera hybridfrö så är det viktigt att säkerställa att fröet verkligen är resultatet av en korsning och att plantorna inte självbefruktats. Ett avgörande steg för att utveckla hybrider var när man upptäckte sockerbetslinjer som var hansterila, dvs. de producerar inget pollen. Detta upptäcktes av Owen och de första hybriderna skapades redan på 1940-talet. I dag vet vi att detta beror på en enda gen hos sockerbetan där de hansterila betorna har en avvikande variant. Detta utnyttjas idag inom sockerbetsförädlingen så att vi har två pooler

av linjer, där den ena poolen är hansterila och den andra poolen är normala linjer med pollen. Om vi odlar två linjer från de olika poolerna jämte varandra och sedan skördar fröet från de hansterila plantorna så vet vi att allt fröet måste ha skapats genom pollinering från den andra linjen och därmed vara hybridfrö.

En annan viktig specialitet hos dagens sockerbetsorter är att de är monogerma. Detta innebär att från ett frö så gror bara en planta, medan hos de ursprungliga betorna, multigermerna, så satt flera frön tätt ihop och bildade en enhet. När detta frö såddes så grodde flera plantor på samma plats och efter sådd var man tvungen att manuellt gallra bort de övertaliga betorna – ett arbete som sysselsatte många skånska skolungdomar förr i tiden. Monogermiteiten beror också på en skillnad i en enda gen och de första monogerma sorterna utvecklades i slutet av 1950-talet.

Sjukdomar på sockerbeta

Sockerbetor kan angripas av en rad olika sjukdomar och under olika utvecklingsstadier, från uppkomst till skörd och även under lagringen. Klimatet är en viktig faktor när det gäller sjukdomarnas utveckling vilket gör att olika marknader har behov av olika resistenser, men även växtföljden har stor betydelse. Vissa sjukdomar kan behandlas med hjälp av olika kemikalier, men för t.ex. virusjukdomar är detta inte möjligt och det är också mycket svårare för jordburna sjukdomar som angriper rötterna. Därför är förädling för olika sjukdomsresistenser en mycket viktig del av vårt arbete.

En av de allvarligaste sjukdomarna på sockerbetor, Rhizomania, orsakas av ett virus, Beet necrotic yellow vein virus, BNYYV. Viruset är mycket långlivat och kan överleva i jorden i minst 15 år. Sjukdomen sprids med jord som kan lossna från maskiner eller t.ex. utsädespotatis. Rhizomania börjar ofta som en mindre fläck av gula plantor i fältet och sprids sedan med jordbearbetningsmaskiner. Rötterna får ett skäggigt utseende och rotskörden blir starkt reducerad och sockerhalten mycket låg. Det finns ingen kemisk behandling mot denna sjukdom, så därför är förädlingen av resistenta sorter mycket viktig. Sjukdomen har spridit sig de senaste decennierna och finns idag i nästan alla områden där man odlar betor och det finns många olika resistenta sorter att välja på. Det finns flera andra virus som också angriper sockerbeter och kan bl.a. orsaka den sjukdom som kallas



Sockerbetsförsök (*Sugar beet trial*)

virus gulstot.

Två viktiga jordburna svampsjukdomar är *Aphanomyces* och *Rhizoctonia*. *Aphanomyces cochlioides* är en av de vanligaste skadegörarna i svenska sockerbetsfält. Patogenen kan angripa plantorna i såväl tidigt som sent stadium. Tidigt på våren orsakar den rotbrand och vid starka angrepp leder sjukdomen till ett luckigt bestånd. Angrepp kan också komma senare på säsongen, då som rotröta. Roten utvecklar en brun torr röta och blir ofta mer eller mindre timglasformad. *Rhizoctonia solani* är oftare ett problem på sydligare breddgrader än Sverige, även om den också kan förekomma här. Den är vanlig i bl.a. USA. *Rhizoctonia* orsakar precis som *Aphanomyces* både rotbrand och rotröta. Rötan är ofta mörkare i färgen och mer avgränsad. Vid starka angrepp vissnar hela blasten ner och plantan dör. Svampen kan orsaka stora lagringsförluster.

Två andra viktiga svampsjukdomar angriper istället bladen hos sockerbetor. *Ramularia beticola* är en bladfläcksvamp som trivs i norra Europa och symtomen visar sig som gulbruna oregelbundna fläckar på de äldre bladen i juli-augusti. *Cercospora beticola* bildar små runda rödkantade fläckar på

bladen. Till skillnad från *Ramularia beticola* trivs denna svamp bättre i södra Europa, men har på senare år flyttat sig längre norrut. Båda arterna sprids med regnstänk och vind i fältet.

Betcystnematoden, *Heterodera schachtii*, förekommer i de flesta betodlingsområdena och lever samt förökar sig i betans rot. Nematoden förökar sig med långlivade cystor som kan ligga flera år i jorden och vänta på en betgröda. En infekterad beta svarar med att bilda många små sidorötter och roten kan få ett skäggigt utseende. Efter midsommar kan man se angreppen på roten genom att det bildats små vita cystor. Vid starka infektioner blir skörden starkt reducerad.

Bioteknik

Inom molekylärgenetiken finns det två olika områden som är viktiga redskap inom förädlingen i dag, dels DNA-markörer och dels genetisk modifiering. DNA-markörer har redan berörts under beskrivningen av förädlingen och innebär att vi kan studera plantornas DNA för att på så sätt välja ut de plantor som har bäst genetik. Med denna teknik förändrar vi inget hos plantorna utan det är bara

ytterligare ett redskap för förädlarna som de kan använda för att välja ut de bästa plantorna. Fördelen är att DNA-markörerna är billiga att använda, analyserna går att göra redan några veckor efter sådd och man slipper miljöpåverkan som ofta gör fältförsök svåra att utvärdera. Vi kan dock inte selektera för alla egenskaper, utan redskapet används mer som en förselektion, så att de material som förädlarna testat på fält har så bra förutsättningar som möjligt att ge bra resultat. Den tekniska utvecklingen inom detta område har varit och är mycket snabb, så att vi idag kan analysera många fler plantor med fler markörer till ett mycket lägre pris. De senaste åren har vi deltagit i ett projekt som sekvenserat hela sockerbetans genom och resultatet av detta gör att vi ännu snabbare kan utveckla fler markörer och förstå mer om hur olika egenskaper hos sockerbetan styrs.

Genetisk modifiering (GM) innebär att man för in nya gener i en organism och på så sätt ger den nya egenskaper. Här finns en stor potential eftersom man faktiskt kan tillföra grödan helt nya egenskaper, men eftersom man förändrar plantorna genetiskt finns det en strikt lagstiftning som kontrollerar detta område. Innan man får sälja sådana genetiskt modifierade organismer (GMO) så krävs en mycket noggrann vetenskapligt baserad testning för att säkerställa att det inte medför skadliga effekter på hälsa eller miljö. De kändaste exemplen inom växtförädlingen är att man lyckats producera grödor som är resistenta mot herbicider och mot insektsangrepp. Det första exemplet har lett till att man kunnat utföra en effektivare ogräsbekämpning och därmed minskat den totala mängden herbicider, och i det senare fallet kan man undvika kemisk behandling mot insekter som kan ställa till med mycket stora skördeförstuster på t.ex. majs och bomull. På forskningsstadiet finns många fler exempel på vad GM kan användas till och det jobbas intensivt med att ta fram nya resistenser mot sjukdomar, men också med torkresistens och att förbättra växternas möjlighet att utnyttja kväve i jorden och därmed minska behovet av gödning.

Det finns idag en godkänd GM egenskap för sockerbetor, nämligen Roundup Ready betor som är resistenta mot herbiciden Roundup. Dessa är godkända för odling i USA och Kanada, och under 2010 så var mer än 95 % av alla odlade betor där Roundup Ready betor. Intresset från odlarna och sockerindustrin var mycket stor vilket resulterat i en mycket snabb ökning av GM betor i USA och

Kanada. Förhoppningen är att denna egenskap snart skall vara godkänd för odling även i Europa, men det är en komplicerad process som styrs mycket av politiska faktorer.

Syngenta har också utvecklat GM betor som är resistenta mot Rhizomania. Även om det finns sorter i dag med naturlig resistens så fungerar dessa inte tillräckligt bra om infektionstrycket är mycket högt. I takt med att sjukdomen sprider sig så inträffar detta allt oftare och det finns också flera olika varianter av viruset som är mer aggressiva där den naturliga resistensen inte fungerar lika bra. De GM betor som vi utvecklat har visat på en mycket hög resistens i alla tester som vi utfört, både i tester med mycket höga infektionstryck och med avvikande, aggressiva varianter. Vi tror att dessa GM betor kommer att bli viktiga för att behålla skördenivåerna i framtiden och vi hoppas på att inom en snar framtid kunna erbjuda detta alternativ till odlarna.

En annan egenskap där vi utnyttjat GM tekniken är för att utveckla vinterbetor, dvs. betor som kan sås på hösten och sköras nästa säsong. På detta sätt kan avkastningen öka men en annan viktig aspekt är att sockerbruken kan börja sin kampanj tidigare på året och på så sätt utnyttja fabriken effektivare. Normala sockerbetor som sås på hösten kommer att stocklöpa följande säsong, vilket kraftigt försämrar avkastningen. En viktig del i arbetet med att utveckla vinterbetor är därför att kunna förhindra betorna från att stocklöpa. Syngenta har samarbetat med Südzucker under flera år inom detta område och vi har i dag lovande resultat.

Sockerbetsfrö

Med introduktionen av monogerm frö så blev frökvaliteten ännu viktigare med krav på grobarheter i fält på nära 100 %. Frökvaliteten påverkas av många faktorer, dels genetiska vilket ger upphov till skillnader mellan olika sorter, men också miljömässiga faktorer som t.ex. klimat och väderförhållanden. Det har visat sig att den bästa kvaliteten erhålls vid odling i södra Europa, så därför produceras allt kommersiellt frö i södra Frankrike och norra Italien. Med den långa erfarenhet vi har av att odla sockerbetsfrö kan vi idag styra odlingen så att vi maximerar frökvaliteten. Efter skörden av fröet så startar en komplicerad och noggrant styrd processning av fröet, där det gäller att sortera fram det bästa fröet och behandla detta på olika sätt för att öka grobarheten och ge de unga plantorna bästa

tänkbara start. Tidspressen är stor och logistiken mycket avancerad – olika sorter skall processas för olika marknader med olika önskemål om fröbehandlingar. Efter processningen testas allt frö för att säkerställa att vi har den högsta möjliga kvaliteten på fröet. Eftersom det inte är möjligt att hinna testa grobarheten i fält har vi utvecklat en antal olika tester som istället utförs i laboratorier, t.ex. olika grobarhetstester och röntgenanalyser. I dag är det också möjligt att behandla fröet på olika sätt för att ge en snabbare uppkomst, något som kallas aktivering och i princip innebär att groningen startar redan innan sådd. Vi lägger ner stora resurser på att hela tiden förbättra metoderna vi använder eftersom frökvaliteten är en mycket viktig del i att öka avkastningen och minska riskerna vid olika stress-situationer som kan uppkomma för betorna, speciellt i anslutning till sådd.

För mer information, besök www.syngenta.se och www.syngenta.com

Thomas Kraft
Syngenta Seeds AB
261 23 Landskrona

Växtförädling vid Findus

Plant breeding at Findus

Rolf Stegmark

Varumärket Findus förknippas av konsumenter med frysta grönsaker och då i synnerhet gröna ärter. Findus Sverige AB producerar årligen drygt 45 000 ton frysta grönsaker i Bjuv. Dessa odlas av kontrakterade odlare i Skåne och Halland som förses med utsäde av Findus. Sydsveriges svala sommarklimat är mycket lämpat för produktion av söta mjälla ärter. I varmare klimatområden mognar ärterna snabbare och blir mindre söta. Detta faktum har i hög grad bidragit till att ärterna utgör största delen av den totala grönsaksvolymen. Större delen (>75%) av ärtskörden säljs på export till Mellan- och Syd-Europa.

Findus har sedan 1940-talet bedrivit forskning och utveckling vad gäller odling och produktion av grönsaker. Denna verksamhet bedrivs vid företagets egen försöksgård och försöksfabrik i Bjuv. Syftet har under lång tid varit att utveckla odlingsmetoder som säkerställer grönsaker av god kvali-

tet och en uthållig produktion inkluderande såväl ekonomiska, sociala som miljömässiga aspekter.

Utvecklingsarbetet bedrivs i samarbete med olika företag och institutioner. Detta gäller inte minst utveckling av växtskyddsmetoder och sorter i aktuella grönsaker.

När det gäller ärter bedriver Findus egen växtförädling. Under 1980-talet låg fokus på förbättrad färgkvalitet. Målet var att minska förekomsten av bruna och blonda ärter. Detta ledde fram till halvbladlösa sorter med väsentligt förbättrad resistens mot bladmögel, *Peronospora pisi*. De första egna sorterna började introduceras i produktion i slutet av 80-talet. Med dessa sorter uppnåddes betydligt jämnare ärtfärg. Dessutom höjdes avkastningen med 10 %. Därför kom de efter några år att odlas på betydande delar av den total kontrakterade arealen (Fig. 1).

Ett odlingsprogram för ärter till en frysindustri

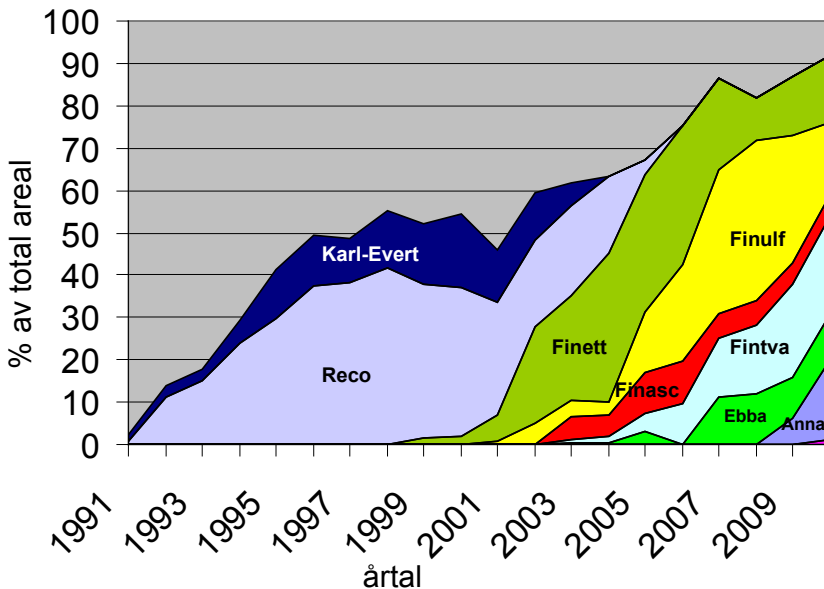


Fig. 1. Andelen egna sorter som utvecklats inom Findus och hur stor del av arealen dessa upptar. (*The proportion of own varieties developed in the Findus and how much of the area they occupy*)



Fig. 2. Findus försök med nya ärtsorter (*Findus trials with new pea varieties*)

kräver flera olika sorter. Inte minst måste det finnas sorter av olika tidighet. Tidiga sorter behövs för att kunna starta skördsäsongen tidigast möjligt och därmed utnyttja befintlig produktionskapacitet på bästa sätt. Dessa sorter avkastar dock sämre än senare sorter och odlas därför enbart för skörd de första dagarna av säsongen. Sorter med senare mognad och därmed högre avkastning odlas således för skörd under större delen av säsongen.

Ärter från olika sorter skiljer sig även vad gäller storleksfördelningen. Kundernas behov av små ärter varierar över åren. Utifrån kundernas behov justeras proportionen mellan sorter med hög respektive låg andel små ärter. Således har sorter av olika tidighet, storleksfördelning och avkastningspotential utvecklats. Diagrammet Figur 1 visar andelen egna sorter som utvecklats inom Findus och hur stor del av arealen dessa upptar. Åtta sorter har introducerats och registrerats för växtförädlarrätt.

Samtliga hittills utvecklade sorter har en god resistens mot bladmögel. Dessutom har vi korsat in resistens mot mjöldagg och en viktig virussjukdom (PEMV) som sprids med löss. Dessa resistensegenskaper finns i en ny sort som förväntas bli registrerad i början av år 2011.

Innan nya sorter introduceras i produktion genomgår de flerårig provning i fältförsök. Ärter fryses in provsmakas och analyseras (Fig. 2, 3). På detta sätt kan vi steg för steg förbättra ärtornas utseende, smak och näringsinnehåll.

Rolf Stegmark
Findus Sverige AB
267 40 Bjuv



Fig. 3. Förädlingslinje med *det*-genen som ger helt avslutad blomning genom att huvudskottet avslutas med en blomma. (*Breeding line containing the *det*-gene, which gives a terminated inflorescence. The main shoot ends with a single flower.*)

Finns det en framtid för publik växtförädling i Sverige?

Is there a future for public plant breeding in Sweden?

Anders Nilsson och Roland von Bothmer

Vad är växtförädling

Växtförädling innebär att ny genetisk variation skapas genom att två genkällor korsas följt av upprepade urval för eventuell identifiering av ny sort(er). Om två sorter korsas uppnås enbart en kombination av dessa två sorters gener. Om den ena korsningsföräldern har bytts ut mot en ny genkälla kan också nya egenskaper tillföras. Den nya genkällan har traditionellt utgjorts av bearbetat och anpassat material från genbanker, insamlingar i ursprungsområden eller korsningsbara, besläktade arter. Ny genkälla med ny genetisk variation kan också skapas genom olika tekniska förfaranden, t ex genom inducerade mutationer eller genteknik för riktad modifiering av genomet. Efter selektion och provning kan en ny sort registreras, förökas och marknadsföras. Denna process tar 8-20 år i de växtslag som är aktuella i Sverige från det att den nya genetiska variationen har skapats, men alltså ännu längre tid om en bearbetning och anpassning av genkällan krävs först. Detta förutsätter att ny teknik utnyttjas, att inga försöksår förloras i sin helhet och ett visst mått av risktagande. Genom nya metoder, t ex för genomisk analys, kan säkerheten i selektionen förbättras och utvecklingstiden minskas med något eller några år men till en högre kostnad. Utnyttjande av nya genkällor kan också underlättas genom att intressanta gener kan identifieras och följas. Ny genetisk variation från inducerade mutationer eller genteknik kan endast i undantagsfall utnyttjas direkt som en ny sort. Detta betyder att växtförädling, inklusive bearbetning och anpassning av genkällor, fortsatt kommer att vara en förutsättning för att resultat från forskning i växtbioteknik och växtförädling ska komma till nytta.

Växtförädlingens relevans för näringar och samhälle

Sorter som är väl anpassade till olika krav är en viktig förutsättning för *berörda näringars* förmåga att konkurrera. För såväl jordbruk som trädgårdsnäring är en anpassning till Sveriges varierande odlingsklimat av stor betydelse. Det relativt milda klimatet återfinns inte på några jämförbara breddgrader, varken på norra eller södra halvklotet. Flera av våra viktigare jordbruksväxter, t ex vete och klöver, har en utvecklingsrytm som är starkt kopplad till ljusklimatet. För utvecklingen på medelläng och längre sikt kommer det därför att handla om att kombinera odlingsmaterial för ett varmare och våtare klimat med vårt ljusklimat, en kombination som liksom dagens kommer att vara unik globalt sett. Detta innebär att odlingsmaterialet kräver en unik anpassning till klimat parat med en extremt lång dag under odlingssäsongen. Anpassningen kan gälla egenskaper hos sortmaterialet som vinterhärdighet, tolerans för syrestress, värfroster och försommartorka, tidighet, resistens mot ett föränderligt spektrum av skadegörare eller blomning. Detta har alltid varit ett starkt argument för att bedriva växtförädling i Skandinavien av de olika odlade växtslagen. Sorter av stråsäd, ärter, oljeväxter och vallväxter framtagna specifikt för den svenska marknaden kan överslagsmässigt beräknas ge svenskt lantbruk ett mervärde på ca 400 milj. kr/år jämfört med aktuella utländska sorter.

En viktig framtida aspekt på konkurrensförmågan för berörda näringar kan härledas till möjligheter att leva upp till de krav som samhället och marknaden ställer på uthållig utveckling och minimerad påverkan på klimatet och miljön. Odlingsystemens medverkan till läckage av kväve och fosfor till vatten och hav kan påverkas av sortegenskaper och utveckling av nya kulturväxter, t ex höstsådda eller perenna grödor. Ökad effektivitet i

upptag och utnyttjande av kväve är ett angeläget mål för förädlingen, liksom ökad andel tillgängligt fosfor i cerealier. För ekologisk odling kan särskilda sorter behöva tas fram med bättre resistens mot sjukdomar och andra odlingsegenskaper.

En annan aspekt på konkurrensförmågan är anpassning till varierande krav på olika marknader, t ex till grovfodrets kvalitet för mjölkkor och till kvarnars och bageriers krav på mjölet med hänsyn till nationellt olika brödkulturer. Ett tredje exempel på marknadskrav är mälteriernas specifikation av kvalitet hos malkorn som i praktiken innebär att efterfrågan fokuseras på ett fåtal sorter under normalår med god tillgång på råvaror. På den europeiska marknaden definieras dessa krav i ett kluster för olika aspekter på öltillverkning i södra Tyskland som identifierar aktuell sort(er) som premium malkorn. För konkurrensförmågan blir utveckling av sorter som svarar mot skiftande kvalitetskrav i kombination med anpassning till odlingsklimatet nödvändig. Intressanta möjligheter kan särskilt uppkomma för väl definierade nischer av viss storlek, t ex specialmalt, eller om specifika kvaliteter kan utvecklas i samverkan med forskning och näringsliv. Ett sådant kluster för funktionellt hälsoriktiga, cerealiebaserade produkter är under tillväxt i Sydsvetige, motsvarande öklustret i södra Tyskland.

Biotekniken har fått ett snabbt genomslag i utvecklingen av främst majs, soja och bomull. När den följer efter i europeiska grödor som stråsäd, sockerbetor och raps är det viktigt för konkurrenskraften att den nya kunskapen kommer till användning också för mindre marknader som t ex Norden eller för mindre odlade växtslag, t ex havre. På en global marknad kommer annars de stora aktörerna att efter hand ytterligare förstärka sina positioner. Teknik i det här avseendet innefattar inte bara transformation (GMO) utan också t ex inducerade mutationer och genomisk analys. Tillämpningar av den nya biologins kunskap innebär att bearbetning av genetiskt material (pre-breeding) och initial sortframställning numera kan vara både snabbare och mer genomgripande än tidigare - under förutsättning av att ny kunskap, verktyg för genomisk analys, kvalificerad utrustning och lämpligt genetiskt material kan kombineras.

Det kan självklart hävdas att ansvaret för dessa aspekter på näringarnas konkurrenskraft ligger på berörda näringar att själva hantera. Samtidigt konstateras att kommersiella aktörer inte gör den

här typen av investeringar med mindre än att risken kan minimeras och god avkastning uppnås på relativt kort tid. Befintliga förädlingsprogram som drivs vidare i stora växtslag fokuseras på stora marknader. Marginalerna på utsäde är låga i flertalet segment på de olika marknaderna för utsäde. Nettointäkten (bruttovinst och licenser) kan uppskattas till 50-80 kr/ha odlad areal av stråsäd eller vall (per år), 150 kr/ha linjesort i raps, 300 kr/ha hybrid-sort i raps och 400 kr/ha hybridråg eller majs. Eftersom utvecklingscykeln för nya produkter från växtförädling är så lång så dröjer det också flera år innan effekter av minskade insatser ger sig till känna. Detta gör att enskilda näringsutövare på mer marginella marknader riskerar att få en stadigt försämrad försörjning med sådana nödvändiga insatsmedel som utsäden av välanpassade sorter utgör.

Samhället har ansvar för utvecklingen inom växtförädlingsområdet i flera avseenden. Ett självklart sådant ansvar är att tillhandahålla relevant grund- och forskarutbildning i vid mening. Ett annat är att tillse att forskning inom växtförädling och växtbioteknik får goda förutsättningar att bedrivas i Sverige och att detta sker på en vetenskapligt hög nivå i ett internationellt perspektiv. I förlängningen innefattar detta att skapa goda förutsättningar för att resultat av denna forskning ska komma till användning. Även om man i dessa sammanhang inte kan leva på gamla lagrar så kan konstateras att svensk forskning inom området har mycket stark tradition att falla tillbaka på med allt vad detta innebär i form av erfarenheter, kontaktnät, genetiska resurser mm.

Samhället har också ett ansvar för bevarande av genurser och har avsatt betydande resurser för sådan verksamhet i NordGen, CBM och POM (se nedan). Samhället har också ett ansvar för att insamlade och bevarade genurser görs tillgängliga för framtida användning på ett relevant sätt. Detta bör även inkludera karakterisering av bevarat genetiskt material och bearbetning av materialet så att det blir ändamålsenligt att utnyttja för kommersiell sortframställning (pre-breeding för resistens, kvalitet samt klimat- och miljöanpassning).

När det gäller utnyttjandet av ny kunskap och av genetiska resurser har samhället sedan länge tagit på sig ett ansvar för förädling av barr- och lövträd för skogsbruket. Staten har på motsvarande sätt fortsatt ett ansvar för att medverka till att icke-kommersiell växtförädling kommer till stånd av

jordbruks- och trädgårdsväxter. Detta ansvar har accentuerats av den pågående klimatförändringen som i ett växtförädlingsperspektiv sker med stor hastighet. Detta ansvar kan vara delat med berörda näringar och vara beroende av i hur hög grad som den aktuella sortframställningen kan finansieras med kommersiella medel. Detta innefattar framtagning av anpassat sortmaterial för t ex Norrland och Svealands skogsbygder. Här ingår också växtslag där det finns särskilda intressen eller behov av inhemska sorter, t ex för direkt konsumtion, inkl export, och för industriell bearbetning av frukt, bär och vissa köksväxter. Initial utveckling av nya sorter för utnyttjande av specifika kvaliteter för tillväxt av ny livsmedelsindustri skulle också kunna ingå i ansvaret. Andra aktuella områden kan vara att medverka till att sorter kommer fram som initialt kan bidra till att vissa samhällsmål blir uppfyllda, t ex potatissorter med hållbar resistens mot bladmögel eller sorter för produktion av bioenergi i växtslag som inte normalt bearbetas. Närliggande aspekter är att medverka till framtagning av sorter i arter där det finns ett inhemskt genmaterial av intresse i ett vidare sammanhang, t ex i vissa vallväxter, eller av betydelse för annan samhällsrelig verksamhet, t ex grönytegräs och vissa vedartade prydnadsväxter. I alla dessa exempel är det naturligt om ett fördjupat nordiskt samarbete eftersträvas om motsvarande verksamheter bedrivs i andra nordiska länder med offentlig finansiering.

Samhället har även ett ansvar för att medverka till att introduktionen av ny teknik, i första hand GMO-egenskaper, sker på ett ansvarsfullt sätt. Detta kan även innebära engagemang i olika aspekter på tillämpad forskning inom området. Slutligen är det naturligt om samhället utnyttjar möjligheterna att inkludera växtförädling mm i det bistånd som lämnas till utvecklingsländer, vilket också har tillämpats sedan länge. Stöd till olika projekt för förbättrad produktion av livsmedel, inkl växtförädling, har på nytt fått ökad betydelse i biståndet.

Utvecklingen av svensk växtförädling fram till mitten av 1990-talet

Svensk växtförädling, växtförädlingsforskning och utsädesverksamhet har en lång tradition. Den går tillbaka till 1886 när Sveriges Utsädesförening (SUF) började sin förädlingsverksamhet på initiativ av ett antal framsynta skånska godsägare och lantbrukare med Birger Welinder i spetsen. Ett par

år senare bildades Allmänna Svenska Utsädesaktiebolaget (ASU) för marknadsföring av utsäden och fröer från SUF. Verksamheten vid SUF var de första decennierna starkt inriktad på sortframställning i stråsäd och foderväxter. Ett nät av filialer för urval och provning etablerades. Verksamheten kom efter ett par år att bli starkt beroende av statliga bidrag. Detta ökade när växtförädlingsforskningen vid SUF på allvar etablerades på 20-talet då Herman Nilsson-Ehle blev chef för SUF och samtidigt hade en professor vid Lunds universitets ärflyghetsinstitution (flyttad till Svalöv 1925). Forskning och sortframställning kom efter hand att omfatta alla aktuella jordbruksgrödor och foderväxter sedan Hammenhög Frö inordnats i ASU.

Med modern terminologi kom ett starkt vetenskapligt kluster att etableras i Svalöv – Landskrona, internationellt väl renommerat, med omfattande publicering och med kommersialisering av immateriella rättigheter genom nya sorter. Till klustret hörde också två företag i Landskrona – W. Weibull AB som startade handel med utsäden och fröer redan 1870, med förädling och utsäden samt Hilleshög som främst arbetade med sockerbetor.

I mitten av 1970-talet kände ledningarna för SUF, Hilleshög och Weibulls oro för att den starka ställningen för växtförädlingsklustret i Svalöv – Landskrona kunde försvagas. Orsaken härtil var de omfattande satsningarna på molekylärgenetik i framför allt USA men också europeiska länder. Initiativ togs som ledde till 1975 års växtförädlingsutredning. Denna resulterade i att

- Svalöv AB bildades genom att SUF och ASU fördes samman, 50/50 ägt av staten och Lantmännen sedan SUF lämnat över sina tillgångar till staten
- Inst för kuturväxternas genetik och förädling, SLU inrättades i Svalöv
- Växtförädlingsnämnden fick ansvar för fördelning av bidrag till icke-kommersiell växtförädling och växtförädlingsforskning, medel från staten och näringen (initialt 70/30, successivt mot 50/50)

I Svalöv AB utövade staten ett starkt inflytande. Styrelsen, vars ordförande var tillsatt av staten, hade sista ordet i förhandlingar med Lantmännen och andra kunder om nivån på licensavgifter för företagets sorter och tog årligen beslut om inriktning och omfattning av växtförädlingen. Växtförädlingsnämnden, där staten också hade ett starkt

inflytande, tog motsvarande beslut om den icke-kommersiella växtförädlingen och den växtförädlingsforskning som nämnden gav stöd till.

Verksamheterna i Svalöv och Lantmännens utsädesförsäljning respektive i Weibulls var konkurrenter i de olika segmenten på marknaden. Hilleshög hade i mitten av 80-talet sålts till Novartis och ingår numera i Syngenta Seeds, mer och mer fokuserad på enbart sockerbetor.

I början av 90-talet ändrades förutsättningarna för växtförädling och utsädesmarknad som ett resultat av lantbrukets omställning, först med en avreglering och därefter inför EU-inträdet. Resultatet var ökad konkurrens i alla avseenden och en minskad odlingsareal. Staten ville dra sig ur sitt ägande i Svalöv AB. Weibulls hade fått ekonomiska problem. Lantmännen blev nu ensamma ägare till Svalöv Weibull AB (SW) som bildades genom en sammanslagning av de två företagen och en omfattande strukturrationalisering kunde genomföras 1992. Samtidigt minskade de statliga anslagen till icke-kommersiell förädling och växtförädlingsforskning vid SW och ansvaret övertogs av SJFR, nu i form av ett kollektivt branschforskningsavtal, 50/50 finansierat av staten och Stiftelsen lantbruksforskning. Avtalet om gemensam finansiering hade tidigare omfattat 38 milj kr/år och minskade nu till 16 milj kr/år. En del av de bidrag som lämnades kom att riktas mot växtförädling för att stärka konkurrenskraften för svensk växtodling, t ex genom utveckling av specifika kvaliteter.

Utvecklingen från slutet av 90-talet till 2005

I samband med att institutionen för kulturväxternas genetik och förädling inrättades hade frågan om dess lokalisering avgjorts av riksdagen till förmån för Svalöv efter en motion. Mot slutet av 90-talet aktualiserades så frågan på nytt och SLU:s ledning tog beslut om att flytta denna till Alnarp i strävan att förstärka miljön på Alnarp och att reducera antalet lokaliseringsorter. Flyttningen genomfördes 2000 till lokaler som friställdes. Verksamheten integrerades med enheter för växtskydd, trädgårdsväxter och förädling av frukt och bär (Balsgård) i institutionen för växtvetenskap.

Förädlingen av frukt och bär på Balsgård hade etablerats på 40-talet och hade sedan länge sin basfinansiering genom statliga anslag som ett institut. Verksamheten vid Balsgård fördes till SLU

då universitetet grundades. Ekonomiska problem ledde till en rekonstruktion och en koncentration av verksamheten i början av 2000-talet.

Svalöv hade redan 1987 påbörjats en molekylär-genetisk forskning som syftade till ändrad stärkelsesammansättning i potatis. Efter hand utvecklades den även till andra projekt. Det blev emellertid uppenbart för SW:s ledning att SW var ett alltför litet företag för att kunna utveckla produkter i konkurrens med de stora aktörerna på detta område. SW sökte därför från 1997 en partner inom växtbiotekniken. Detta ledde till att BASF blev delägare (40 %) i företaget den 1 jan 1999 – Lantmännen behöll 60%. Samtidigt bildades ett gemensamt utvecklingsbolag (BASF Plant Science – BPS). Till detta fördes SW:s biotekniska verksamhet i Svalöv, exkl. i huvudsak rutinmässiga analyser med molekylära markörer, och DNA LandMarks, ett forskningsbolag i Kanada för utveckling av verktyg för molekylär marköranalys och försäljning av sådana tjänster. Samarbetet med BASF har lösts upp 2008, vilket innebar att Lantmännen övertog hela ägandet av SW samtidigt som SW:s delägarande i BPS upphörde.

Under 90-talet hade statens och näringsens bidrag till icke-lönsam växtförädling och växtförädlingsforskning genom SJFR haft en tydlig programkaraktär. Stöd lämnades till vissa angivna områden med uttalade mål och ramar. I Formas tappning kom detta att förändras till ett med SLF gemensamt finansierat forskningsprogram för projektstöd som även kunde omfatta icke-kommersiell växtförädling. I sammanhanget ifrågasattes också SW som mottagare/utförare av projekt såsom ett kommersiellt företag. SW har trots detta fortsatt fått stöd till vissa projekt, men en avsevärt mindre andel än tidigare när SW var den huvudsakliga mottagaren av medel inom det här programmet. Av 12 milj. kr/år inom detta program under perioden 2006 – 08 gick ca 25 % till icke-kommersiell växtförädling (sortframställning) vid SW och SLU, medan resten gick till 3-åriga projekt inom växtförädlingsforskningen vid SLU.

Nuläge i svensk växtförädling

Företagen *Lantmännen SW Seed*, *Syngenta Seeds* och *Findus* beskrivs på annan plats i detta häfte av Sveriges Utsädesförenings Tidskrift.

LTJ-fakulteten, vid *Sveriges lantbruksuniversitet* (*fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och*

jordbruksvetenskap) har förädling i frukt, bär och vedartade prydnadsväxter och numera även i potatis.

Scandinavian Seed har, liksom SW, en omfattande provning av potentiella sorter i olika växtslag från utländska förädlare för svensk marknad.

TD Förädling (Thore Denward) har haft en viss mindre förädling i vete, korn, raps mm. Framtiden är mycket osäker för denna verksamhet.

Publika verksamheter i Alnarp

På campus Alnarp, som är beläget mellan Malmö och Lund, finns en omfattande verksamhet relaterad till svenskt jord- och trädgårdsbruk.

Området växtförädling och bioteknik vid SLU:s LTJ-fakultet omfattar forskning och utbildning i växtfysiologi, växtgenetik, växtförädling och växtbioteknik med mål att förbättra trädgårds- och jordbruksväxter. Verksamheten bedrivs både på Alnarp och Balsgård, och omfattar även bevarande av genetiska resurser och direkt sortframställning. Samverkan sker både nationellt och internationellt med näringsliv, forskning och samhälle. Unikt för området är den starka kopplingen mellan växtbioteknik och tillämpad växtförädlingsforskning. Ett annat styrkeområde är samband mellan genetisk variation och specifika egenskaper för växtmaterialens utnyttjande. Inom växtfysiologin fokuseras på vävnadsodling och produktionsfysiologi. Pre-breeding i stråsåd med inriktning på resistens mot svampsjukdomar är under etablering. Också inom andra delar av LTJ-fakulteten finns forskning som knyter an till växtförädlingen, bl. a. med avseende på resistens mot skadegörare och genetiskt betingad produktkvalitet.

Nordiskt Genresurscenter, NordGen (tidigare *Nordiska Genbanken, NGB*) är placerad på Alnarp. NordGen har i uppdrag att ansvara för bevarande av genresurser av kulturväxter, anpassade för Norden, att karakterisera och tillhandahålla material i NordGens samlingar samt att bearbeta intressant material för utnyttjande i sortframställningen (pre-breeding). Till följd av begränsade resurser har NordGen mer och mer fokuserat på bevarandet av genresurser i sig.

Centrum för biologisk mångfald (CBM), SLU har en del av sin verksamhet på Alnarp, nämligen de områden som rör mångfald i domesticerade arter på växtsidan. Koordinatorfunktionen för Programmet för Odlad Mångfald ligger på CBM i Alnarp (se nedan). CBM har för övrigt ett generellt man-

dat att arbeta med bevarande av biologisk mångfald.

Programmet för den odlade mångfalden (POM) får sin finansiering från SJV. Även om mandatet för POM avser såväl lantbruks- som trädgårdsväxter så har verksamheten hittills till allra största delen koncentrerats till trädgårdsväxter. POM har gjort betydande insatser för insamling och bevarande av genetiska resurser av vegetativt förökat material i den nuvarande fasen för programmet, medan dessas utnyttjande i sig eller för förädling inte har prioriterats.

Jordbruksverket (SJV) har en växtskyddsentral på Alnarp. De statliga uppgifterna inom utsädeskontrollen utförs numera inom en enhet inom SJV som är placerad i Svalöv.

Svalöv Consulting

Svalöv Consulting bildades 2005 genom en avknoppning av den konsultverksamhet inom biståndsprojekt som SW bedrivit sedan 1970-talet. Företaget är bl. a. engagerat i projekt för utveckling av utsädeskedjan i Tadjikistan och Kirgisistan samt i program för utbildning av expertis i utsädes- och växtförädlingsfrågor i utvecklingsländer. Verksamheten bedrivs till stor del i samverkan med SLU.

LTJ-fakulteten har också i övrigt en omfattande tillämpad forskning som rör odlingssystem i växtodlingen och hortikultur. Detta innebär också att resurser för fältförsök finns i viss utsträckning men kan även kompletteras av tjänster från Hushållningssällskapet Skåne. Tillgången på växthus och odlingsrum är god. Biotronen i Alnarp är en unik facilitet för forskning med växter. Med sina 35 odlingsrum med möjlighet att styra ljus, temperatur och fuktighet är detta den största anläggningen i sitt slag i norra Europa.

Vision

Till följd av att SW avvecklade delar av företagets sortframställning och huvuddelen av utvecklingsverksamheten så har frågor om framtida utveckling av växtförädling och växtbioteknik i Sverige aktualiserats. Det är uppenbart att det finns behov av en aktör som i den situation som har uppkommit kan samla initiativ och önskemål om aktiviteter inom såväl mer grundläggande forskning som tillämpningar inkl. sortframställning. LTJ-fakultetens ledning har konstaterat att fakulteten av en rad olika skäl är den aktör som är bäst ägnad att ta på sig en sådan uppgift samtidigt som detta förutsätter

dels att denna verksamhet kan integreras med mer grundläggande forskning inom området, dels att detta får gehör såväl på den politiska arenan som hos berörda näringar som inom SLU. Ett skäl till en roll för fakulteten är att olika aspekter på odlingsmaterialets genetiska egenskaper är ett profilområde i SLU:s sektorsroll med de möjligheter som öppnas till ytterligare samverkan med näringar och företag involverade i olika delar av aktuella värdekedjor. Ett annat skäl är att det finns goda förutsättningar för utveckling och förstärkning av vetenskaplig excellens inom området, också i ett internationellt perspektiv. Ett tredje skäl är möjligheterna till synergier med annan forskning vid SLU:s samtliga fakulteter.

LTJ-fakultetens ledning har därför följande vision:

Att etablera Campus Alnarp som en av de ledande miljöerna för växtförädlingsforskning och växtförädling med anknutna aktiviteter i norra Europa i samarbete med INRA Versailles, Scottish Crop Institute, Wageningen, Gatersleben och andra centra för utvecklingen inom området

Den publika växtförädlingens omfattning idag

Som ett resultat av de initiativ som tagits har SLU från och med 2009 tilldelats särskilda medel för växtförädlingsverksamhet, 6 milj kr/år tillsammans från forskningsrådet Formas, Stiftelsen Lantbruksforskning SLF och SJV. Härtill har SLU avsatt ytterligare 2 milj. kr/år, vilket inneburit att ett program kunnat etableras för växtförädlingsverksamhet på 8 milj. kr/år. Programmet omfattar basresurser för publik växtförädling (sortframställning) i potatis samt frukt och bär med tillsammans

3,5 milj. kr/år. Detta har inneburit att dessa förädlingsprogram numera har en tryggad bas och att nya korsningar, selektionsarbete mm. kan planeras och genomföras med en annan säkerhet än i 3-åriga projekt. I alla växtslagen har detta inneburit att korsningsarbetet kunnat återupptas efter att ha legat nere några år. Dessutom har pre-breeding i stråsåd med inriktning på resistens mot svampsjukdomar etablerats med en budget på 1,3 milj. kr/år. En tjänst som lektor med denna inriktning har tillsatts hösten 2010 för att leda denna verksamhet, där samverkan med SW blir en viktig del. Förhoppningen är att resurserna ska växa genom annan extern finansiering.

De övriga medel som SLU har för växtförädlingsverksamhet disponeras av Fakulteten för Naturresurser och Lantbruk, NL på Ultuna för två projekt med forskningsinriktning, ett för att på sikt kunna utveckla genetiska markörer för förädling av korn för tolerans för vattenmättnad i mark och ett för studier av potatisbladmögel och dess interaktion med potatis. Det finns mer att läsa om SLUs program för växtförädlingsverksamhet på SLU:s hemsida under Samverkan.

Anders Nilsson och Roland von Bothmer
LTJ-fakulteten
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 53
230 53 Alnarp

Framtida behov av sortutveckling för svenska marknaden

Hur kan vi säkerställa fortsatta växtförädlingsinsatser för den svenska växtodlingen?

*Future demands for development of varieties for the Swedish market
How can we ensure continued plant breeding efforts of Swedish crop production?*

Per Henriksson

Kontinuerlig och framgångsrik växtförädling och sortprovning och därmed utveckling av nya sorter i våra etablerade lantbruksgrödor har varit, och kommer i framtiden att förbli, nyckelkomponenten för fortsatt lönsam växtodling på våra nordliga breddgrader. Förutsättningarna för framgångsrik odling och lönsam produktion förändras sig troligtvis snabbare idag än någon gång tidigare i jordbrukets produktionshistoria.

Marknadskrafterna har stor påverkan och starkt inflytande på vilka kvalitetsegenskaper som anses attraktiva på marknaden och att förändringar i slutanvändarnas uppfattningar av optimala egenskaper kan ändras snabbt. Exempel på detta kan vara brödkvalitets parametrar som omvärderas, mälningsegenskaper hos malkorn eller stärkelseinnehållet hos vete som dykt upp som en ny kvalitetsegenskap med fokus riktat mot etanolproduktion. De allra flesta förändrade önskemålen rörande optimal kvalitet kräver förädling, selektion och utveckling av nya sorter.

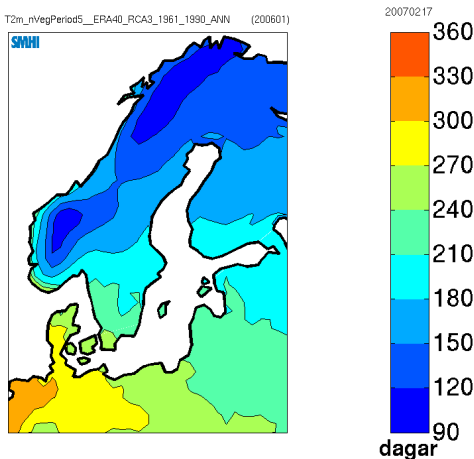
Ett annat faktum som potentiellt kan ändra odlingsförutsättningarna är de idag tämligen klara och signifikant säkerställda förväntade klimatförändringarna. Modeller och beräkningsscenarier har utvecklats under senare år med avsikt att förutsäga hur klimatförändringar kan förväntas påverka temperatur, nederbördsmängder, tillväxtperiodernas längd m.m. Vid SMHI's klimatmodelleringsenhet, Rossby Center sker omfattande forskning och modellberäkningar fokuserade på klimatsystemens förändringar. Modellerna visar tydligt att med beräknade och förväntade medeltemperaturstegringar följer en förlängning av perioden grödorna växer och utvecklas. Vegetationsperioden beräknas

i dessa modeller som antalet dagar när dygnets genomsnittstemperatur överstiger +5 °C. Enligt dessa beräkningar kommer vegetationsperioden att förlängas i vissa delar av landet med upp till 50 dagar under de kommande 30 åren (Figur 2).

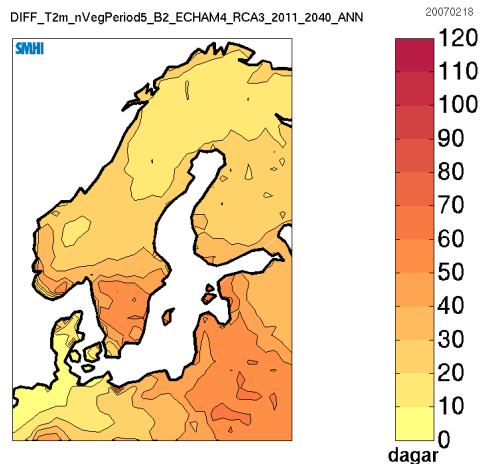
De förväntade klimatförändringarna kommer att påverka odlingsförutsättningarna på olika vis. Positiva förändringar kan vara att en förlängd odlingsssäsong kan ge gynnsamma förutsättningar för ökad avkastningspotential samt att höstsådda grödor potentiellt kan komma att kunna odlas längre norrut, jämfört med dagens odlingsgräns. Enligt uppskattningar i en rapport från Jordbruksverket flyttas odlingsgränsen norrut med uppskattningsvis 10 km per år (Svensson *et al.* 2007). Ökade växtförädlingsinsatser kommer att krävas för att ta fram sortmaterial speciellt anpassat för de nordligare breddgraderna. Temperaturen kan likställas med förutsättningarna för odlingarna längre söderut idag. Det som kräver en lokal anpassning för de nordligare breddgraderna är antalet soltimmar under vegetationsperioden med avsevärt längre period med solljus under dygnet under sommarhalvåret. För optimalt omvandlande och utnyttjande av solens energi krävs en aktiv förädlingsinsats och selektion under dessa förhållanden för att få fram optimalt anpassade sorter.

Med ett mer gynnsamt odlingsklimat kommer dessvärre även vissa växtskadegörare att gynnas med ett ökat patogentryck på grödorna som följd. Det patogentryck och de växtsjukdomar som idag utgör stora problem i södra Europa kommer att utbreda sig och orsaka skördekadeproblem längre norrut.

Bladlössen får sannolikt en ökad betydelse,



Figur 1. Tillväxtperiod - antalet dagar där medeltemperatur överstiger +5 °C för referensperioden 1961 – 1990. (*Growth Period - the number of days where the mean temperature exceeds +5 °C for the reference period 1961 - 1990.*)



Figur 2. Beräknad ökning i antalet tillväxtdagar under perioden 2011 – 2040. (*Estimated increase in the number of growth days in the period 2011 - 2040*)

både som en direkt skadegörare men även som bärare av allvaliga virusjukdomar, bl.a. rödsotvirus (BYDV). Speciellt värsådda grödor drabbas av bladlusproblem men även höstsådda grödor kan drabbas av insektsangrepp speciellt om lusen angriper och sprider virus redan under hösten (Svensson *et al.* 2007).

På svamppatogensidan kan förväntas ökade angrepp av rotsvampar, det gäller bl.a. gulrost, brunrost och kornrost. Även bladfläcksvampar kan förväntas att öka, speciellt i områden med förväntat ihållande fuktighet under sommarmånaderna. Till detta kan förväntas ett ytterligare ökat tryck av *axfusarios* på stråsådesgrödorna (Svensson *et al.* 2007).

Insatser inom resistensförädling och selektion för sortmaterial som uppvisar resistens har redan idag en central roll i växtförädlingsarbetet. Växtförädlingsinsatser mot ett ännu intensivare patogentryck kommer att, tillsammans med en del andra odlingstekniska åtgärder, ha en mycket stor betydelse för att även fortsättningsvis kunna bedriva optimal växtodlingsproduktion i hela landet.

Växtförädlingsinsatser

Växtförädling kräver stora kapitalinvesteringar inom forskning och utveckling för att framgångsrikt kunna ta fram nytt och förbättrat sortmaterial. Investeringarna måste också göras med vetskapen att avkastningen på investeringarna ligger långt fram i tiden. Tidsramen från det att ett förädlingsprojekt startar, selektion, produktutveckling och

uppförökning av en ny lovande sort kan röra sig om runt 15 år.

I Europa gör växtförädlingsföretagen idag i snitt R&D satsningar motsvarande runt 15 % av företagets totala årsomsättning, vilket är en hög siffra jämfört med andra forskningsbaserade industrier. Det årliga investeringskapitalet från de Europeiska växtförädlingsföretagen rör sig om i storleksordningen ca 1 miljard €. Växtförädlings-/utsädesföretagen har idag ett behov av runt 52 000 personer anställda (Amberger, 2010).

I takt med att det görs nya genombrott inom grundforskningsområdet, främst inom det molekylärgenetiska fältet, kommer inom en mycket snar framtid molekylära verktyg att få en stor användning inom tillämpad/kommersiell växtförädling. Med molekylära selektionsmetoder kommer man att kunna reducera tidsförloppet jämfört med dagens konventionella urvalsteknik. Om man jämför med majs där den molekylärgenetiska kunskapen och implementeringen i växtförädlingsmetodiken är avsevärt längre kommen jämfört med europeisk cerealieförädling kan man snabbt konstatera skillnader i produktutvecklingstempot. Majs är ett typexempel på en gröda där växtförädlingsföretagen investerat intensivt i den nya tekniken som en viktig komponent i selektionsarbetet. Man har därefter gjort avsevärt snabbare framsteg med viktiga basegenskaper som t.ex. avkastningspotential hos nya sorter. Ett exempel som belyser detta är den snabba avkastningsökningen hos nya majssorter, jämfört med utvecklingen av vetesorter,

Tabell 1. Medelavkastning hos vete och majs 1999 och 2009 i Europa och USA

Medelavkastning ton/ha (rel.tal)	EU-27		USA	
	vete	majs	vete	majs
1999	4,97 (100)	5,79 (100)	2,87 (100)	8,40 (100)
2009	5,41 (109)	6,08 (105)	2,99 (104)	10,34 (123)

Källa: FAOSTAT, beräkningar på webbsidan.

under en 10-årsperiod, på den amerikanska marknaden (Tabell 1). Även selektionsarbetet för andra viktiga egenskaper hos nya sorter, t.ex. viktiga resistensgenskaper görs mycket effektivt med hjälp av molekylärbaserad selektionsteknik. Myntets baksida vad det gäller denna nya teknik är, liksom i många andra fall med teknologigenombrott, att implementering och användning kräver stora investeringar och därmed krävs att företag och investerare är övertygade om att de kan få en avkastning på sin investering med vissa garantier, innan man gör långsiktiga satsningar.

Växtförädlingslagstiftning:

En mycket viktig komponent för att motivera företag och investerare att satsa resurser på växtförädling och sortutveckling är att det finns ett ägarrettsligt skydd för de producerade produkterna. Det juridiska skydds nätet i form av växtförädlarrättslig lagstiftning är sedan länge på plats, så väl nationellt som på EU nivå. Växtförädlarrätten innebär, i korthet, att för sorter som är inkluderade i, och skyddade under svenskt resp. europeisk lagstiftning, krävs samtycke och tillstånd av sorträttsinnehavaren för att producera, bearbeta eller vidare försälja skyddad sort. Vid all försäljning av skyddade sorter krävs dessutom att utsädesparterna genomgått en officiell analys och godkänts som certifierat utsäde. Denna analys och certifiering hanteras i Sverige av Jordbruksverket. Handel, i alla former, med icke-certifierat utsäde, gäller även bytesaffärer grannar emellan, är ej tillåten och regleras tydligt i utsädeslagstiftningen. Tillsynsavdelningen hos Jordbruksverket sköter kontroll och rättsliga prövningar av eventuella överträdelser.

Växtförädlingslagstiftningen ger sorträttsinnehavaren rätt att ta ut en ekonomisk ersättning (royalty) av den odlare som önskar nyttja sorten. Royaltyavgiften är inkluderad som en del av utsädespriset vid inköp av certifierat utsäde och utgör, som ett grovt genomsnitt, ca 15 % av utsädespriset. Royaltyavgiften utgör en form av betalning

för de forsknings- och utvecklingsinvesteringar sorträttsinnehavaren gjort under de år det tagit för växtförädlings- och sortframtagningsprocessen. Tidsrymden, under vilket sorten är skyddad och sorträttsinnehavaren har möjlighet att ta ut royalty vid försäljning, sträcker sig över en period om 25 år från och med det året sorten tagits upp på sortlistan. För potatis gäller en tidsperiod om 30 år.

Växtförädlingslagstiftningen reglerar även jordbrukarnas eventuella användning av egenproducerat utsäde (benämns även FSS - Farm Saved Seed). Enligt denna lagstiftning har brukaren rätt att spara en del av sin skörd och använda denna skördade produkt som utsäde inför kommande odlings säsong. Dock gäller tydliga direktiv om under vilka förutsättningar vidare användning av egenproducerade utsäden får ske, vilka bland andra är:

Egenproducerat utsäde får endast sås på samma brukningsenhet som det skördats, dvs. utsädet får endast lämna brukningsenheten för ev. rensning eller utsädesbetning.

Hybridsorter eller syntetiska sorter får ej utnyttjas för egenproduktion av utsäde.

Som nämndes ovan, handel med ej certifierat utsäde är inte tillåtet.

En grundläggande princip är att vid köp av certifierat utsäde erlägger man royaltyavgiften för endast ett års nyttjande av den genetiska koden som kännetecknar sorten. Om man önskar använda det egenproducerade utsädet ytterligare odlings säsonger är man skyldig att uppge denna användning i ett utsädesdeklarationsformulär som returneras till Svenska Utsädesföretagens Förening (SVUF). Med de deklarerade uppgifterna som underlag, skickas en faktura med en avgift till odlaren av det egenproducerade utsädet, avseende nyttjandet av den genetiska informationen i sorten ytterligare en odlings säsong.

SVUF är en ekonomisk förening med svenska utsädesföretag och sortrepresentanter som medlemmar. En av de huvudsakliga uppgifterna för föreningen är att representera samtliga svenska utsädesak-

törer med uppgift att säkerställa ett välfungerande system med utsädesdeklarationer. SVUF ansvarar också för att fakturering av avgifter vid användning av egenproducerat utsäde fungerar optimalt. Föreningen förenklar i möjligaste mån uppgiftsinlämnandet för odlarna samt ser till att återbäringen på investerade medel i sortframställningsprocessen återbördas till sorträttsinnehavaren.

Enligt växtförädlarrättslagen skall avgiftsnivån för egenproducerat utsäde regleras och fastställas årligen i förhandlingar med nationella bondeorganisationer som motpart, vilket för svensk del innebär ett årligt avtal mellan Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, och SVUF. Avgiftsbelopp per kg för utsäde alternativt odlingsareals baserade avgifter för potatis, publiceras årligen i svenskt lantbrukspress, finns på SVUF webbsida www.svuf.se samt även noterat och registrerat hos CPVO (Community Plant Variety Office) i Anger, Frankrike.

Sammanfattning:

Den svenska växtodlingen står ständigt inför nya krav och nya utmaningar. Det kan gälla förändringar i de klimatologiska förutsättningarna för odlingen, förändringar i artsammansättningar av växtpatogener eller dessas aggressivitet. Odlings teknik kan vara ett hjälpmedel i vissa lägen men i de allra flesta fall måste odlarna förlita sig på att växtförädlarna förmår att utveckla och ta fram nya sorter som är väl anpassade för de nya eller förändrade odlingsförhållandena.

För att säkerställa att växtförädlingsföretagen skall vara beredda att satsa och göra stora investeringar i nya växtförädlingsprojekt, riktade också mot våra nordliga odlingsområden, förutsätter att det finns realistiska möjligheter för företagen, att om projekten lyckas, få en rimlig återbäring på sina investeringar. Växtförädlarrättslagstiftningen har som mål att ge klara signaler att, när lagstiftning efterlevs, skall företagen ges en tydlig tillförsikt att investeringar i växtförädlingsprojekt kan vara försvarbara. Dessutom skall lyckad sortframtagning av produkter, vilka efterfrågas på marknaden, ge alla parter en rimlig avkastning.

Ur odlarnas synvinkel bör det ses som en rimlig försäkring inför framtida odlingsutmaningar att erlagga en ytterst beskedlig försäkringspremie, i form av royaltyavgift på certifierat utsäde alternativt att man gör en korrekt deklaration rörande det egenproducerade utsädet. För en sträsädesgröda rör denna ringa premie sig om under 100 kr per ha. Denna investering gör det möjligt för växtförädlingsföretagen att fortstätta sina satsningar för att överkomma framtida nya utmaningar.

Referenser

Amberger, C. 2010. Innovation in plant breeding. Presentation vid European Seed Association Annual Meeting, Bryssel.

FAOSTAT <http://faostat.fao.org>

Rosby Center, SMHI. http://www.smhi.se/sgn0106/leveranser/Utredningen_diff/index.htm

Svensson, H., Albertsson, B., Franzén, M., Frid, G., Johnsson, B. & Wahlander, J. 2007. En meter i timmen – klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige. Jordbruksverket, Rapport 2007:16. 54s.

Per Henriksson
Svenska Utsädesföretagens Förening ek.för.
per.henriksson@svuf.se
tel: 046 14 80 60

Förväntade klimatförändringar och energiodling på åkern

– hur påverkar detta svensk växtodling?

Expected climate change and energy production on the field – how does this affect Swedish crop production?

Nils Olof Bosemark

Hur förändras klimatet?

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) säger i sin senaste sammanfattande utvärdering (Climate change 2007), att det är mycket sannolikt att den största delen av den uppvärmning, som skett sedan mitten av 1900-talet, orsakats av ökande halter av antropogena växthusgaser och att fortsatta utsläpp mycket sannolikt kommer att leda till ytterligare uppvärmning under 2000-talet som är större än den vi upplevt under 1900-talet.

IPCC konstaterar vidare att jordens medeltemperatur stigit med nästan 0,8°C sedan 1900 och att elva av de tolv senaste åren (1995-2006) tillhör de tolv varmaste åren sedan 1850. Uppvärmningstrenden under de senaste 50 åren är också dubbelt så stark som för de senaste 100 åren. Detta innebär att IPCC:s tidigare beräkning av de senaste 100 årens (1901-2000) temperaturtrend på +0,60°C nu uppdaterats till +0,74°C, vilket är en signifikant stegring. Med hjälp av klimatmodeller uppskattar man att den globala medeltemperaturen vid slutet av detta århundrade kan komma att vara 2 – 4°C högre än under perioden 1980 - 1999. Även om alla utsläpp skulle upphöra nu, gör klimatsystemets tröghet att man inte kan undvika en ytterligare uppvärmning på en halv grad. Tillsammans med svårigheterna för det globala samhället att vidta effektiva åtgärder, innebär detta att vi kommer att ha mycket begränsade möjligheter att påverka uppvärmningens storlek under de närmaste 40 - 50 åren. Däremot kommer våra åtgärder för att minska utsläppen under de närmaste 10 - 20 åren att få en avgörande betydelse för utvecklingen under seklets andra hälft. Temperaturökningen förväntas bli störst över landområden och höga

nordliga latituder, minst över delar av Stilla Oceanen och de norra delarna av Atlanten. Nederbörden ökar med stor sannolikhet på höga latituder och minskar sannolikt över de flesta subtropiska landområdena.

Hur påverkas växterna av miljöförändringar?

De faktorer i den fysiska miljön, som normalt påverkar växternas tillväxt och utveckling, är ljus, temperatur och tillgång på vatten och näringsämnen. Vid förändringar i klimatet, orsakade av ökande halt av växthusgaser, tillkommer ytterligare en viktig faktor nämligen halten av koldioxid (CO₂). Förutom att koldioxid som växthusgas påverkar temperaturen i atmosfären, och därmed har en indirekt effekt på växternas tillväxt och utveckling, så har förändringar i koldioxidhalten också viktiga direkta fysiologiska effekter.

Således leder förhöjd koldioxidhalt till:

1. förhöjd nettofotosyntes hos C₃-växter därför att CO₂, förutom att det är ett fotosyntessubstrat, också verkar inhiberande på fotorespirationen (mörkerandningen).
2. minskning av stomatas öppning, vilket leder till minskad transpiration och tillsammans med den ökade nettofotosyntesen resulterar i minskad vattenförbrukning per mängd biomassa.

Hos växter med C₃-fotosyntes, till vilka hör alla våra vanligaste svenska jordbruksgrödor som vete, korn, potatis, raps och sockerbetor, kan alltså en ökning av CO₂-halten i sig själv leda till ökad avkastning och en bättre vattenhushållning. Hos växter som majs, Sorghum och sockerrör, som har C₄-fotosyntes, och som inte förlorar en del av de

redan uppbyggda fotosyntes-produkterna genom fotorespiration, innebär en höjning av koldioxidhalten, utöver den nuvarande, ingen eller obetydlig avkastningsökning.

Temperaturen påverkar kraftigt respirationsintensitet och assimilattranslokation men har knappast någon effekt alls på fotosyntesintensiteten vid låga ljusnivåer och endast en svag effekt vid ljusmättnad vid 25-30°C. Däremot är utvecklingshastigheten starkt temperaturberoende med ett snävt temperaturoptimum vid 25-30°C för grödor anpassade till varmare klimat och ett något lägre för grödor anpassade till tempererade områden (se nedan).

Optimala temperaturer och temperaturgränser (°C) för några viktiga grödor

Gröda	Optimalt	Minimum	Maximum
Vete	17-23	0	30-35
Ris	25-30	7-12	35-38
Majs	25-30	8-13	32-37
Potatis	15-20	5-10	25
Sojaböna	20-27	0	35

Pitcock, A.B., Environment 1995

Också omställningen från vegetativt till reproduktivt stadium är starkt temperaturberoende. Växternas reaktion på dagslängd förändras inte av CO₂-koncentrationen, men växtperioden kan påverkas av att breddgraden vid vilken en gröda kan odlas kan ändras om temperaturen förändras.

Samspelet mellan utvecklingshastighet, tillväxt och fotosyntes kan illustreras med vete där, med dagens CO₂-konc., hög temperatur under kärnfyllnaden är en viktig avkastningsbegränsande faktor. Vid måttlig höjning av temperaturen kan emellertid utveckling och fotosyntes före kärnfyllnaden stimuleras så att kärnskörden blir densamma även om kärnfyllnadsperioden förkortas något. Vid ytterligare temperaturhöjning förkortas kärnfyllnadsperioden ytterligare utan att effekten kan kompenseras genom ökad fotosyntes. Vid högre CO₂-konc. kan fotosyntesen öka under en del av tillväxten så att resultatet, beroende på graden av påskyndad utveckling genom förhöjd temperatur och accelererad fotosyntes på grund av högre CO₂-konc., kan bli endera ökad, minskad eller oförändrad avkastning.

Med högre temperatur och ev. högre vindhastighet följer ökad avdunstning och transpiration

och som följd härav mera nederbörd och en fuktigare atmosfär. Eftersom nederbörden inte är jämnt fördelad kommer markfuktigheten att minska i många områden där nederbördsökningarna är små. I själva verket förväntas markfuktigheten minska i stora delar av världen, speciellt i de norra delarna och under sommarmånaderna. Frekvensen extrema, tillfälliga regn eller långa torrperioder kan också förväntas öka och accentuerar de negativa effekterna för jordbruket. Risken för två på varandra följande extremår ökar samtidigt.

Hur påverkas skördarna globalt?

Skördarna beräknas öka mest i nordliga regioner som Kanada, Skandinavien och före detta Sovjetunionen och minska mest i sydligaste Europa och de nordliga och sydliga delarna av Afrika. Förlusterna i vissa regioner kan komma att uppvägas av vinster i andra, men skattningarna är ännu mycket osäkra. Väger man samman effekterna för nuvarande huvudproduktionsområden i de två breddgradsbältena, verkar det mindre sannolikt att fördelarna av den globala uppvärmningen för jordbruket på högre latituder kompenserar för produktionsbortfallet i de nuvarande spannmålsodlande regionerna, särskilt som de positiva effekterna på högre latituder endast delvis kan utnyttjas på grund av olämpliga jordar, terrängförhållanden etc. Hur som helst ändrar inte detta förhållande att områden som Afrika, som redan har stora problem med sin livsmedelsförsörjning, kommer att drabbas ytterligare.

I detta sammanhang bör nämnas att nya storskaliga fältförsök antyder att de tidigare beskrivna positiva effekterna av förhöjd CO₂-konc. på avkastningen, som baserar sig på försök i växthus och klimatkammare, är överdrivna och att avkastningsökningarna endast är ~50% av vad man tidigare beräknat (Long *et al* 2005). Samtidigt har andra forskare visat att redan temperaturstegringen under perioden 1981-2002 haft en klart negativ effekt på de globala skördarna av vete, majs och korn. Den årliga sammantagna förlusten från dessa tre grödor uppskattas till 40 Mt eller \$5 miljarder (Lobell *et al* 2007). Även om dessa negativa effekter mer än väl motverkats av positiva effekter av olika teknologiska åtgärder, visar de att klimatförändringarna redan har effekter på avkastningen från viktiga jordbruksgrödor. Också avkastningsförsök med ris utförda av International Rice Research Institute IRRI under en 25-årsperiod har visat att den genomsnittliga ökningen av dagstemperaturen under

perioden om 0,7°C är förknippad med en 10 %-ig minskning av risskördarna. Tidigare har man räknat med 5 % minskning av avkastningen vid 0,7°C temperaturökning. Eftersom maximitemperaturen under dagen stigit med endast 0,35°C medan minimitemperaturen under natten stigit med hela 1,1°C, anser forskarna att energiförluster genom den ökade mörkerandningen är den huvudsakliga orsaken till den stora negativa påverkan på risskördarna. Skulle det bli en så stor ökning av den globala temperaturen som 3,6°C, skulle detta kunna resultera i en halvering av risskördarna (Huang *et al* 2004).

Hur kan klimatet i Sverige se ut om 100 år?

Swedish Regional Climate Modelling Programme (SWECLIM), ett nätverk med SMHI som programvärd, har använt två globala klimatmodeller för att ta fram regionala klimatmodeller för Skandinavien (SWECLIM 2002). Enligt dessa beräkningar kan vi vänta oss att:

1. klimatförändringarna i Skandinavien vid seklets slut är större än för jorden i genomsnitt
2. den genomsnittliga temperaturhöjningen i Sverige är 3,8°C
3. temperaturhöjningen är ojämnt fördelad både över året och landet med 4-5°C vintertid och 2-3°C sommartid
4. de norra delarna får de största höjningarna
5. temperaturzonerna har förflyttats 500 km norrut
6. växtsäsongen förlängs med 1-2 månader, med störst ökning i södra Sverige
7. nederbörden ökar med upp till 30 % i norra Sverige med mera varierande förhållanden i södra Sverige
8. trots nederbördsökningen, en förväntad ökad avdunstning i södra Sverige betyder torrare förhållanden under växtsäsongen

Vilka klimatbetingade förändringar i jordbruksproduktionen kan vi förvänta oss i Sverige?

I Sverige, liksom i Skandinavien i sin helhet, kommer jordbruket sannolikt att tjäna mer på den globala uppvärmningen än vad blir fallet i något annat område i världen.

Ökningen av den totala jordbruksproduktionen kommer till stånd, dels genom förändringar

i avkastningspotential dels genom förändring i odlingsområde, både generellt och för vissa grödor. I de viktigaste nuvarande odlingsområdena kommer man sannolikt i stor utsträckning att övergå från vårsådda grödor till höstsådda. Detta dels för att undvika förluster på grund av försommartorka, som kan bli mer besvärande än nu i södra Sverige, dels på grund av den högre avkastningspotentialen och den minskade risken för växtnäring förluster under vinterhalvåret.

Förändringarna i odlingsområde kan illustreras med hur gränsen för majsodling förväntas förskjutas som en följd av förändringar i klimatet. Gränsen för odling av kärnmajs går idag genom norra delen av Centraleuropa och centrala Ryssland söder om Moskva. Stora områden i norra Europa med mycket goda jordar har ett för kallt klimat för att kärnmajs skall kunna mogna annat än under sällsynta mycket varma år. Vid ett jämviktsförhållande med fördubblad CO₂-halt jämfört med den förindustriella nivån, flyttas sannolikt nuvarande odlingsgräns 200-350 km norrut, vilket betyder att hela England, norra Tyskland, större delen av Danmark och sydligaste Sverige täcks in.

Förändringar i klimatet kan också leda till förändringar i skötseln av vissa grödor. Så kan t ex behovet av bevattning komma att öka på grund av ökad avdunstning. Mer gödselmedel kan också behöva tillföras om näringsförlusterna ökar på grund av ökad nederbörd. Även ökade angrepp av skadeinsekter, svamp- och virusjukdomar kan förväntas, vilket kan leda till ökat behov av kemisk bekämpning.

Om vi jämför konsekvenserna av förändringar i odlingsgränser med förändringar i avkastningspotential i de viktigaste nuvarande odlingsområdena, är det sannolikt att de senare får störst effekt på totalproduktionen i Sverige.

Jordbrukets roll i energisystemet

Enligt den statliga utredningen *Bioenergi från jordbruket – en växande resurs* 2007 tillfördes år 2005 det svenska energisystemet totalt 630 TWh. Biobränslen, inklusive torv och avfall, bidrog med 110 TWh, dvs. 17 % av den totala energitillförseln. Merparten av denna energi kom från skogen. Jordbrukets totala bidrag till energiproduktionen idag uppskattas till 1-1,5 TWh, dvs. cirka 1 % av de totala biobränslena. Merparten används i transportsektorn.

I en internationell jämförelse är biobränslenas

andel av energitillförseln i Sverige hög. Tillförseln av bibränslen, inklusive torv och avfall, har mer än fördubblats sedan 1970.

Utredningens analys

Utredningen anser att effekter av allmänna utvecklingskeenden som växtförädling och utveckling av bättre odlings teknik inom ett par decennier kan fördubbla produktionen av bibränslen inom jordbruket jämfört med idag. Detta gäller under förutsättning att behovet av svenska livsmedelsgrödor om ett par decennier inte är större än idag. Å andra sidan kan en ökad ekologisk odling med lägre skördenivåer leda till ett ökat behov av åkermark för livsmedels- och foderväxter.

En grov uppskattning av avsättningen för bi-bränslen i en samordnad produktion av el och värme i fjärrvärmesystem visar att avsättningen av bi-bränslen för sådan produktion kan öka med 20 TWh inom ett par decennier. Detta motsvarar en energiskogsodling på drygt 20 % av dagens åkermarksareal under förutsättning att odlingen sker på genomsnittlig åkermark. Andra grödor kräver större arealer för att kunna bidra med 20 TWh.

En ofta uttalad målsättning är att 10 % av dagens användning av bensin och diesel inom transportsektorn skall vara ersatt av biodrivmedel år 2020. Utredningen konstaterar att om denna mängd skulle utgöras av inhemskt producerad etanol från spannmål, skulle detta kräva cirka 27 % av dagens åkerareal, medan en motsvarande produktion av metanol och dimetyleter (DME) via förgasning av energiskog skulle kräva cirka 16 % av åkerarealen.

Dagens produktion av biodrivmedel i form av etanol från spannmål resp. rapsmetyleter (RME) ger ett relativt lågt nettoutbyte av drivmedel per hektar åkermark, men genererar också biprodukter som kan användas för foder (drank resp. rapsmjöl och rapskaka). Kan man finna avsättning för dessa biprodukter blir systemen relativt resurseffektiva. Utredningen bedömer att det finns avsättning för en produktion av biprodukter upp till en total produktion av spannmålsetanol och RME motsvarande 3-4 % av dagens drivmedelsanvändning.

Utredningens överväganden "gröda för gröda"

1. Odling av vete för etanolproduktion är lönsam och den ekonomiska potentialen för ökad odling av vete för etanolproduktion är relativt stor.

Begränsningen ligger i olika aktörers vilja att bygga produktionsanläggningar.

2. Odling av oljeväxter för produktion av RME visar högst lönsamhet, men volymerna begränsas i Sverige av klimatet och växtföljdsrestriktioner.
3. Salix har en stor ekonomisk potential och det finns värmeverk som kan elda med Salixflis. Trots detta har odlingen av Salix fått ett begränsat genomslag. Problemet är att arealen är för liten för att komma över den tröskel som krävs för ett ekonomiskt maskinutnyttjande och fungerande konkurrensutsatta marknader för såväl flisen som för maskintjänster, sticklingar mm, något som skulle sänka produktionskostnaderna och höja lönsamheten.

Utredningens förslag

Utredningen föreslår att offentligt finansierade satsningar under en begränsad tidsperiod i första hand skall göras på Salix och på gödselbaserad biogasproduktion. För Salix föreslås att, utöver nuvarande arealbidrag om 5000 Kr per hektar, en kontraktspremie under perioden 2008- 2013 lämnas till värme- och kraftföretag som tecknar kontrakt på nyplanterad Salix. Vidare föreslås att Jordbruksverket utarbetar och genomför utbildnings- och informationskampanjer syftande till att öka lantbrukarnas kunskap om odlingens lönsamhet och hur Salix lämpligen kan passas in i landskapsbildningen.

Utredningen framhåller samtidigt att tillskottet från jordbruket till omställningen av energisystemet är relativt begränsat och att omställningen i första hand måste klaras av med andra åtgärder. En viss konkurrens mellan odling för energiändamål och livsmedel är oundviklig eftersom det i huvudsak är samma arealer som passar till båda delarna. Även om ökad produktion av bioenergi långsiktigt kan stärka jordbruket finns risk att den på kort sikt kan höja livsmedelspriserna och därmed negativt påverka de fattiga ländernas tillgång till livsmedel.

Kommer jordbruket och jordbrukarna i Sverige att kunna anpassa sig till klimatförändringar och nya krav på livsmedels- och energiproduktion?

Med tanke på storleksordningen av förändringarna, och att dessa inte kommer abrupt utan gradvis över en längre tid, kommer växtodlare och växt-

förädlare att utan större svårighet kunna anpassa odlingen och grödorna i Sverige till de nya förhållandena. Det finns heller ingen anledning tro att lantbrukarna kommer att ställas inför problem de inte kan bemästra. Däremot kan förändringar på marknadssidan innebära nya krav men också nya möjligheter.

Analyserar man effekterna av klimatförändringar i ett enskilt land eller en begränsad region, finns det risk att man bortser från effekterna av internationell handel med jordbruksprodukter. I marknadsekonomier balanseras lägre skörd med högre pris vilket gör att rika länder lättare kommer att kunna anpassa sig till klimatförändringar. En motsvarande anpassning är mycket mindre sannolik i fattiga länder. Med vetskap om att befolkningsökningen kommer att kräva mycket stora produktionsökningar, främst i områden som redan idag har dåliga såväl edafiska som klimatiska förutsättningar för livsmedelsproduktion, finns anledning till oro.

Den globala utmaningen

År 2050 kommer den globala befolkningen att ha ökat från dagens 6,4 miljarder människor till över 9 miljarder. Merparten av ökningen kommer att äga rum i fattiga utvecklingsländer. Förenta Nationernas Food and Agriculture Organisation (FAO) har beräknat att för att kunna livnära sin befolkning år 2050, utan ytterligare tillskott av importerade livsmedel, måste Afrika öka sin livsmedelsproduktion med 300 %, Latinamerika med 80 % och Asien med 70 %. Också Nordamerika behöver öka sin livsmedelsproduktion med 30 % för att kunna försörja en förväntad befolkning om 348 miljarder människor.

Globalt innebär detta en fördubblad livsmedelsproduktion på nuvarande areal jordbruksmark (1,6 miljarder ha) år 2050. Alternativet är drastiskt ökade odlingsarealer med de konsekvenser detta skulle få för miljö och biologisk mångfald.

Vi får därför inte slä oss till ro med att konstatera att konsekvenserna av de förväntade klimatförändringarna för jordbruket och jordbrukarna i Sverige är hanterbara och kanske delvis fördelaktiga. Klimatförändringarna är globala och vi har alla ett ansvar för att konsekvenserna begränsas och hanteras på ett sådant sätt att inte klyftorna mellan rika och fattiga växer och antalet hungriga ökar.

Referenser

Bioenergi från jordbruket - en växande resurs. SOU 2007:36

Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch>

Huang, J., Sheehy, J., Laza, R.C., Visperas, R.M., Zhong, X., Centeno, G.S., Kush, G.S. & Cassman, K.G. 2004 Rice yields decline with higher night temperature from global warming. *PNAS* **101**, 9971-9975

Lobell, D.B & Field, C.B. 2007 Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environ. Res. Lett.* **2**, 014002 (7pp)

Long, S.P., Ainsworth, E.A., Leakey, A.D.B. & Morgan, P.B. 2005 Global food insecurity. Treatment of major food crops with elevated carbon dioxide or ozone under large-scale fully open-air conditions suggests recent models may have overestimated future yields. *Phil. Trans. R. Soc. B* **360**, 2011-2020

Pittock, A.B. 1995. Climate change and world food supply and special issues of global environmental change and food policy. *37*, 9, 25-31

Swedish Regional Climate Modelling Programme, SWECLIM. Årsrapport 2002. (32pp)

Nils Olof Bosemark
Björkstigen 6
262 63 Ängelholm

Sommarmötet Sveriges Utsädesförening 2009

The summer meeting 2009, the Swedish Seed Association

Anders Nilsson

Den 8 juli 2009 höll Sveriges Utsädesförening och Partnerskap Alnarp (PA) ett gemensamt sommar-
möte i Crafoordsalen på Alnarp. Ett 50-tal personer hade slutit upp till dagens möte.

Inledningsvis berättade professor emeritus Arne Hagberg, ordförande i interimsstyrelsen för Sveriges Utsädesförening (SUF), om de diskussioner som förts i interimsstyrelsen och som lett till fram till att denna bjudit in till dagens sommar-
möte tillsammans med PA. Slutsatsen av dessa diskussioner var att SUF framöver kunde ha en viktig funktion att fylla som en obunden ideell organisation för växtförädling och att det därför fanns all anledning att utse en ny styrelse och ge denna möjlighet att förverkliga en återuppväckning av SUF.

Härefter talade professor Erik Steen Jensen, LTJ-fakulteten, SLU under rubriken Tankegångar om framtida odlingssystem. Han berörde särskilt den roll som fleråriga grödor och baljväxter bör spela i framtidens uthålliga odlingssystem och med tydlig koppling till frågor som rörde växtförädling.

Bengt Persson, LRFs förbundsstyrelse, hade "Växtförädling för lantbruk och trädgård" som titel för sitt anförande. Han berörde särskilt behovet av växtförädling för mer långsiktig konkurrenskraft i svensk odling med ett antal olika exempel.

Lars Wiik, LTJ-fakulteten, SLU, talade om integrerat växtskydd. Han talade särskilt om sina erfarenheter från sina undersökningar med exempel från kontroll av svampsjukdomar i stråsåd, särskilt vete, och potatis. Han pekade särskilt på behovet av att kombinera olika åtgärder, bl. a. resistensförädling, för att reducera behovet av kemisk bekämpning och för att maximera det ekonomiska utbytet.

Morten Rasmussen, NordGen, talade om hur genbankernas material används i växtförädlingen idag och hur det skulle kunna användas med ett antal exempel. Jan Rundqvist, Föreningen Foder och Spannmål, pekade på de specifika sortbehoven

för Mellansverige och att dessa inte kan mötas med växtförädling för Central- eller Västeuropa.

Avslutningsvis gjorde Roland von Bothmer en exposé över arbetet inom den nordiska utredning om åtgärder för att stärka nordisk växtförädling som han och Anders Nilsson är engagerade i. Han framhöll att det finns en uppslutning bakom utredningens förslag om att inrätta ett offentligt privat partnerskap för finansiering av insatser inom pre-breeding, dvs. steget före den kommersiella sortframställningen. Detta kan t ex handla om att föra över nya resistens- eller kvalitetsgener till en lämplig genetisk bakgrund eller att utveckla nya verktyg och metoder för selektion inom växtförädlingen.

Efter lunch höll SUF sitt årsmöte och utsåg ny styrelse för föreningen.

Anders Nilsson
LTJ-fakulteten
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 53
230 53 Alnarp

Sommarmötet Sveriges Utsädesförening 2010

The summer meeting 2010, Swedish Seed Association

Anders Nilsson

Sveriges utsädesförening höll sitt sommarmöte den 29 juni 2010 på Alnarp i Crafoordsalen. Ett 50-tal medlemmar och intressenter i föreningens verksamhet deltog i mötet. I sitt inledningsanförande talade Eva Karin Hempel om hur föreningen nu hade återupptagit sin verksamhet och föreningens roll för att lyfta frågor av betydelse för svensk växtodling i kedjan från växtforskning och -förädling till utsäde och fröer.

Annika Åhnberg höll ett inspirerande anförande om betydelsen av växtförädling för svenska förhållanden och i internationellt perspektiv i arbetet för en hållbar utveckling. Mot den här bakgrunden berörde hon hur föreningen kan bidra till ökad medvetenhet i samhället om växtförädlingens betydelse, dvs. huvuddragen i den vision och det uppdrag för föreningen som skulle diskuteras senare under dagen vid föreningens årsmöte.

Under de senaste åren har olika initiativ tagits för ett ökat engagemang från samhällets sida för utvecklingen av den publika, svenska växtförädlingen från LTJ-fakulteten vid SLU i Alnarp som Roland von Bothmer redogjorde för. Han konstaterade att SLU nu har fått ett offentligt finansierat program för publik växtförädling som finansieras gemensamt av Formas, Stiftelsen lantbruksforskning, Jordbruksverket och SLU. Ramen är fr 8 milj. kr/år och medlen används för fem olika aktiviteter – Svampresistens i stråsåd, Förädling av äpple, vinbär och havtorn samt Förädling av potatis vid LTJ-fakulteten i Alnarp och Balsgård samt Utveckling av genetiska markörer för förädling av korn och Studier av bladmögelsvamp på potatis vid fakulteten för Naturresurser och Lantbruk i Ultuna. Vidare hade ett nordiskt utredningsuppdrag till honom och Anders Nilsson resulterat i förslag om att etablera ett nordiskt Offentligt-Privat-Partnerskap (PPP) för pre-breeding, vilket nu höll på att förverkligas med start per den 1 jan 2011. Initialt kommer detta att omfatta två projekt, ett som

rör pre-breeding i främst korn och ett som handlar om utveckling av metoder för selektion för kvalitet i vallgräs. Intresset för en anslutning till denna PPP från förädlingsenheter i de baltiska länderna har också undersökts. Här har man samstämmt uttryckt ett intresse för att delta. Den nordiska utredningen har också lett till att en överenskommelse om fördelning av ansvar för och arbetsuppgifter inom förädlingen av frukt och bär har tagits fram. Den innebär att förädlarna i Balsgård skulle få ansvar för förädlingen av äpple, vinbär och havtorn och delta i provningen av framtagna selektioner i övriga aktuella växtslag. Ett avtal bör kunna skrivas på under hösten 2010. Vidare har möjligheterna till samsyn mellan de nordiska länderna i frågor som rör provning av sorter för registrering respektive av odlingsvärdet undersökts, men på det här området är skillnaderna i uppfattning påtaglig.

Annette Olesen presenterade den förädling som Lantmännen SW Seed, tidigare Svalöf Weibull, nu bedriver för den nordiska marknaden. Den omfattar höstvetete i Hadmersleben, Tyskland och Svalöv, korn och foderväxter i Svalöv och Lännäs, havre, vårvete och vårraps i Svalöv, höstraps i Hadmersleben samt rågvete och potatis i Emmeloord, Nederländerna. I sammanhanget berörde hon översiktligt på vilka marknader de olika programmen är inriktade och något om förädlingsmålen.

Lars Olsson, departementsråd vid skogs- och lantbruksenheten på jordbruksdepartementet, talade om framtiden för svensk odling. I sitt anförande tog han som utgångspunkt den utveckling vi haft under de sista decennierna med strukturförändringar, minskad spannmålsodling, svag ökning av hektarskörda och realt sjunkande priser på världsmarknaden för vete. Han fortsatte med att kritiskt granska hur olika förutsättningar för odling i Sverige påverkar konkurrensmöjligheterna. Styrkefaktorer är ett gynnsamt klimat, bra jordar, god kunskap, hög produktivitet och strukturen

bland företagen. Svagheter utgörs av den begränsade marknaden för utsäde och växtskydd, tveksamhet om den höga produktiviteten kan kombineras med god lönsamhet, ifrågasatt konkurrenskraft och marknadsanpassning i förädlingsled och ett eftersatt underhåll av mark och markinvesteringar. Hoten utgörs av nya skadegörare och försämrade markstruktur till följd av ändrat klimat, ökade krav från samhället på en hållbar produktion, ökad variation i priser och låg acceptans för ny förädlings-teknik i Europa. Möjligheter ges genom att pris-utvecklingen sannolikt är positiv, att den relativa konkurrenskraften till följd av klimatförändringar förbättras samt av ett politiskt intresse för ökad produktion. En fortsatt stark politisk styrning som kombinerar intresset för ökad produktion med åtgärder för att minska jordbrukets klimatpåverkan är därför att vänta. För företagen kan detta innebära en fortsatt snabb teknik- och strukturutveckling mot ett ”ståndorts”-anpassad växtodling som kännetecknas av låga utsläpp av växthusgaser och effektivt utnyttjande av växtnäring. Detta kommer att innebära ett stort behov av kunskap och rådgivning om odlingsystem. Det kommer också att bli en utmaning att identifiera lämpliga och anpassade sorter och ett effektivt växtskydd.

Håkan Schroeder berättade avslutningsvis hur LTJ-fakulteten, SLU har organiserat sitt arbete för samspelet akademi – omvärld. Partnerskap Alnarp har nu ett 90-tal externa intressenter som genom sitt medlemskap i detta har möjlighet att påverka och delta i olika projekt på fakulteten. Partnerskapet har en årlig projektfinansiering från fakulteten på 6,5 milj. kr som möts av motsvarande extern finansiering för olika projekt. En annan viktig aspekt är den mötesplats som skapats för kontakter mellan akademien och dess intressenter och som kommer till uttryck i de seminarier, konferenser mm som arrangeras. Till detta kommer Tillväxt Trädgård som är en särskild satsning på tillämpad forskning, utvecklingsprojekt och kompetensuppbyggnad inom trädgårdsområdet i samverkan med LRF/GRO, Jordbruksverket m fl med en budget på ca 10 milj. kr/år. Till detta kommer motsvarande kontaktytor mot landskapsområdet i form av samhällsorgan, park- och kyrkogårdsförvaltningar m. fl. i Movium och Partnerskap Landskap. Dessutom finns särskilda satsningar på innovations-verksamhet genom Alnarp Innovation för stöd till etablering av företag baserade på resultat från forskningen på LTJ-fakulteten och genom Cen-

trum för innovativa drycker på Balsgård som mer siktat in sig på samverkan med etablerade företag. Allt detta har gjort att LTJ-fakulteten är den del av SLU som har den mest mångfacetterade och uppskattade samverkan med olika intressenter i såväl näringsliv som samhälle. Ett nytt instrument för SLU:s samverkan med omvärlden kommer att bli särskilda tjänster för samverkan där kraven på koppling till forskning är höga. För LTJ-fakultetens del kommer tre eller fyra sådana tjänster att kunna inrättas under kommande år.

Vid det årsmöte som följde efter lunch diskuteras styrelsens förslag till Vision och uppdrag för Sveriges Utsädesförening livligt. Ett antal förslag till förtydliganden och fokusering av texten framfördes som styrelsen har att arbeta in i detta dokument. Vid årsmötet lämnades också en redovisning av föreningens ekonomi, ansvarsfrihet beviljades, styrelsen fick förnyat förtroende och beslut togs om en avgift för medlemskap om 100 kr/år och därutöver en avgift om 200 kr/år för den tryckta versionen av föreningens tidskrift. Det senare kommer även att gälla för föreningens ständiga medlemmar.

Anders Nilsson
LTJ-fakulteten
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 53
230 53 Alnarp

Förädling bidrar till hållbar utveckling

Plant Breeding contributes to sustainable development

Jan Eksvärd

Hållbar utveckling har blivit ett mantra för företag och politiker inom alla områden, även inom jordbruksnäringen. Klimatfrågan har gett en kraftfull injektion för att minska människors skada på natur och ekosystem. Utsläppen av koldioxid från fossila bränslen och förstörda regnskor svarar för ca 80 % av klimateffekten. Dessa utsläpp pekar också direkt på två nyckelfrågor för livsmedelsproduktionen och för samhället som helhet: tillgång på energi och behovet av mera mat. Som mänsklighet behöver vi klara av att bli oberoende av fossil energi och kunna producera mycket mera mat utan att riskera att skada ekosystemen.

Vad är då det hållbara tillståndet?

Väldigt kort innebär det att alla människor har ett bra liv och att de mänskliga verksamheterna håller sig inom de gränser som behövs för att planetens ekosystem inte ska skadas. Hållbar utveckling är processen att komma till detta mer hållbara tillstånd. Det behöver inte beskrivas i detalj, men vi behöver ha principer att ska följa för att veta att vi är på väg åt rätt håll.

Ofta beskrivs hållbar utveckling med tre ingredienser eller faktorer: ekologiska, sociala och ekonomiska. De är alla lika viktiga för en hållbar utveckling. De ekologiska faktorerna gäller de livsuppehållande systemen och är kopplade till naturlagarna. De sociala och ekonomiska faktorerna avser människans system och har sin grund i våra värderingar, system och beslut.

För de näringar som arbetar med den gröna celens förmåga att binda solenergi och leverera nya typer faller tre principer ut som särskilt viktiga:

- Förorena inte mark, vatten eller atmosfär så att ekosystemen skadas systematiskt eller irreversibelt. Exempel är ämnen som ofta läcker eller ämnen som både är farliga och stabila i miljön.
- Förstör inte fysiskt biotoper eller ekosystem systematiskt eller irreversibelt. Exempel är asfaltering på åker, förstörd regnskog eller packade jordar.
- Stöd ekosystemen att bli mer produktiva och bättre klara förändringar och återhämtning. Det

innebär att ekosystemen har möjlighet att producera mer ekosystemtjänster och varor (som också är en ekosystemtjänst).

En enkel sammanfattning av hållbar utveckling är mer effektiv användning av resurser, dvs. så lite energi (fossil eller förnybar), växtnäring, arbete som möjligt per kg vara eller per krona och så mycket bunden solenergi som möjligt per insatt resurs.

Växtförädling kan i högsta grad bidra till att mänskligheten bättre klarar utmaningarna med ändrat klimat, energiförsörjning och livsmedelsproduktion, samtidigt som produktionen sker mer hållbart. Förädlingen av nya sorter och grödor bör då ge egenskaper som följer principerna ovan.

Exempel på egenskaper som bidrar till en ökad *ekologisk hållbarhet* med en ny sort eller gröda är att den:

- Ger ett minskat läckage av näringsämnen,
- Ger ett mindre behov av växtskyddsmedel som kan läcka till vatten (växtskydd kommer dock att behövas).
- Bidrar till att minska markpackningen
- Passar bra i en växtföljd
- Positivt påverkar biologisk mångfald i jorden och runt falten, t ex ska pollinerande insekter gynnas av grödan och växtföljden,
- Behåller eller ökar markens bördighet och
- Klarar påfrestningar från ett ändrat klimat

Exempel på *sociala och ekonomiska faktorer* som bör tillgodoses är en hög och säker skörd av efterfrågad kvalitet. Bras effektivitet kan sänka kostnader och en efterfrågad skörd ger bra intäkter.

Det finns olika tekniker att åstadkomma de nya egenskaperna. Det är viktigt att man bedömer inte bara nyttan utan även risken för miljö och hälsa innan nya egenskaper eller nya grödor odlas eller äts upp. Det bör gälla oavsett vilken teknik som används för att utveckla de nya egenskaperna.

Jan Eksvärd
Energiföretagande och Miljö
Lantbrukarnas Riksförbund
105 33 Stockholm

NordGen

– en institution med ett tidlöst mandat

NordGen – an institution with a timeless mandate

Jessica Kathle och Morten Rasmussen

Den 1 januari 2008 etablerades Nordiskt Genresurscenter (NordGen) som en institution under Nordiskt Ministerråd (NMR) och en milstolpe var nådd i det nordiska samarbetet. Tre tidigare organisationer eller nätverk samlades nu i en institution. Därmed blev Nordiska Genbanken (NGB), Nordisk Genbank för husdjur (NGH) och Nordiska skogsbrukets frö- och plantråd (NSFP), nedlagda och NordGen uppstod med ett brett och ambitiöst mandat som omfattar bevarande och bärkraftigt bruk av genetiska resurser inom både skog, husdjur och lantbruk. Arbetet med att bygga en gemensam plattform, dra ut synergier och bli en starkare stämma i det framtida arbetet med genetiska resurser för mat och lantbruk inleddes. En ny direktör utsågs, ny styrelse utnämndes, ny strategisk plan skrevs och nytt kontrakt med Nordiskt Ministerråd skrevs under.

NordGens skog- och husdjursavdelningar är lokaliserade i Norge (Ås), medan huvudkontoret och växtavdelningen ligger i Sverige (Alnarp). Där ligger också den nordiska genbankens aktiva frölager, varifrån fröbeställarna får utsäde, medan baskollektionen bevaras i Årslev i Danmark. Genbankens säkerhetslager ligger på Svalbard. Totalt arbetar ca 30 personer (27 årsverk) vid NordGen. Direkta anslag från NMR uppgår till knappa 19 MSEK per år, medan den totala omsättningen ligger på ca 40 MSEK. Det betyder att NordGen är beroende av många externt finansierade projekt. Flera av dessa är bidrag till kompetensuppbyggnad och stöd till genbankverksamhet i utvecklingsland och tidigare öststatsland.

NordGens vision är: ”*NordGen säkrar biologisk mångfald för nutid och framtid*”. En förpliktande, aktiv och ambitiös vision såsom visioner skall vara. NordGens bidrag är att arbeta för en långsiktig och omfattande förvaltning av genetiska resurser inom lantbruk, trädgård, husdjur och skog. Nord-



Ett lönnfrö har slagit rot. (*A seed of maple tree has germinated*)
Foto: Simon Jeppson

Gen är ett service- och kompetenscenter på hög internationell nivå inom genetiska resurser. I den strategiska planen läggs vikten på fyra områden: bevarande av genetiska resurser, bärkraftigt bruk av genetiska resurser, internationellt engagemang och information om betydelsen av genetiska resurser.

Varför genetisk variation?

Växter är grunden för allt mänskligt liv på jorden. Vi är beroende av odlade växter till produktion av mat och som foder till husdjur. Mat från husdjur utgör idag cirka 40 % av kaloriintaget i världen, men är ökande som en följd av den snabbt ökande välförhållanden i tidigare utvecklingsländer såsom Indien och Kina. Växter, tillsammans med skogsträd, har också på andra sätt avgörande betydelse för vår livsgrund och livskvalitet.



Frövalvet på Svalbard. (*The Svalbard Global Seed Vault*) Foto: Mari Tefre/Global Crop Diversity Trust

Vi kommer att kontinuerligt stå inför utmaningar med hänsyn till nya krav på växters, skogsträds eller husdjurs egenskaper. Det kan vara ändrade kvalitetskrav på produkterna, anpassningar till ändrade klimatförhållanden, ändrade och mer miljömässiga skonsamma produktionsmetoder, hjälp till förbättrad matproduktion i tredje världen, nya mediciner, nya energikällor eller, för oss i dag, helt okända behov. Det är därför nödvändigt med ett brett spektrum av genetiska resurser för att ha tillräckligt stor genetisk variation för att kunna förädla fram olika egenskaper. Det betyder både en stor mångfald av arter och många sorter inom arterna. Sortsvariation är en konsekvens av selektion – naturlig eller styrd – genom många generationer. Om de genetiska resurserna går förlorade, kan de inte utan mycket stor svårighet återskapas. Vikten av ett stort spektrum av variation omfattar inte bara de domesticerade – de odlade - arterna, men också dessa arters vilda släktingar eftersom de också kan bidra till de odlade växternas variation.

Genresursarbete och miljöfrågor hänger tätt samman. NordGen har därför sedan något år en integrerad miljökompetens och därmed ett utökat mandat för att strategiskt arbeta för att säkra den genetiska diversiteten. På så sätt är NordGen i en väsentlig fackmässig remissinstans inom både lantbruks- och miljösektorn när det gäller genetiska resurser.

Merparten av de arter (växter och husdjur) som används till mat och lantbruk är förädlade genom många generationer med ursprung i vilda arter eller från fjärran land. Förädling är en löpande

anpassning till givna miljöförhållanden. Detta är avgörande för både vår konkurrenskraft inom lant- och trädgårdsbruk i Norden, men också för vår generella tillgång till anpassade sortmaterial. Våra vanliga matväxter förädlas fortfarande, likaså utförs en kontinuerlig selektion bland våra husdjur.

Den grundläggande uppgiften för NordGen är att bidra till att säkra en bred genetisk diversitet av resurserna relaterade till mat och lantbruk. Detta görs i enlighet med internationella avtal och arbetet är omfattande och kostsamt. Därför har Norden valt en gemensam lösning.

Bevarande av genetiska resurser inom mat och lantbruk

Bevarandet av genetiska resurser kan i stora drag ske på två olika sätt, genom bevarande i ursprungsmiljön - *in situ*, eller bevarande utanför ursprungsmiljön - *ex situ*.

Konsivering av växtgenetiskt material i form av frö - *ex situ* - görs för de flesta fröbildande arter effektivt genom torkning och fryslagring. Lite beroende på art och kvalitet, kommer fröerna att behålla grobarheten i många år. Norden har gått samman om en gemensam genbank för frö som NordGen har driftsansvaret för. Det omfattar beslut om vad slags växtmaterial som ska bevaras, dokumentation och identifiering av materialet, regenerering för att förnygra fröerna och uppförökning av materialet när det behövs, och inte minst att sörja för att uppdatera informationen om materialet i den egna databasen (SESTO). Växt-



Insamling av Kvanne på Island. (*Collecting Kvanne in Iceland*)
Foto: Svein Solberg

materialet i genbanken skall först och främst vara av nordiskt ursprung eller ha relevans och vara till nytta för lant- och trädgårdsbruk i de nordiska länderna. Allt efterfrågat material uppförkas och distribueras kostnadsfritt till alla intresserade; forskare, förädlare, professionella odlare, hobbyodlare samt våra kulturhistoriska institutioner.

Många nyttoväxter har andra vegetativa sätt att föröka sig på än med frösättning. Dessa bevaras i fältgenbanker, så kallade klonarkiv. Detta är ett nationellt ansvar och görs därför av de enskilda nordiska länderna, men NordGen tar hand om all information om klonarkiven genom vår databas, SESTO. Klonarkiven består av levande växter, samlade i t.ex. botaniska trädgårdar, vid museer eller på forskningsinstitutioner. Då det är kostsamt att hålla klonarkiven i stånd och att de i tillägg kan vara utsatta för skador eller sjukdomar, försöker man säkra dessa samlingar genom att utveckla andra metoder. Ett sätt är cryokonservering, där man fryser ned frö och skott i flytande kväve i -196°C , en annan metod är att odla dem i *in-vitro*-kulturer, som levande växtkulturer under laboratorieförhållanden. NordGen förvaltar både en nordisk potatis- och löksamling *in vitro* idag.

In situ bevarande är ett viktigt område för det



Packning av fröer i laminerade aluminiumpåsar. (*Packing of seeds in laminated aluminium foil bags*) Foto: Simon Jeppson



Gris av dansk lantras. (*Pig of Danish land race*)
Foto: Kim Conrad Petersen

framtida bevarandearbetet. Vi har inte kapacitet till att aktivt bevara frö av alla våra kulturväxter och deras vilda släktingar i fröbanker på ett bärkraftigt sätt. Det är därför nödvändigt att den variation som finns i naturen och som anpassas under naturliga förhållanden ges goda möjligheter till skydd för framtiden.

Förvaltningen av skogsträdens genetiska resurser sker i all huvudsak *in situ* i skogen. Man kan säga att skogen är sin egen genbank. Trädets generationsintervall är långt och en enskild individ kommer att producera frö och därmed sprida sina gener under många år. Men det betyder också att det enskilda trädets anpassningsförmåga till snabba klimatförändringar inte är den bästa. Med ett varmare klimat och speciellt mildare vintrar kan till exempel nya skadegörare få stora konsekvenser för skogen. Det kan därför också bli aktuellt för framtiden att i genbanken bevara frö från utvalda trädarter som är särskilt sårbara för klimatändringar.



Fröerna tröskas innan de vägs och packas i påsar. (*The seeds are threshed before they are weighed and packed in bags*)
Foto: Simon Jeppson

Bevarandet av husdjurens genetiska variation sker med en kombination av *ex situ* och *in situ*. *Ex situ* bevarande sker genom att säd och embryon cryo-konserveras. Detta utförs i samarbete med avelsorganisationerna och materialet blir allmänt tillgängligt genom egna avtal. *In situ* bevarande sker genom bevarande av gamla husdjursraser. Det är viktigt för att ta vara på möjliga unika gener och genkombinationer som vi inte finner i kommersiella, moderna raser eller hybrider. De allra flesta husdjur av gamla raser finns spridda på gårdar runt om i Norden och är i privat ägo. Bara några små populationer ägs av offentliga museer eller forskningsinstitutioner.

Gamla lantsorter av kulturväxter och gamla husdjursraser som idag inte är konkurrenskraftiga, kan innehålla gener som kan bli viktiga i framtiden. De har också ett kulturhistoriskt värde och bör också av den anledningen bevaras. Kulturhistoria tillsammans med möjligt nyttovärde är centrala motiv för en rad museer och ideella avelsföreningars engagemang i genresursarbetet.

Hållbart bruk av genetiska resurser

Genbevarande sker alltså både i form av nedfrysta fröer i genbanker, nedfryst säd/embryo i flytande kväve, i klonarkiv, och som levande lantras/

lantsortspopulationer. Men ett väl så säkert sätt att bevara genetisk diversitet är genom hållbart bruk. Det förutsätter att det finns en ekonomisk grund för bevarandearbetet och att sårbarheten under tider med ekonomisk nedgång och politiska omprioriteringar begränsas.

För att genbankernas bevarandearbete ska få någon effekt som gagnar vårt samhälle, ska fröerna användas. Man måste undersöka de olika accessionerna och evaluera deras egenskaper för att kunna identifiera och välja ut intressanta drag med potential för utveckling av framtidens sorter. Det kan till exempel vara egenskaper, som har betydelse för anpassningen till ett ändrat klimat, såsom tolerans för försommartorka, eller ökad vinterfästhet. Mycket av detta arbete försiggår vid våra universitet och forskningscentra. För att denna potential ska kunna utnyttjas och komma till gagn i förädlingsprogrammen, måste egenskaperna korsas in i en anpassad bakgrund. Denna process kallas för förädling (pre-breeding), och är en resurskrävande men nödvändig uppgift som växtförädlingsföretagen oftast inte kan bära ensamma. NordGen har under de senaste åren aktivt bidragit till att få en utveckling i gång på detta område så att samarbetet mellan genbanken, växtforskningen och växtförädlingen kan stärkas, och att det bevarade materialet

blir till nytta för vårt samhälle.

I huvudsak söker de kommersiella förädlingsprogrammen för växter och det generella avelsarbetet med husdjur säkra ett bärkraftigt bruk av de genetiska resurserna. God förvaltning av husdjursgenetiska resurser innebär att det tas hänsyn till många egenskaper samtidigt vid selektion och att en korsningsplan som ger minst möjlig inavel läggs upp. På så sätt begränsas förlusten av gener och avelsorganisationerna ges ett långsiktigt ekonomiskt perspektiv på sin verksamhet. För växtförädlare med krav på snabbare anpassningar, är kontinuerlig tillgång till nytt utvecklat och klimatanpassat växtmaterial genom ett långsiktigt pre-breeding program viktigt. Emellertid leder stark internationell konkurrens och krav på kortsiktig vinst till mindre ideella upplägg i det praktiska, kommersiella avelsarbetet för både växter och husdjur i dag. Bland annat bedrivs förädlings- och avelsarbetet i allt större och färre internationella koncerner som erbjuder sitt genmaterial globalt genom effektiva distributionsorgan. På så sätt ökar faran för att samma sorts säkorn och samma säddonator dominerar marknaden. Detta trots att odlingsförhållandena är mycket olika världen runt, både med hänsyn till klimat och behov för tillgängliga insatsfaktorer.

NordGens uppgift är att påverka förädlings- och avelsorganisationerna i Norden att ta tillräcklig hänsyn till genetisk variation, eftersträva ett bärkraftigt avelsarbete och att stötta bevarandet av gamla husdjurraser. Vidare kan NordGen bidra till en bärkraftig växtförädling genom att ta vara på, kartlägga och samla all information om ett brett spektrum av unikt växtmaterial som kan komma till nytta för växtförädlare i framtiden.

I NordGens regi finns ett husdjursgenetiskt råd med experter från alla de nordiska länderna. Dessa är viktiga medspelare för att NordGen skall kunna uppfylla sitt mandat. De skall vara operativa och kunna ge råd till NordGen med hjälp av sin expertis och sitt kunnande om de egna ländernas behov.

Internationellt arbete och Svalbard Global Seed Vault (SGSV)

Konventionen för biologisk mångfald (CBD) som alla de nordiska länderna har förpliktigt sig att följa, har, som en direkt konsekvens, förordat upprättandet av så kallade nationella program för genetiska resurser. Varje program har en nationell koordinator som, tillsammans med de andra nord-



I växthuset förnygras och uppföras frömaterial. (*The seed material is rejuvenated and propagated in the green house*)

Foto: Simon Jeppson

iska ländernas koordinatörer, utgör samordningsgrupper vid NordGen.

Förväntningarna på oss är stora. NordGen skall koordinera alla de nordiska länderna inom sitt mandatområde och sörja för att detta ger ett mer värde. Det betyder att länderna genom NordGen ska uppnå mer än de skulle göra på egen hand med samma medel. NordGens nätverk i form av arbetsgrupper och samordningsgrupper ger detta mer värde i form av kompetensutbyte, koordinerade initiativ och en god, kostnadseffektiv rollfördelning mellan det nationella och det nordiska.

Genom de nordiska ländernas samarbete blir regionen en pådrivande kraft i det internationella arbetet med genetiska resurser inom lantbruk och livsmedelsproduktion. Att tala med en röst ger långt större genomslag i internationella fora. Förhandlingar kring internationella avtal med utgångspunkt i CBD och senare i det internationella traktatet för växtgenetiska resurser för mat och lantbruk (ITPGRFA) som trädde i kraft 2004, behandlar komplicerade juridiska och tekniska frågor samtidigt som det är nödvändigt med många

politiska beslut. NordGen ska vara en kunskapsbas för politiker och andra beslutsfattare för att främja goda lösningsförslag i överensstämmelse med de nordiska värderingarna.

Det internationella traktatet (ITPGRFA) som reglerar utbytet av frö mellan länder, var en viktig utlösande faktor för att arbetet med ett globalt säkerhetslager för frö på Svalbard kunde starta nästan tjugo år efter att idén först lanserats. ITPGRFA har bestämmelser om upphovsrätt, tillgänglighet och eventuell vinstdelning av frö som utväxlas mellan land eller deponeras i andra länders genbanker.

CGIAR-nätverket (Consultative Group for international Agricultural Research) är en rad stora internationella forskningsinstitutioner med ett specifikt ansvar för de viktigaste kulturväxterna. Detta nätverk stöttade aktivt att Norge på nytt skulle utreda idén om ett säkerhetslager för frö på Svalbard. CGIAR förvaltar flera av de största internationella genbankerna och hade ett stort behov för ett säkert och kostnadseffektivt globalt lager tillgängligt för alla världens genbanker. Även FAO gav ett brett internationellt stöd till Norge för att genomföra ett sådant projekt.

Den 26 februari 2008 öppnades Svalbard Global Seed Vault (SGSV). 120 meter in i massivt fjäll och 130 meter över havet ligger tre lika stora hallar som kan ta emot frö från hela världen. Själva lokaliseringen av SGSV uppfattas som den mest säkra i världen. Detta tack vare permafrosten inne i fjället (- 4° C), långt avstånd till närmaste genbank, god infrastruktur, höjden över havet och att det ligger i en geologiskt och politiskt stabil region. Dessutom har Norge och Norden fått stort förtroende i sitt internationella arbete med genetiska resurser.

Det är Norge genom Landbruks- og matdepartementet (LMD) som äger SGSV, men driften regleras av ett treparts avtal mellan LMD, Global Crop Diversity Trust (Trusten) och NordGen. Trusten finansierar sändningar från utvecklingsländer, LMD sköter driften av anläggningen, medan NordGen har det operativa ansvaret för mottagande och kontraktsskrivning med donatorerna samt själva lagringen. Lagringen i -18°C är kostnadsfri för alla länder. Kapaciteten för mottagandet av frö är enorm, 4,5 miljoner fröprov (accessioner), vilket är dubbelt så mycket som det man antar är lagrat i alla genbanker tillsammans. Trots överkapacitet är det stränga regler för vad som kan lagras i SGSV. Det skall vara unika fröer med relevans till livsmedel och lantbruk och vara duplikat av vad

som finns i den ursprungliga genbankens eget baslager. Dessutom måste ett minimum av information om fröerna finnas med. Denna information ska vara fritt tillgänglig på SGSVs hemsida. Hittills har cirka 600 000 fröprover från över 220 länder och 32 genbanker (november 2010) deponerats och lagras i lagret. Ägarskapet till fröerna kvarstår hos den ursprungliga genbanken och kan inte levereras ut till andra. Frölagret ska vara en back-up i händelse av katastrofer eller akut resursbrist. Det är vid sådana tillfällen som fröerna i SGSV kan returneras för att ersätta de som har gått förlorade.

Information

Frövalvet på Svalbard har en stor dragningskraft på media. Budskapet om ett säkerhetslager för all världens frö av de viktigaste livsmedelsväxterna i händelse av naturkatastrofer, klimatförändringar eller krig är lättförståeligt och påtagligt. Därför är valvet ett viktigt medel för att belysa betydelsen av genetiska resurser för vår framtida utveckling, och för den globala matvaruförsörjning. Dock är omfånget och komplexiteten i detta arbete långt större än SGSV kan ge uttryck för. NordGen satsar därför mycket på att informera om helheten i arbetet för att säkra genetisk diversitet. Vi vill inte bara att vända oss till de traditionella målgrupperna som beslutsfattare och olika fackmiljöer, men också till allmänheten. Vi ska genom vår fackexpertis och våra nätverk vara profilerade och professionella i vår kunskapsförmedling, men i en lättbegriplig form. Allmänhetens intresse har väckts och inflytandet över våra politiker ökar när kunskapen om genetiska resurser och hur vi bäst kan ta vara på dem sprids.

Jessica Kathle
Morten Rasmussen
Nordiskt Genresurscenter
Box 41, SE-230 53 Alnarp, Sweden

Measures to promote Nordic plant breeding

– A proposal for increased Nordic collaboration in pre-breeding

*Åtgärder för att främja nordisk växtförädling
- Ett förslag till ökat nordiskt samarbete i pre-breeding*

Anders Nilsson and Roland von Bothmer

Introduction and commission

In its preparations for the Swedish presidency in the Nordic Council of Ministers in 2008 the Swedish Ministry of Agriculture decided to focus on two issues, Climate Change and Bioenergy. Climate Change will have profound impact on the conditions for Nordic agriculture and the need for plant varieties adapted to changed conditions has been identified.

The Nordic Council of Ministers (NMR) commissioned the present authors to investigate the need for collaborative efforts to strengthen Nordic plant breeding as a specific project. The commission was given in view of demand for new genetic material linked to effects of Climate Change as well as the structural changes that have taken place in plant breeding over the last decade.

During the course of the project the mandate was expanded on two issues. One concerned the breeding of fruits and berries, which is conducted on the basis of public funding, and the possibilities not only for increased collaboration, but also a split of responsibilities and tasks.

The other issue comprised increased collaboration concerning as well certain prerequisites for registration of new varieties which relates to so-called DUS (Distinctness, Uniformity and Stability) and VCU (Value for Cultivation and Utility) testing. In this context it was explicitly mentioned that there is an ambition to maintain DUS testing of new varieties in the climatic region for which the new varieties have been developed on condition that this can be accomplished at reasonable costs. This issue was decided to be reported separately (and is not a part of this article).

The mandate for the investigation was established in February, 2008. A reference group with representatives for all countries was set up. Contacts were also established with assigned persons in the

Ministry of Agriculture of the respective country. A workshop was arranged in early June 2008 with the reference group, two of the contact persons and invited participants from plant breeding and research provided valuable input. A report on the development of the investigation, including preliminary assessments, was presented at the summer meeting of the Nordic Ministers of Agriculture in Växjö, June, 2008.

Already during spring 2008, but more intensively in summer and autumn, almost 40 meetings with the reference group, assigned contact persons and different members of the plant breeding community and stake holders were arranged. Meetings with all the larger Nordic plant breeding companies took place in December 2008 and March 2009. Contacts with the respective Ministry of Agriculture, in particular with Sweden having the chairmanship of NMR in 2008 and Iceland in 2009 as well as with the secretariat of NMR, were followed by a joint workshop for the final adjustment of the report.

The report was delivered to the Nordic Council of Ministers in June 2009. At the summer meeting of the Nordic Ministers of Agriculture in Isafjörður, Iceland on July 2nd 2009 it was decided to give a working group the task to consider issues on the implementation of proposals given in this report. The suggestions from the investigation have been further discussed by the plant breeding community, The Nordic Council of Ministers and the five Nordic Ministries of Agriculture. A final decision to establish a Private-Public-Partnership was taken in February 2011 for a start of the first joint projects during the year. The implementation of the proposals and recommendations will be described in later issues of the Journal of the Swedish Seed Association (*Sveriges Utsädesförenings Tidskrift*).

Background

Climate Change will lead to increased temperatures and changed precipitation patterns with foreseen changes more pronounced in the Nordic countries than in many other parts of the world. As a consequence, seeds and plants need to be adapted to new agro-climatic conditions. Pathogens and pests will be favoured and resistances of varieties need to be continuously improved in order to meet targets on reduced use of pesticides. Climate Change will lead to needs for changed production systems, certain crops will expand to new regions and completely new crops will become introduced, in all aspects implying needs for new varieties for the competitiveness in traditional markets and for the development of new business opportunities. Due to time requirements for the adaptation of genetic material, such development must be initiated now, not when the predictions of Climate Change have been realized. Efforts in the entire plant breeding chain are a prerequisite to meet these demands on access to well adapted genetic material (figure 1). Further, the development over the last years has underlined the need for sustained activities in agricultural research, aiming at sustainable and increased production.

Nordic plant breeding of today

All plant breeding of agricultural crops in Denmark is conducted in privately owned companies. The largest plant breeding company is *DLF Trifolium* based on its position as the leading company for forage and turf seeds in Europe. The company is owned by Danish seed growers. The plant breeding encompasses several grass species, red and white clover and forage beets with a focus on perennial rye grass, including certain pre-breeding and plant biotech efforts for the development of tools for genetic analysis and for improved quality. The pre-breeding and plant biotech is conducted in collaboration with mainly Danish universities, partly funded within the Danish system for support to development of industries. The main breeding site is at Store Heddinge, south of Copenhagen, but also with breeding stations in the Netherlands, France and Czech Republic.

Sejet is owned by Dansk Landbrugs Grovvarereselskab (DLG), a farmers' cooperative, and situated in the eastern part of Jutland. Sejet is the leading Danish breeder of cereals with programs in winter wheat, winter barley and spring barley. In recent years the rather small pre-breeding effort has mainly concerned development of specific disease

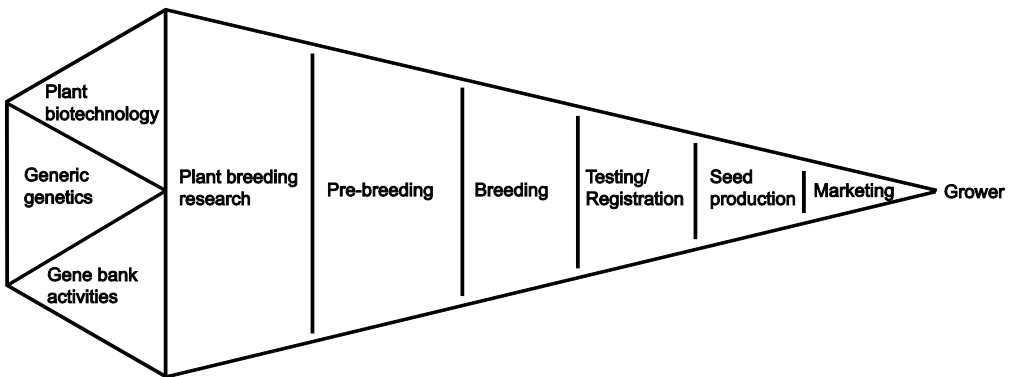


Figure 1. The plant breeding chain

Generic genetics – research on genetics of crops and related species

Plant biotechnology – research on GMO's, biotech based technologies, etc

Gene bank activities – preservation and characterization of genetic material for future use

Plant breeding research – research that can be directly applied in breeding and pre-breeding

Pre-breeding – broadening of the genetic base for breeding introduction of specific genetic variation in adapted genetic background; development of tools for breeding

Breeding – creation of new genetic variation followed by selection of potential new varieties

Testing – assessment of technical value of varieties in different agroclimatic conditions

Registration – notification of rights for commercial use of a new variety

Seed production – propagation of seed in steps from basic source to market volumes

Marketing – offering for sale

Grower – professional and amateur growers of agricultural and horticultural crops

resistance and feed quality in winter wheat. *Nordic Seed* is the other breeding company in Denmark engaged in breeding of wheat and barley. The company is the result of a merger recently of the breeding of the Pajbjerg and Abed foundations, two breeding entities with a long tradition. The company is owned by DLA Agro, also trading inputs to and produce from agriculture on a cooperative basis, and the two foundations. *LKF-Vandel*, owned by Danespo, is breeding potatoes close to Billund, aimed at development of varieties for Danish export of seed potatoes. *Flakkebjerg*, Århus University is breeding sour cherries.

In Iceland there is a small public breeding in the *Agricultural University* aimed at development of varieties in barley and grasses suited for the specific conditions in Iceland. *ORF Genetics* is a plant biotech company developing genetically modified barley for the production of specific enzymes.

In Norway all breeding has been brought together in *Graminor*, at Bjørke, close to Hamar, with the Norwegian state and the farmers' cooperative as the main owners. *Graminor* has *Svalöf Weibull* in Sweden as a minority owner and the two companies are cooperating in the breeding of cereals and forages. *Graminor* is breeding barley, wheat, oats, forage grasses and clover, potatoes, fruits and berries. The breeding of forages, potatoes, fruits and berries is based on public funding and there is also public support to certain pre-breeding efforts in several crops in collaboration with university researchers.

In Finland breeding of agricultural crops is done by *Boreal* (Jokioinen) which has the Finnish state as its majority owner. The breeding program is diversified and includes wheat, rye, barley, oats, spring turnip rape, forage grasses and clover, peas, field beans and potatoes, aimed at development of varieties for the specific Finnish conditions. The breeding of minor crops receives public support, as well as some pre-breeding efforts in collaboration with MTT, the Finnish institute for applied research for agriculture and food. The breeding of fruits and berries is done at *MTT Piikkiö*, close to Turku, and is based on public funding.

Svalöf Weibull (now changed to *Lantmännen SW Seed*) in Svalöv, Sweden and owned by *Lantmännen*, a farmers' cooperative, has the largest Nordic plant breeding efforts even after reductions of its operations in recent years. The breeding in Svalöv includes wheat, barley, oats, spring oilseed

rape, forage grasses, red and white clover and lucerne, supplemented with a small program in mid-Norrland for barley and forages, partly with public funding. Abroad *SW Seed* is breeding winter wheat and winter oilseed rape in Germany and triticale and potatoes in the Netherlands. The pre-breeding efforts have been reduced and are now focused on oilseed rape, wheat and barley.

Syngenta Seeds has its breeding of sugarbeets in Landskrona for the global market of this crop. The breeding is supported by plant biotech and research. *SLU* is conducting public breeding of potatoes (*Alnarp*) and fruits and berries (*Balsgård*).

In comparison with the situation a few years ago the overall efforts in pre-breeding and research in connection to the breeding have been reduced considerably, perhaps excluding the investments made by *Syngenta Seeds* in sugarbeets. The plant biotech efforts by Nordic companies are also considerably reduced. The structural changes with mergers and closed operations have continued. Several smaller breeding programs have been closed as a result of commercial considerations. Also, the national public support to breeding of minor crops has been reduced. Thus, there is no longer any breeding of vegetables in the Nordic countries.

Viewpoints put forward to the investigators

The viewpoints put forward from *the plant breeding community and stakeholders* can be summarized as follows:

- All breeding companies and entities expressed their *worry for their possibilities to recruit future plant breeders*. There is a need for strengthened research education in plant breeding, combining more traditional methods and quantitative genetics with different aspects of plant biotechnology. Only few candidates have this general agricultural/horticultural profile including necessary aspects on practical breeding and genetics. Candidates with a background in plant biotech normally lack these skills in their training.
- The plant breeding companies are only prepared to *collaborate in practical plant breeding in agricultural crops on a bilateral basis* between concerned companies linked to market considerations, also regarding breeding of agricultural crops based on public funding. Regarding breeding of fruits and berries the breeding entities are more

open to discuss collaboration.

- All breeding companies and entities identify *pre-breeding as an area where the present efforts are far too low* in view of the possibilities given by research and the needs for new genetic material as the effects of Climate Change become more obvious. The breeding companies also identify this as an area where plant breeding companies in the Nordic countries have a competitive disadvantage in comparison to plant breeding in other parts of Europe with extensive national programs supporting pre-breeding activities, e.g. Germany, UK and France. Further, the breeding companies and entities express that they are fully prepared to collaborate with their competitors in pre-breeding efforts with examples on activities such as development of tools for selection, introduction of new variation in an adapted genetic background, broadening of the genetic basis for breeding, etc.
- The *stake holders* have expressed their concern regarding the future competitiveness of Nordic plant breeding. Also they have *expressed their dependency on varieties adapted to Nordic conditions*, underlining that imported varieties from other areas in many agricultural and horticultural crops are less adapted to day length and other specific conditions for Nordic plant production.

The preliminary proposals were discussed at a meeting with representatives from the Nordic Plant breeding companies in March 9, 2009, and resulting in the following statements from the companies:

- The plant breeding community should have a strong influence on the proposed Public Private Partnership.
- Funding from companies of projects should be linked to participation in a project and allow for considerable contributions in-kind.
- Execution of a project at a company should be possible.

In the course of the investigation several meetings with *contact persons at the respective Ministries of Agriculture* were arranged. These discussions brought the attention to the following aspects on plant breeding and related issues:

- *Plant breeding is a strategic activity* ensuring growers in agriculture and horticulture access to well adapted and suitable varieties which can not be left only to commercial interests to carry out. This is underlined by the structural changes

in the plant breeding industry with its emphasis on meeting short-term demands in the breeding of major crops combined with plant biotechnology, while breeding for specific segments (regions, specific qualities, etc.) or of minor crops to a large extent receives low attention. National funding is used to support short- and mid-term development of varieties in minor crops and for specific regions (public breeding) to a various degree in the respective Nordic countries.

- The Nordic countries have jointly taken responsibility for the preservation of seed of certain genetic resources through *NordGen*. However, *the low level of utilization of these resources is a concern*. Support to the production of certain old varieties of specific interests for regional production could be considered on a joint Nordic basis with arctic cabbage as an example.
- The Nordic countries have good reasons to *collaborate in giving plant breeding good preconditions for its long-term development* even if the regional differences and the demands on the varieties differ considerably. Such collaboration *would be an important part of Nordic initiatives to meet Climate Change*. *The proposed Public Private Partnership (PPP) for pre-breeding fits well into this frame*. However, the results of the proposed PPP need to be incorporated in the breeding of new varieties, preferably in a commercial context by plant breeding companies, but supplemented with public breeding in minor crops and for specific regions. *The public breeding should be based on national considerations, avoiding overlap between different national activities*.
- For society in the Nordic countries it is important to base support to long-term development of plant breeding on the *long-term needs of agriculture and horticulture – adaptation to Climate Change, meeting targets for environmental policies, meeting demands from consumers and markets, etc*. The fact that the Nordic countries now are belonging to the same region in Europe when it comes to registration of pesticides has strengthened the arguments for joint efforts in this respect.
- A joint program must allow for a *balance between regional interests and development of major crops, between political initiatives and bottom-up proposals* from the plant breeding community. There should be a focus on activities that would support long-term development of production

systems that combine political ambitions and commercial possibilities.

- The administration of the proposed PPP should be *resource efficient*.

The major aspects on plant breeding were discussed at a workshop with the contact persons at the respective Ministries of Agriculture on May 26, 2009.

Conclusions from the investigation

The following conclusions were drawn from the investigation:

- *Higher education in plant breeding should be strengthened* in order to meet the needs of the plant breeding community as well as other parts of society, including authorities. The need for these competences increases with Climate Change. The plant breeding community, other parts of the agricultural sector, institutes, extension service and authorities must also make obvious that higher education in plant breeding offers attractive career possibilities.
- Climate Change will have strong impact on the need for development of new varieties of agricultural and horticultural crops for the Nordic countries, and in particular in crops where these needs can't be met with import of varieties from other regions due to specific demands on adaptation to Nordic conditions. In order to meet these demands it is *recommended that pre-breeding* in collaboration between companies and universities in a Nordic context *is supported*.
- Pre-commercial development in plant breeding, or *pre-breeding*, has considerable public support in other EU countries. The pre-breeding efforts in Germany, UK and France are focused on the specific demands for the respective countries and aim at the development of genetic materials adapted for their agroclimatic conditions and supporting tools for breeding. *Joint Nordic efforts could level the competitive situation for Nordic plant breeding*, and at the same time make possible the practical utilization of results from Nordic plant breeding research.
- The Nordic countries are a small and fragmented market for international plant breeding. Thus, it can't be expected that international plant breeding companies will develop varieties aiming specifically for the needs of these market fragments. Generation of new cultivars in agricultural crops is performed by breeding companies in a competitive environment. The

activities in major crops have been reduced over time due to rationalisation and structural changes. Generation of new cultivars in minor crops or for niche markets in major crops is done in this competitive environment by breeding companies, partly with public funding. *The Nordic plant breeding companies have established bilateral agreements for certain collaborations regarding agricultural crops*, including split of responsibilities etc in the development of new varieties, based on their respective market channels. It is difficult to influence these bilateral agreements from public bodies and authorities, even if the breeding activities in some of these agricultural crops receive partial public funding.

- *Collaboration in breeding of fruits and berries should be increased*. Over time, it will become difficult to justify corresponding, and even overlapping activities for these crops in the respective countries, since these are completely based on public funding.
- There is a need for initiatives on joint evaluation and *testing of vegetable varieties* for the Nordic countries in order to clarify the adaptation of available varieties to different climatic zones.
- Nordic plant breeders are disfavoured by the set-up of the *DUS testing* in certain species.
- *NordGen* is the only Nordic institution that could host proposals on joint Nordic efforts in support of plant breeding.
- There is a need to clarify which *efforts* are best performed *on the respective Nordic, bilateral and national levels*. Gene bank activities and pre-breeding are well suited for joint efforts on the Nordic level since the results can be used in the entire Nordic region for more specific developments. It should be observed that the day-length conditions in a large part of the Nordic region are unique for agricultural and horticultural production in a global comparison. Testing of varieties for listing and of their performance could be developed on a bilateral, regional basis, following natural agroclimatic zones, for more consistent results compared to how these activities are organized at present. Collaborations between companies are by nature developed bilaterally. Support to public breeding is best handled at a national level taking into account national considerations, avoiding overlaps between countries. Support which is aiming to enable access for growers to specific requirements of

seed, i. e. seed of historic varieties (arctic cabbage etc.), or to markets which are too small to function in a market economy, such as Iceland, is also best handled at the national level.

Proposals for measures to promote Nordic plant breeding

The following measures to promote the ability of Nordic plant breeding to meet requirements on genetic material, adapted to Climate Change and other needs expressed from society and stake holders, were proposed:

- Recommend NOVA to aim at *re-vitalization of the research education in plant breeding, combining quantitative genetics, breeding technologies and plant biotechnology*. Open up for calls specifically on industrial PhD-positions in plant breeding through NordForsk, similar to the program recently established. Other examples to follow are the research school linked to Umeå Plant Science Centre for industrial PhD students in plant breeding of forest trees and the scheme supporting Biotech Denmark.

- *Establishment of a PublicPrivatePartnership (PPP) for Plant breeding* administered by NordGen and with its public funding from NMR. The PPP for Plant breeding should be a tool for the funding of pre-breeding activities based mainly on initiatives from the plant breeding community, but also on initiatives from public bodies or academy meeting targets on environmental policies, with a budget of 50 MDKR/year, funded with 60% from NMR and with 40% from breeding companies and entities, engaged as partners in a specific project or activity. The program should be opened as of January 1st, 2010 and be fully established over a 3-year period. The PPP should be open for support to commercial breeding as well as to breeding based on public funding.

The PPP should be administered by NordGen. A specific Steering committee should be responsible for the PPP, reporting directly to NMR. Its composition has to be balanced between society (including chairman), the plant breeding community and academy. There should be a rolling scheme for the renewal of terms for the committee. The Steering committee should be supplemented by a Reference group with representation from academy (including chairman) and the plant breeding community. The

composition of the Steering committee and the Reference group should allow for all concerned Nordic countries to be represented in any of the two bodies, and likewise for major members of the plant breeding community.

The proposed set-up will allow public interests to influence the long-term directions of the PPP, while at the same time the engagement of the plant breeding community is ensured. It will also allow proper handling of conflicting interests in the prioritization of and decisions on project proposals.

The PPP should support long-term development of plant breeding to meet the long-term needs of agriculture and horticulture – adaptation to Climate Change, meeting targets for environmental policies, meeting demands from consumers and markets, etc. It must allow for a balance between regional interests and development of major crops, between political initiatives and bottom-up proposals from the plant breeding community. There should be a focus on activities that would support long-term development of production systems that combine political ambitions and commercial possibilities.

If successful, the PPP could be expanded in the future or serve as an example for similar Nordic efforts in other areas connected to agricultural R&D.

- *Initiatives to initiate collaboration between the entities engaged in plant breeding of fruits and berries* with the ambition to divide responsibilities in the practical breeding between the concerned parties. We propose that Graminor has the responsibility for the genetic development of strawberries (molecular breeding tools), raspberries and plums; MTT Piikkiö has the responsibility for strawberries (day length neutral genetic material), blueberries and pear; and SLU Balsgård has the responsibility for apple, currants and sea buckthorne, while all three entities are engaged in the selection and testing of lines and varieties in all species of interest. Further, the public breeding of sour cherries performed by Flakkebjerg, Århus University should be linked to this trilateral agreement.

- *Plant breeding of vegetables* is no longer being performed in the Nordic countries. The vegetable seeds required by growers of vegetables in the Nordic countries are mainly supplied from the large global vegetable seed companies. The only

group of vegetables for which a certain re-started plant breeding could be motivated are the leafy vegetables. The reason for this is the relative low input to plant breeding in parts of this segment from the large vegetable breeding companies in combination with future commercial production possibilities in Nordic countries. Plant breeding of herbs and medicinal plants is also of interest, taking into account the opportunities to improve the basis for such economically interesting production in the Nordic countries. In order to have such activities established it is necessary to ensure long-term public funding on a national basis. The breeding could preferably be connected to an entity engaged in public breeding of fruits and berries, avoiding overlaps.

- *DUS and VCU testing.* In order to receive protection with European plant breeders' rights of developed varieties it is necessary to have the new variety analysed in so called DUS testing for its distinctness, uniformity and stability, which is conducted on contract from the European authority on Plant breeders' rights (CPVO). Initiatives have been taken from Finland to improve the possibilities for plant breeders to have the DUS testing performed in Finland in some species. In a second report from the project we will develop viewpoints from stakeholders on the DUS testing and our conclusions and proposals on this issue, as well as on the possibilities for extended collaboration in the testing of the value for cultivation of new varieties.

Sammanfattning

Klimatförändringarna kommer att leda till höjda temperaturer och förändrade mönster för nederbörden med mer omfattande förändringar förutsedda i Norden än i många andra områden i världen. Som en följd av detta kommer utsäden och plantor att behöva anpassas till nya agroklimatologiska förhållanden. Sorters resistens mot svampar och andra skadegörare behöver kontinuerligt förbättras. Ändrade odlingssystem och expansion av vissa grödor till nya områden kommer att innebära behov av insatser i hela växtförädlingskedjan.

I jämförelse med situationen för några år sedan har omfattningen av växtförädlingen i Norden, och forskning i anslutning till förädling, reducerats. Kommersiell och publik växtförädling har reducerats med hänvisning till kommersiella överväganden respektive minskat stöd.

Synpunkter framförda från växtförädlingsgemenskapen och intressenter indikerar en oro över den aktuella situationen i växtförädlingen och en beredskap att samarbeta. På det politiska området finns det en medvetenhet om växtförädling som en strategisk verksamhet och att de nordiska länderna har goda motiv att samarbeta för att ge växtförädling goda förutsättningar för sin långsiktiga utveckling som en komponent i nordiska initiativ för att möta ett förändrat klimat.

Prekommersiell utveckling inom växtförädling, eller pre-breeding, har betydande stöd inom andra EU-länder. Gemensamma nordiska insatser kan därför också utjämna konkurrensförhållandena för nordisk växtförädling.

I rapporten föreslås följande åtgärder:

- Vitalisering av samarbetet i forskarutbildningen inom växtförädling
- Etablering av ett PubliktPrivatPartnerskap (PPP) för växtförädling
- Initiativ för att organisera samarbete i förädlingen av frukt och bär

Partnerskapet för växtförädling bör administreras av NordGen och ge stöd till aktiviteter inom pre-breeding med en budget av 50 MDKR/år. Dess finansiering bör ske till 60 % genom NMR och till 40 % från förädlingsverksamheter som är engagerade som parter i specifika projekt. Partnerskapet i växtförädling bör stödja långsiktig utveckling av växtförädling som kan möta de långsiktiga behoven för jordbruk och trädgård – anpassning till förändringar av klimatet, miljöpolitik, krav från konsumenter och marknader etc.

(from TemaNord 2010:518, Measures to promote Nordic plant breeding)

Anders Nilsson
Roland von Bothmer
LTJ-fakulteten
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 52
230 53 Alnarp

Pre-breeding for small grain cereals

- How to meet future challenges of food supply under a changing climate

Pre-breeding av stråsåd – Hur ska vi möta framtida utmaningar om livsmedelsförsörjningen i ett förändrat klimat

Morten Rasmussen, Roland von Bothmer and Anders Nilsson

En workshop med fokus på pre-breeding i stråsåd anordnades i Alnarp den 24-29 November 2009. Den organiserades av European Cooperative Program for Plant Genetic Resources (ECPGR), NordGen, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Graminor, MTT Agrifood Research och Oatly. Workshopen utgjorde en del av de aktiviteter planerade av ECPGRs arbetsgrupp för korn. 49 personer från 12 länder deltog i mötet. Som ett resultat av workshopen beslöt att utveckla "Concept Notes" baserade på de diskussioner som fördes under mötet.

An enhanced exploitation of cereal crop genetic diversity through novel pre-breeding strategies and a fundamental reinforcement of the entire plant breeding chain is a vital part of a sustainable system for global food security. Taking the necessary time for breeding processes into account, action is urgently required.

Sustainable development, food supply and market demands

The future pressures on agriculture will be substantial. Demands on production from agriculture are expected to increase sharply in the 21st century with demands for cereals in particular expected to rise 70 % from 2007 to 2050 (FAO, World Food Summit, 2007). This development is driven by foreseen demands on food supply from a forecasted world population of 9 billion people in 2050 and changing consumption patterns. In addition the need for biomass for bio-energy and bio-refineries is also expected to increase considerably. There are however, limited possibilities to increase the area of agricultural land substantially. Moreover, Climate Change will reduce the global production potential with higher temperatures reducing the

photosynthetic capacity for important crops, such as wheat and barley. Water is expected to become a limiting factor in many areas and the pressure from devastating pathogens and pests to increase. In addition, there are strong environmental pressures to reduce inputs to agriculture such as energy, pesticides, water and nutrients that will impact on production capacity. Apart from the production of food, feed and industrial raw material, agriculture is increasingly seen as necessarily providing, through the actions of the agro-ecological system; water protection, climate regulation, soil fertility, biodiversity and bioremediation. In addition, there is increasing consumer and end-user pressure for improvements in food and feed quality including the reduction of deleterious traits and the improvement of health benefits and functional food traits.

The seemingly impossible challenge is to produce more food, feed and other commodities but with reduced environmental impact whilst coping with a more variable and unpredictable climate.

Plant breeding and plant genetic resources

How future cereal production meets the challenges outlined above will be dependent on the development of varieties adapted to the changed conditions. The breeding of such suitable cereal varieties with high and stable yield, adequate quality traits and low environment impact, will in turn be dependent on the available appropriate genetic resources and the subsequent selection and trialing for adaptation to agronomic and market requirements.

Sustainable use of genetic diversity

Gene banks have often, through necessity, focused mainly on the immediate conservation aspects of

plant genetic resource activities. However, there is an urgent need for active engagement with all stakeholders to enhance the utilization of plant genetic resources in order to assure the functionality of the entire “Genetic resource-chain”: There are considerable genetic resources for small grain cereals including collections of adapted varieties and genetic stocks carrying defined traits through to landraces and crop wild relatives. However, this richness of plant genetic diversity is greatly underutilized, with important traits not being exploited and the potential value not being channelled back into societal benefit. The conservation of genetic resources must be linked to their increased and sustainable use if they are to play a key role in climate change adaptation. Bottlenecks that need to be addressed include lack of information on genotypic and phenotypic level – e.g. need for evaluation for resistance to biotic and abiotic stresses of increasing importance. Data need to be easily accessible in standardized and searchable electronic formats enabling strong networks linking conservation, evaluation and plant breeding to be established to secure the necessary level of pre-breeding activities. Finally, long term commitments and funding from both public and private stakeholders are needed if this is to have a major impact on European food security.

Urgent need for *pre-breeding*

There is currently a major gulf between the operations of plant genetic resource collections and modern plant breeding that is potentially a major restriction in the development of cereal varieties that are needed to meet novel agronomic and environmental challenges. This disconnect can be bridged through a process known as *pre-breeding* that is based upon the characterization of genetic resources for traits of interest and then transferring these traits into suitable, agronomically adapted genetic backgrounds. Pre-breeding in cereal crops for Europe for long-term goals must be performed in close collaboration between advanced and applied research institutes, genebanks as well as plant breeding entities in order to be sustainable and successful. Such partnerships will ensure that targets are chosen that meet the demands for climate adaptation and environmental policies – changed crop production systems, extended cultivation areas, improved water and nutrient use efficiency, improved resistance to pests and pathogens, etc. and also the demands on increased production in

combination with specific quality requirements of the market. Such partnerships will also help to develop the capacity building for breeding that is needed to counteract the competence erosion that has resulted from structural changes and low priority on this area in recent years. Such capacity will be of paramount importance to balance the challenges that future agriculture has to meet, both in Europe and in developing countries.

Abiotic stresses – adapting to environmental changes

Tolerance to particular abiotic stresses such as drought, cold, salinity, heat, water logging, nutrient use efficiency and mineral toxicity has traditionally enabled cereal crops to cope with the prevalent local stresses with a balance of traits that were fine tuned to optimize economic yields in their environments. However, global warming is producing shifts in the prevalence of some abiotic stresses with drought being increasingly important, given the widely acknowledged effect of climate change on the amount of precipitation and its distribution over the growing seasons in Europe. In addition, ozone levels in the troposphere will rise notably in the near future, affecting the amount of UV radiation that reaches the Earth surface and in turn causing large increases of plant oxidative stress. Therefore, it is expected that the agricultural areas of Europe will experience enhanced or novel abiotic stresses making it increasingly urgent to develop cereals that can withstand such environmental changes, in order to increase or even just to maintain current yield levels.

Biotic stress – coping with emerging diseases

Plant pathogens cause considerable yield losses in cereal production, reducing crop quality and threatening food safety. Disease prevention and control is thus a prerequisite for competitive cereal production with the breeding of genetically disease resistant crops being one of the most environmentally and economically desirable ways to manage plant diseases. The prevalence of different plant diseases is changing due to changing environmental conditions, including global climate change, but also changes in agricultural production with trends towards larger areas planted to fewer and/or genetically more uniform varieties, reduced crop rotation and soil tillage, loss of biodiversity, changing use

of pesticides, and global trade. In such a changing environmental and economical context, plant diseases will inevitably appear and compromise crop production in regions where they did not represent a problem before, as is already being seen with the emergence of a new strain of heat tolerant wheat yellow rust and increasing problems with *Fusarium* head blight and *Ramularia* leaf spot.

Understanding the host-pathogen biology is the first step towards minimizing the risks represented by plant diseases. Durable, both race non-specific and race-specific, resistance incorporated into high yielding genotypes is the main method to manage diseases of cereals. New durable and efficient sources of resistance will have to be sought, in the case of cereals, from landraces and from wild relatives of the crops.

New tools to address the challenges

The recent progress in biotechnology has opened up enormous possibilities, both for introgression of specific traits and for base broadening in pre-breeding. Molecular techniques and bioinformatics allow more precise and faster selection methodologies as well as providing a much more detailed understanding of the underlying genetics. Such efficient tools are a crucial element in the modern plant breeding process to handle complicated traits efficiently. While costs of molecular genotyping are constantly decreasing and methods becoming more efficient, reliable and precise phenotyping is costly, time consuming and an increasing challenge. The strategy for the future should contain a broad knowledge of and access to modern technology, and combining the application of new tools and techniques with traditional and efficient plant breeding methods to achieve set targets rapidly.

Unlocking the genetic potential stored in gene banks is our responsibility towards future generations

Ahmed Jahoor, Breeding Manager, Nordic Seed, Denmark

Anders Nilsson, Research Advisor, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

Chikelu Mba, Agricultural Officer (Plant Genetic Resources Use), FAO, Rome, Italy

Elcio P. Guimarães, Research Area Director, CIAT, Cali, Colombia, former FAO, Rome, Italy

Ernesto Igartua, Dr., Spanish National Research Council (CSIC), Spain

Jihad Orabi, PhD, University of Copenhagen - Faculty of Life Sciences, Denmark

Luigi Guarino, Science Coordinator, Global Crop Diversity Trust, Italy

Luke Ramsay, Geneticist, Scottish Crop Research Institute, Scotland, UK

Marja Jalli, Research Scientist, MTT Agrifood Research, Finland

Magnus Göransson, Scientist, NordGen Plants, Sweden

Morten Rasmussen, Head of NordGen Plants, Sweden

Roland von Bothmer, Professor, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

Morten Rasmussen
Nordiskt Genresurscenter
Box 41
230 53 Alnarp

Roland von Bothmer
LTJ-fakulteten
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 52
230 53 Alnarp

Anders Nilsson
LTJ-fakulteten
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 53
230 53 Alnarp

Foder utan importerad soja är en möjlig nisch

Animal feed without imported soya is a possible niche

Lennart Wikström

Efter vårens intresse i media för hur den importerade sojan produceras började många söka sig efter mer närliggande alternativ. Gammal och ny kunskap har visat att det med några undantag är möjligt att klara djurhållningen utan importerad soja. Men är det önskvärt?

”I livsmedelsdebatten ställs enkla frågor och ges enkla svar, men verkligheten är mycket mer komplicerad”, inledde moderator Annika Åhnberg halvdagsseminariet ”Vad fordras av fodret?”, som KSLA och Sveriges Utsädesförening ordnade gemensamt på KSLA den 2 november 2010.

Syftet med dagen var att belysa möjligheten att öka andelen inhemskt producerat foder till våra husdjur genom utveckling av grödor och sorter som är bättre anpassade till djurens behov och våra krav på ökad hållbarhet.

Mervärde ny strategi

”För att värna det svenska jordbruket och stärka konkurrenskraften behöver vi bli bättre både på att producera stora volymer till en låg kostnad och på att få fram fler premiumprodukter. Med tillgång till en global nischmarknad kan vi lägga grunden för en ökad lönsam produktion i landet. Det är grunden för det arbete med LRF:s nya livsmedelsstrategi som pågår fram till förbundsstämman 2011”, berättade SUF:s ordförande Eva-Karin Hempel, LRF.

”I grunden för vår strategi ingår nu att vända trenden genom en satsning på livsmedel så att vi senast 2020 ser en tillväxt i den svenska basproduktionen av livsmedel. Det finns en stor potential i precisionsarbetet i växtodling, och där spelar utsådet en stor roll.”

Ekologiskt problem

”Kan vi klara svensk husdjursproduktion med enbart svenska råvaror?” frågade Margareta Emanuelsson, universitetslektor på institutionen för husdjurens utfodring och vård på SLU i Uppsala. ”Svaret är ja, men ...”

Användningen av soja i foder är på väg ner, och



Annika Åhnberg

ligger på omkring 230 000 ton/år. Den största användningen volymmässigt är till nötkreatur, men det är också till dem som den är lättast att ersätta, i synnerhet om vi tar vara på möjligheten att producera högkvalitativt grovfoder. Den svåraste uppfödningen är slaktkyckling, som har de största biologiska kraven på proteinkvaliteten.

”Till värphöns, slaktkyckling, slaktsvin och sugor kan, med tillgång till syntetiska aminosyror, en kombination av baljväxter och rapsprodukter göra att sojan kan ersättas. Solros och hampa skulle också kunna fungera med både värphöns och slaktkyckling. Men här kan det behövas nya studier på slaktkyckling, eftersom de resultat vi har att tillgå baseras på gamla försök från 1980-talet.”

En foderstat baserad på inhemskt foder innebär i många fall en sänkning av både mängd och kvalitet på proteinet. För att detta ska vara möjligt i foder till slaktsvin finns möjlighet att använda enhetsfoder med lägre proteininnehåll och i stället ta tillvara den kompensatoriska tillväxten senare under uppfödningen.



Annika Strömberg

Vill marknaden betala?

”Användningen av soja styrs av pris och efterfrågan”, förklarade Margareta Helander, foderchef på Lantmännen. ”Vad foderindustrin är beredd att betala för alternativa råvaror bestäms av priserna på soja, rapsmjöl och spannmål. Om kravet är att det enbart ska vara inhemska proteinråvaror kommer det att leda till högre priser både på foderråvaror och färdigt foder.”

”Det är bättre om vi kan konkurrera med hög effektivitet i produktionen, men även mervärden som ursprung, hållbarhet, klimatsmart, ekologi och djurens välbefinnande. Och vi får inte glömma att effektivitet och hållbarhet går hand i hand. Det är inte en enskild råvara som avgör en foderblandnings miljöpåverkan utan blandningen av råvaror i det färdiga fodret. Om sojan skulle ersättas, kommer den sammanlagda klimatpåverkan sannolikt att minska, men inte med hela sojans ingående värde, eftersom även inhemska råvaror har en klimatpåverkan.”

Margareta Helander menar att utgångspunkten vid foderutveckling måste vara djurens behov av enskilda näringsämnen, och att råvarorna väljs utifrån detta. Först därefter kan optimering utifrån miljöpåverkan bli aktuell. Det största hindret för ökad användning av inhemska proteinfodermedel är en för liten odling av proteingrödor på växtodlingsgårdar.

”Ett scenario helt utan soja skulle innebära en



Elisabeth Gunnarsson

fördyring av animalieproduktionen. Frågan är om marknaden är beredd att betala och hur mycket”, avslutade Margareta Helander.

Blandning ger vallens kvalitet

Grovfoder av hög kvalitet är en förutsättning för att kunna minska beroendet av importerade fodermedel, och vall odlas på sammanlagt 1,2 miljoner ha i nästan hela landet. Linda Öhlund är ansvarig för vallfoder på Lantmännen SW Seed.

”Vi förädlar timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs, rörsvingel, hundäxing, rajsvingel, rödsvingel, rödklöver, vitklöver och blålusern”, förklarade Linda. ”De enskilda sorterna ingår i blandningar, och det är blandningens egenskaper som är relevanta.”

Fodervärdet styrs genom blandning, skördetidpunkt och odlingsteknik, främst gödsling. Förädlingsframsteg i en enskild sort spelar i detta sammanhang mycket liten roll. I fältförsöken optimeras blandning och odlingsteknik för att nå en specifik kvalitetsnivå med 11 MJ energiinnehåll, 13 – 16 procent råprotein, och ett fiberinnehåll på 475 – 525 g totalfiber.

”I förädlingen har vi vid utfodringsvärdering av timotejsorter med avseende på fibers smältbarhet sett vissa skillnader, vilket gör det intressant att gå vidare med den egenskapen.”



Ingemar Kroon

Nya kvaliteter kostar

Spannmål är vår viktigaste energibäare i foder, och stärkelseinnehållet följer avkastningen, vilket förenklar arbetet med förädling.

”Våra förädlingsmål är avkastning, sjukdomsresistens, goda agronomiska egenskaper och motståndskraft mot förstörande komponenter. Först därefter kommer kärnkvaliteten”, berättade Therese Christersson, förädlare vid Lantmännen SW Seed. ”Hög stärkelsehalt och låg proteinhalt är att föredra och hög stärkelsehalt är ofta positivt korrelerat till avkastning, medan motsatt gäller för hög proteinhalt.”

Fodervärdering för grisar görs med en fransk modell som kallas EvaPig, som tar hänsyn till faktiska kemiska värden för stärkelse, protein, fett, aska och fibrer. Dessutom NIR-analyseras allt sortmaterial.

”Vi förädlar också specialsorter med olika egenskaper, exempelvis waxykorn, högamyloskorn, naked korn, lågfyttkorn, havre med hög halt av betaglukän och högfetthavre. Men smakar det så kostar det. Ju fler egenskaper som ska kombineras i en ny sort, desto svårare är det att bibehålla en hög avkastning. Ett mervärde som ger merbetalning kan dock kompensera för en lägre kärnskörd, men varje ny sort innebär i sig också en merkostnad.”

Proteinskörd gäller för baljväxterna

De baljväxter som SW Seed arbetar med är åkerbönor, ärter och i viss utsträckning sojabönor.



Lars Hermansson

Uppdraget är att hitta sortmaterial som är lämpligt för svenska förhållanden. SW Seed har ingen egen förädling i dessa grödor, även om man tidigare haft i ärter.

”För baljväxterna är proteinskörden viktig, och även mognadstid och odlings säkerhet, liksom stjälkstyrka hos exempelvis ärt”, berättade Elisabeth Gunnarsson, ansvarig för oljevaxter och baljväxter på SW Seed. ”Råproteinhalten i fröet varierar från 21 procent i ärt, 24 procent i brokbladiga åkerbönor och 27 procent i vitbladig åkerböna till 35 procent i soja. I raps finns 20 procent protein i fröet. Liksom med spannmål utvärderas fodervärdet med EvaPig.”

För höst- och vårraps, där SW Seed har egna förädlingsprogram är förädlingsmålet vid sidan om odlings säkerheten oljeskörden det avgörande. I odlings säkerheten ingår vinterhärdighet, stråstyrka och dräsfasthet. Därefter kommer kvalitet, där proteinet är den näst viktigaste kvalitetsparametern efter oljan.”

Variation i proteinhalt i höstrapsmjöl är mellan 35 och 39 procent och i vårrapsmjöl mellan 39 och 44 procent. Det finns förädlingsmaterial med upp till 55 procent i en vårrapslinje.

”Det är möjligt att höja proteinhalten, men dagens betalningsmodell gynnar avkastning och olja. Med högre avkastning kan proteinskörden per hektar ökas relativt snabbt utan att behöva höja proteinhalt, något som blir fallet med högavkastande hybridsorter.”

Majs energigröda

Majsen kom till Europa i två olika omgångar, en sydligare typ från Centralamerika, och en mer nordlig typ från nuvarande gränslandet mellan USA och Kanada, och håller på att etablera sig som ett mellanting mellan grovfoder och energigröda framför allt till mjölkkor. Proteinhalten i helskördad majs är relativt låg, bara omkring 8 procent.

”Odlingen av majs håller långsamt på att vandra norrut i Sverige, och ett fullgott ensilage kan erhållas i ett band söder om Västra Götaland till Kalmartrakten”, berättade Hans Thorell, Lantmännen SW Seed. ”Odlingen i Norden inklusive Danmark och Baltikum uppgår till cirka 300 000 ha, vilket utgör underlag för egen förädling. Det bedrivs också av tre företag, och idag råder ingen brist på majshybrider som skulle fungera, även om klimatet begränsar i de nordligare delarna av odlingsområdet.”

Konsumenternas betalningsvilja avgör

Efter presentationerna av förutsättningarna inom förädlingen vidtog en paneldebatt under ledning av moderatorn Annika Åhnberg. Då konstaterades en relativt kritisk inställning till en bredare satsning på att byta ut importerad soja mot inhemskt producerat protein.

”Frågan är vilka mervärden som folk är villiga att betala för”, sade Ingemar Kroon, informationschef på Axfood. ”Ekologiskt har fungerat, i viss mån även närproducerat och svensksproducerat. Men det får inte vara för komplicerat. Svenskt kött går bra, men så fort den förädlats i någon form försvinner det argumentet. Idag är konsumenterna inte beredda att betala för svenskt protein, eller att djuren inte ätit importerad soja.

”Skönt och befriande av Ingemar att avdramatisera det hela. Alla är inte premiumkonsumenter, och det är inte alltid konsumenterna uppfattar det vi laddar produkterna med som ett mervärde”, tillade Lars Hermansson, foderchef på Svenska Foder.

”Att exempelvis föra in proteinhalt och -mängd som förädlingsmål i raps kan göra det svårt för våra sorter på marknader i andra delar av världen”, sade Annette Olesen, forskningschef på Lantmännen SW Seed.

Även Annika Strömberg, marknadschef på Arla Foods höll med Ingemar Kroon: ”Det kan finnas en viss del av marknaden som bygger på regionala

eller nationella mervärden, men vi får inte glömma bort att det finns en stor del av marknaden där exempelvis svenskt protein inte har något mervärde.”

”Är det inte ganska problematiskt att åtminstone inledningsvis förlita sig på efterfrågan av något som konsumenten egentligen inte förstår och därmed har svårt att efterfråga”, undrade Annika Åhnberg.

”Vi måste dra vissa tydliga, skarpa gränser, exempelvis ställer vi krav på hållbart producerad palmolja. På samma sätt kan vi ställa krav på de foderråvaror som används. Men vi tycker inte att soja i sig är fult, utan för oss räcker det med att det inte är fulsoja”, sade Ingemar Kroon.

”Det finns också hållbart producerad och certifierad soja”, sade Annette Olesen. ”Vi har som förädlare ett ansvar att blicka framåt och se till kommande behov och kan inte vänta tills konsumenterna efterfrågar olika värden, och det gör vår verksamhet extra komplicerad.”

Det finns också möjlighet att utveckla produkter baserade på inhemskt foder för olika marknadssegment, och då handlar det om att identifiera vilka grupper detta är och försöka fastställa vilken betalningsvilja de har.

”Kan vi visa att det inhemska har ett mervärde som går att kommunicera och att de fördelarna är reella kan vara en möjlighet för delar av marknaden, men kanske inte för hela volymen”, avslutade Annika Strömberg, Arla Foods.

Lennart Wikström
Cultimedia Information AB
Tejars gård
230 41 Klågerup

Låt grödan fixa ogräset

Let the crop take care of the weeds

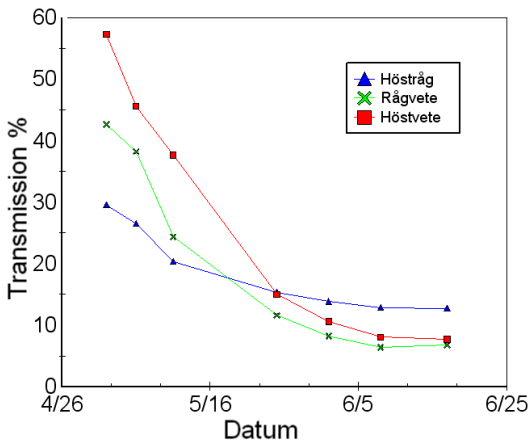
Nils-Ove Bertholdsson

Att bekämpa ogräsen kemiskt har varit möjligt sedan slutet av 1940-talet. Dessförinnan var man hänvisad till att steg för steg vidta sedan länge beprövade åtgärder för att minimera problemen med ogräsen. Markberedning, växtföljd, såtid mm. hade stor betydelse. En annan faktor som säkert spelade in var att sorterna var mer konkurrenståliga. De var mer vegetativa och hade ett längre strå. Planttypen var därför långt ifrån dagens ideala för en hög kärnskörd. En modern sort av idag har ett kort strå och färre skott per planta. Även energi och kolhydrater som går åt för rottillväxt är förmodligen mindre. Denna planttyp är dock knappast ideal utan alla insatsmedel för att hålla grödan fri från sjukdomar, skadedjur och ogräs. Nackdelen med de äldre sorterna är en lägre avkastning och sämre resistensegenskaper. Ett alltför svagt strå tillåter inte de höga kvävegivor som behövs för att uppnå dagens skördar. Avkastningspotentialen är det dock inget fel på. I jämförande försök, där nätt användes för att förhindra liggsäd, var de gamla sorterna väl så högavkastande som nya (Ledent och Stoy, 1988). Det visar att det är fullt möjligt att uppnå höga skördar även hos mer vegetativa typer, om man bara kan förbättra stråstyrkan. Senare års forskning visar dock att det inte är nödvändigt att sorten skall ha ett långt strå för att ha en bra konkurrensförmåga. Det är främst två egenskaper enligt min mening som är viktiga. Den ena är att det sker en snabb tillväxt och stråskjutning på våren. Det gör att grödan växer ifrån ogräsen. Den andra är att plantan kan påverka groning och tillväxt av ogräs genom att utsöndra ämnen via roten eller bladen. Fenomenet kallas allelopati och har varit känt sen länge. Det omtalas redan av Platon och i skrifter från romartiden. Det är dock först de senaste 10-20 åren som forskningen tagit fart tack vare förfinade analysmetoder.

Konkurrensskillnader hos stråsäd

Något generellt kan man säga att rangordningen efter konkurrensförmåga i stråsäd är råg, rågvete, havre, korn och vete. Beroende på sort kan rang-

ordningen dock variera. Rågen och rågvetets bättre konkurrensförmåga jämfört med höstvetet beror på att tillväxten på våren kommer i gång betydligt tidigare i råg och rågvete än i höstvetet och därmed uppnås en snabbare marktäckning. Figur 1 visar hur mycket av ljuset som olika grödor av råg, rågvete och vete släpper igenom ner till marken vid olika tidpunkter på våren. Mer ljus gynnar tillväxten av ogräs. En annan anledning till skillnaderna i ogrästillsväxt är att råg och rågvete har högre allelopatisk aktivitet än vete. Figur 2 är från ett ogräsförsök med vete, rågvete och råg. Mitt i bilden finns en ruta med rågvete omgiven av två vetesorter. Trots att rågvetet är obetydligt högre än vete så är det mycket mindre ogräs i rågvetet än i vete. I försöket, som pågick under två år, studerades vilka egenskaper som förklarade skillnaderna i ogräsförekomst hos 14 vetesorter, två rågsorter och två rågvetesorter. Egenskaper som undersöktes var tillväxten av skott och rot på hösten, tidig skotttillväxt, tidig biomassa och strå längd. Dessutom utnyttjades resultat från den officiella sortprovingen rörande vinterhärdighet, mognadstid och kärnskörd, samt ett värde på allelopatisk aktivitet uppmätt med ett biotest. Mer om biotestet senare. Insamlade data användes därefter i multivariata modeller för att förklara skillnaderna i observerad ogräsmängd för de olika sorterna. I olika modeller, med och utan råg och rågvete, var det den tidiga biomassatillväxten och allelopatin som förklarade den största andelen av variansen avseende ogräsförekomst. I en av modellerna förklarade även avkastningen en signifikant andel av variansen. Det visar att det bör vara möjligt att kombinera hög avkastning med hög konkurrensförmåga. Beräkningar visar att om tillväxt och allelopati kan förbättras genom förädling med 50 % (från ett medelvärde för vetesorterna) skulle ogräsmängden reduceras med 60 %. Om endast tillväxten och inte den allelopatiska aktiviteten förbättras blir reduktion i ogräs 34 %, dvs. allelopati spelar således en viktig roll. En ökning med 50 % motsvarar en tillväxt och allelopatisk aktivitet som finns idag hos



Figur 1. Ljustransmission till marken genom tre olika höstgrödor under vår och försommar. (Light transmission in the different winter crops during spring and early summer).



Figur 2. Ogräsförsök med vete och rågvede. Parcellen mitt i bilden är rågvede omgiven av två vetesorter. (Weed suppression trials with wheat and triticale. The plot in the centre is triticale surrounded by wheat plots).



Figur 3. Vattenkultur för selektion av planter med en snabb tillväxt av skott och rot. (Hydroponics for selection of plants with early vigour growth)

rågvetet. Gener för att förbättra tillväxt och allelopati finns i råggenomet och kan med traditionell förädling föras över till vete.

Screening av snabb och tidig tillväxt av skott och rot

Liksom i all förädling är det viktigt att ha en bra screeningmetod för att kunna välja planter och linjer (planter efter flera generationer av självbefruktning) med en snabb tillväxt. Ett effektivt sätt är att utnyttja hydrokulturer för ändamålet. Det ger en möjlighet att välja både på skott- och rottillväxt. I den metod som vi använder säs materialet direkt i remsor av wellpapp som hänger ned i 25-liters baljor med en buffrad genomluftad näringslösning (Figur 3). Här får plantorna växa i 14 dagar med

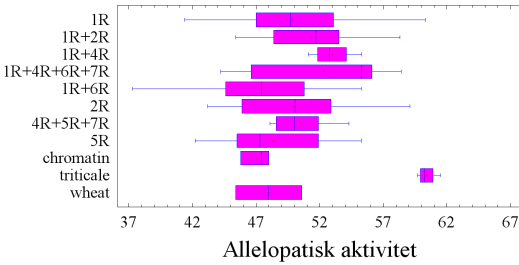


Figur 4. Biotest för att studera allelopatisk aktivitet genom samodling av vete och ett modellogräs på agar. (Bioassay for studies of allelopathic activity with wheat and a model weed).

ett byte av näringslösningen efter en vecka. Metoden lämpar sig både till att studera förädlingslinjer och till att göra urval i klyvande populationer. I det senare fallet planteras de utvalda plantorna i jord för att få en fröskörd för vidare test av allelopatisk aktivitet. I en balja får det plats med antingen 12 förädlingslinjer i 4 upprepningar eller 500 planter från en klyvande population.

Screening av allelopati

Den potentiella allelopatiska aktiviteten mäts med ett biotest där vete och något ”ogräs” samodlas. Odlingen görs på ren agar i små plastburkar med lock. Fyra förgrodda kärnor av vete placeras längs med burkens vägg och 10 förgrodda frön av ”ogräset” i mitten av burken (Figur 4). Efter sju



Figur 5. Allelopatisk aktivitet hos olika vetelinjer med translokationer från råg. Halften av linjerna ligger inom den färgade stapeln. Resten är markerat med linjer. (Allelopathic activity of different wheat lines with translocations from rye. Half of the lines are within the coloured bars. The other half is marked with a line).



Figur 7. Vetelinje med hög allelopatisk aktivitet. (High weed suppression ability of a wheat-rye translocation line with high allelopathic activity).

dagar mäts rotlängden hos ogräset med hjälp av en bildskanner och tillväxthämningen används sedan som ett mått på den potentiella allelopatiska aktiviteten. Det är även möjligt att selektera klyvande material med metoden. I detta fall sås en förgrodd kärna i mitten av burken och tio förgrodda ogräsfrön i en ring runt vetet. Veteplantor som har en kraftig hämmande effekt på ogräsets rottillväxt planteras i jord för att få kärnor till det fortsatta förädlingsarbetet. I tidigare undersökningar med korn och vete uppnåddes bäst korrelation till ogräsförekomsten i fält om rajgräs användes i testet (Bertholdsson 2004, 2005, 2007, 2010). Jämförande undersökningar med vete, rågvete och råg visade dock att rågen inte påverkade rajgräset mer än vetet, vilket teoretiskt ändå borde varit fallet. Då ogräsen är mer eller mindre känsliga för de ämnen som utsöndras undersökte vi därför om det var



Figur 6. Vetelinje med låg allelopatisk aktivitet. (Low weed suppression ability of a wheat-rye translocation line with low allelopathic activity)



Figur 8. Baldersbrå från en vetelinje med låg allelopatisk aktivitet (tv) och från en med hög (th). (A Chenopodium plant from a wheat-rye translocation line with low allelopathic activity (left) and one from a high (right)).

någon annan art som visade större påverkan från rågen. Målsättningen med projektet är att selektera vetelinjer med translokationer från råg. Vi jämförde därför sju olika arters påverkan av råg och vete och fann att vitsenap var mest lämpad av dessa.

Nya genkällor för tidig tillväxt och allelopati

Allelopati (av grek. *allelon* 'varandra' och *pathos* 'lidande'), vissa växters förmåga att avge ämnen som hindrar andra växters utveckling eller på annat sätt påverkar dessa negativt. På senare år har definitionen utvidgats till att även omfatta svampar mm och att effekten även kan vara positiv

Vete är minst allelopatiskt av stråsädesarterna. Lyckligtvis är det möjligt att göra arthybrider mellan råg, som är känd för att vara mycket allelopatisk, och vete. En sådan hybrid är rågvete. Rågvete

är i sig en gröda med bra sjukdomsresistens och bra konkurrensförmåga och som därför kräver lite kemisk bekämpning. Nackdelen är kärnans kvalitet som inte uppfyller alla kriterier för ett bra brödvete. Förutom rågvete finns det flera marknadssorter av vete där den korta armen från rågkromosom 1 ersatt den korta armen från vetets kromosom 1B, dvs. en s.k. 1B.1R5 vete-råg-translokation. Dessa vetesorter har i allmänhet en bra resistens och en hög kärnskörd. Liksom i rågvete är dock kärnkvaliteten sämre och sorterna kallas därför ofta för massveten. Anledningen till den sämre kärnkvaliteten är att många av vetets gener för hög bakningskvalitet finns i 1B. Ett vete med bra bakningsegenskaper och bra konkurrensförmåga bör således inte ha en translokation mellan 1R och 1B. När man korsar rågvete med vete får man spontant translokationer inte enbart mellan 1R och 1B, utan en rad olika kombinationer med rågens alla 7 kromosomer. Flertalet är mindre livskraftiga medan andra ger fullt vitala plantor. I projektet har 155 additions- och translokationslinjer testats för allelopatiske aktivitet. Bland linjerna finns såväl enkla, dubbla eller mångdubbla additioner och translokationer med 1R, 2R, 5R, 6R, 1R+2R, 1R+4R, 1R+6R, 4R+5R+7R och 1R+4R+6R+7R med högst varierande allelopatiske aktivitet (Figur 5). Tyvärr är det inte någon av kombinationerna som sticker ut. Om så hade varit fallet skulle en enkel genetik markör kunnat underlätta förädlingsarbetet. Andra undersökningar har visat att egenskapen är kvantitativt nedärvd, med gener på flera olika kromosomer (Wu et al. 2000). Förutom linjer med rågens alla kromosomer, dvs. rågvete, finns en överrepresentation av kromosom 4R och 7R bland linjerna med hög allelopatiske aktivitet. Tyvärr är translokationer med 4R och 7R mindre stabila än många andra translokationer, men om urval görs i fixerade linjer bör det vara möjligt att hitta stabila linjer. Det finns även enstaka linjer med 2R substitutioner och dessa är mycket intressanta eftersom bakningskvaliteten i så fall inte är negativt påverkad.

Urval för snabb tillväxt och hög allelopatiske aktivitet har gjorts i tre klyvande material. Dels i ett material från en korsning mellan en rågvetelinje Sv 876032 x Holme och återkorsad till Kraka och självbefruktad i fyra generationer, dels med ett material framställt på samma sätt men med rågvetet Sv 856003 och högproteinvetet Goerzen 559 och dels ett liknande material med translokationer från 4R+5R+7R. Linjer med både snabb tillväxt och hög

allelopatiske aktivitet tillsammans med några med låg allelopatiske aktivitet sades i glesa bestånd hösten 2009 med en insädd av baldersbrå. Våren och sommaren 2010 observerades skillnader i tillväxten av baldersbrå. Tidig på våren var det en jämn matta av baldersbrå mellan raderna av vete. Senare på våren var linjerna med låg allelopatiske aktivitet övervuxna av baldersbrå, medan baldersbrån var tillbakasatt och uppvisade typiska sprutskadorna i flertalet med hög aktivitet (Figur 6, 7, 8).

Translokation innebär inom genetiken att delar av två kromosomer bryts av och byter plats med varandra.
Substitution innebär att en hel kromosom har ersatts av en annan.
Addition innebär att en kromosom har adderats till genomet.

Fortsatta studier

I de fortsatta undersökningarna vill vi verifiera beräknade resultat i nya fältförsök där vi även har med flera nya förädlingslinjer med förbättrad allelopatiske aktivitet. Vi kommer även i ett korsningsprogram föra över gener som betingar snabb tillväxt och hög allelopatiske till mer modernt höstvetematerial, samt undersöka nya genkällor från vetets vilda släktingar. Speciellt intressant är det att titta på kvickrot (*Triticum repens*), då denna är känd för att vara mycket allelopatiske (Weston et al., 1986). Redan idag finns det hybrider mellan vete och kvickrot och det bör därför inte vara några problem att införliva viktiga gener från kvickrot i vete. En annan släkting är strandråg (*Leymus arenarius*) och även här finns hybrider med vete.

Summary

This paper presents work going on at the Department of Plant Breeding and Biotechnology, SLU, Alnarp to improve weed suppression ability in winter wheat. The cereals differ in their weed suppression ability, with rye and triticale showing highest and wheat lowest ability. Mainly two characters distinguish high suppressive from low species/crops. One is early vigour growth and the other is allelopathic activity. Rye is known to show both early vigour and high allelopathic activity and by using wheat-rye translocation lines it should be possible to introgress these traits into wheat. Such material has now been screened in hydroponics for early vigour and in a bioassay with white mustard as receiver plants for allelopathy. Allelopathy does not seem to be fixed to a certain rye chromosome although R4 and R7 are somewhat overrepresen-

ted in high allelopathic wheat-rye translocation lines. Therefore selection has been done in a population with multi translocation of R4+R5+R7. Unfortunately translocations with R4, R5 and R7 are less frequent and stable than e.g. R1 and R2, but if selection is done in later generation there should be no problem to find stable lines.

Ett stort tack till

Formas för projektanslag, veteförädlare och sortägare för utsäde och Arnulf Merker för vete-råg translokationslinjer, samt Ingegerd Nilsson för all assistens.

Litteratur

Bertholdsson, N.O. 2004. Variation in allelopathic activity over 100 years of barley selection and breeding. *Weed Research* 44, 78-86.

Bertholdsson, N.O. 2005. Early vigour and allelopathy – two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness with weeds. *Weed Research* 45, 94-102.

Bertholdsson, N.O. 2007. Varietal variation in allelopathic activity in wheat and barley and possibilities to use this in breeding. *Allelopathy Journal* 19 (1): 193-202.

Bertholdsson, N.-O. 2010. Breeding spring wheat for improved allelopathic potential. *Weed Research*, 50, 49-57.

Ledent, J.F. and Stoy, V. 1988. Yield of winter-wheat, a comparison of genotypes from 1910 to 1976. *Cereal Research Communications* 16, 151-156.

Weston, L., Burke, B. and Putnam, A. (1987). Isolation, characterization and activity of phytotoxic compounds from quackgrass (*Agropyron repens* (L.) Beauv.). *Journal of Chemical Ecology*, 13, 403-421.

Wu, H., Pratley, J., Ma, W. and Haig, T. (2003). Quantitative trait loci and molecular markers associated with wheat allelopathy. *Theor Appl Genet*, 107:1477-1481.

Nils-Ove Bertholdsson
Växtförädling och Bioteknik
SLU
Box 101
SE-23053 Alnarp
nils-ove.bertholdsson@hotmail.com

Genetisk differentiering i vitklöver (*Trifolium repens* L.) efter naturligt urval i ett randområde

*Genetic differentiation in white clover (*Trifolium repens* L.) after natural selection in a peripheral region*

Magnus Göransson och Áslaug Helgadóttir

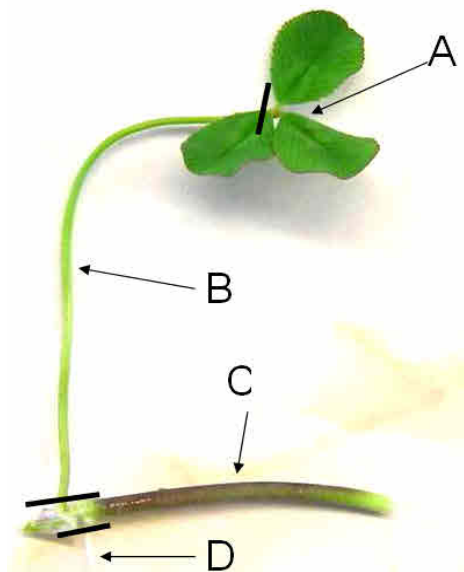
Inledning

I subarktiska områden som Island är odling av baljväxter i vall ännu relativt ovanlig. Få arter är användbara i ett så bistert klimat, men vitklöver är en god kandidat med potential att odlas tillsammans med fodergräs på en större areal, där den kan bidra till totalskörderna genom sin förmåga att binda kväve och även bidra till en högre proteinhalt i fodret. För att det ska bli verklighet krävs dock att det tas fram sorter som tolererar ett subarktiskt klimat. Egenskaper som efterfrågas i detta randområde är inte hög skörd *per se*, utan snarare en stabil skörd under lång tid. För att uppnå detta är det första steget att hitta sorter med potential att överleva den subarktiska vintern, som på Island kännetecknas av ostadigt väder med upprepade perioder av frost och töväder, osäker snötillgång och perioder av isbildning på marken.

Målet med studien var att (1) utvärdera fenotypiska karaktärer som är länkade till hårdighet och skördeutbyte, (2) undersöka den genetiska diversiteten i sorter av skiftande ursprung och jämföra med förvildade och vilda populationer som är anpassade till ett subarktiskt klimat och (3) att avgöra om det genom selektionstryck skett en genetisk differentiering i en vitklöversort när den utsatts för naturligt urval i ett randområde. Genetisk differentiering definieras som förändringar i en populations genpool efter miljöpåverkan (Collins *et al.*, 2001).

Material och metod

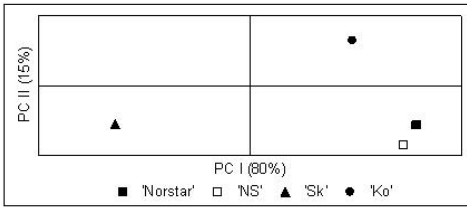
Fem vitklöverpopulationer ingick i studien. Den nordnorska sorten Norstar valdes till studieobjekt då den har en god hårdighet och relativt gott skördeutbyte i kustnära områden i Nordnorge och därför antogs kunna vara en kandidat för isländska förhållanden. För att studera det isländska klimatets inverkan på Norstar jämfördes fröplantor från



Figur 1. Standardiserad vitklöver-metamer, bestående av det yngsta fullt utslagna bladet (A) med tillhörande bladskaft (B) och stjälk (C). I de fall det fanns en rot (D) utelämnades den från mätningarna. (Standardized metamer of white clover consisting of the youngest fully developed leaf (A) with petiole (B) and stem C. In the cases when a root (D) was developed it was discarded from the measurements.)Foto: Magnus Göransson.

originalsorten med en population som överlevt fyra års selektionstryck i fält på Island (NS). Tre referenspopulationer inkluderades för att åskådliggöra riktningen på förändringen: en vild isländsk population (Skorradalur), en lokalt anpassad förvildad population (Korpa) och en svensk sort med högt skördeutbyte (Ramona).

Två kompletterande metoder användes för att studera förändringar i Norstar efter naturligt urval på Island, nämligen en traditionell analys av fenotypiska karaktärer och en studie av genetisk diversitet i form av en AFLP-analys. De fenotypiska



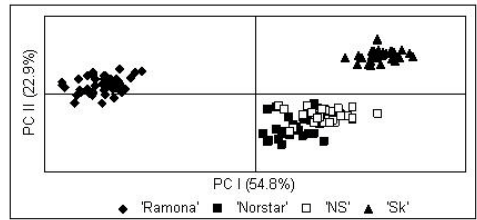
Figur 2. Principalkomponentanalys beräknad på medelvärden av fenotypiska data förknippade med skörd och vinterhärdighet för de fyra vitklöverpopulationerna Norstar, NS, Skorradalur (Sk) och Korpa (Ko) odlade i ett fältförsök på Island. (*Principal Component Analysis based on mean values of phenotypic data connected to harvest and winter hardiness for the four populations of white clover 'Norstar' (NS), 'Skorradalur' (Sk; n=32), and 'Korpa' (Ko) in a field trial on Iceland.*)

karaktärerna (se Collins *et al.*, 2001) utvärderades på 24 genotyper per population i ett fältförsök på experimentalfälten vid Korpa (64°09'N). Försöket var ett randomiserat blockförsök med tre upprepningar. Karaktärer som mättes i fält var vinteröverlevnad, växthöjd och diameter på plantan. Tidigare studier (t.ex. Collins & Rhodes, 1995; Frankow-Lindberg, 1997) har visat på ett positivt samband mellan vinteröverlevnad och allokering av energi till vitklöverns krypande och rotsläende stjälk. Från varje planta samlades en *metamer*, d.v.s. en standardiserad enhet i form av det yngsta fullt utslagna bladet med tillhörande bladskäft och stjälk (Figur 1). Denna delades i sina komponenter som mättes, varpå torrsubstansvikten registrerades. För att uppskatta allokeringen av energi till stjärken användes torrsubstansvikt per stjäklängdenhet (TSL) och för att som kontrast uppskatta skördeutbyte mättes torrsubstans per bladareanhet (TBA). Statistiska beräkningar utfördes i form av variansanalys (ANOVA) och principalkomponentanalys (PCA).

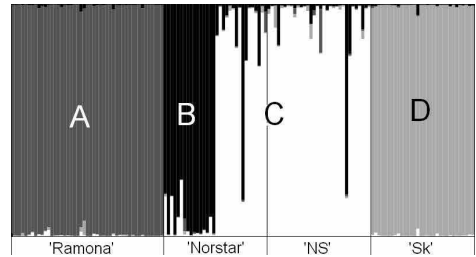
På fyra av populationerna (Norstar, NS, Skorradalur och Ramona) gjordes en AFLP-studie enligt Sköt *et al.* (2005). Fyra primerpar resulterade i 332 polymorfa lokus. Den molekylära variansen (AMOVA) beräknades i AFLP-SURV (Vekemans, 2002), en PCA gjordes i GenAlEx (Peakall & Smouse, 2006) samt en analys av påförd populationsstruktur utfördes med Structure (Pritchard *et al.*, 2000).

Resultat och diskussion

Antalet individer som överlevde vintern ökade signifikant i NS jämfört med Norstar (88% respektive 74%), och graden av vinteröverlevnad i NS var inte signifikant skild från Skorradalur, trots att de



Figur 3. Principalkomponentanalys beräknad på binära data från en AFLP-analys (baserad på 332 polymorfa lokus) av populationerna Norstar (n=32), NS (n=32), Skorradalur (Sk) (n=32) och Ramona (Ra) (n=47). (*Principal Component Analysis based on binary data from an AFLP analysis (based on 332 polymorphic loci) of the populations Norstar (n=32), NS (n=32), Skorradalur (Sk) (n=32) and Ramona (Ra) (n=47).*)



Figur 4. Populationsstruktur baserad på en AFLP-analys av fyra vitklöverpopulationer; A, B, C, D hänvisar till modellerade grupperingar; de verkliga populationerna är markerade under diagrammet. (*Population structure based on an AFLP analysis of four white clover populations; A, B, C, D refer to modelled groupings; the real populations are marked below the diagram.*)

skilde sig åt i en rad fenotypiska karaktärer som förknippas med både skörd och härdighet. Ramona hade endast 29 % vinteröverlevnad vilket ledde till att sorten ströks från ytterligare mätningar. TSL var 20 % högre för NS än för Norstar, medan det saknades signifikant skillnad i TBA mellan NS och Norstar. Vidare var det positiv korrelation mellan TSL och vinteröverlevnad ($P < 0,05$) medan korrelation saknades mellan TBA och vinteröverlevnad. Baserat på de fenotypiska karaktärerna kunde förändringar i NS jämfört med Norstar förklaras av att det skett en riktad selektion mot en ökad allokering av energi till stjärken. Den totala variationen inom populationen baserad på de fenotypiska karaktärerna var högst i Norstar, följt av NS, Korpa och Skorradalur. Motsvarande mönster visades i AFLP-studien, där den genetiska diversiteten (H_e) var högst i Norstar och signifikant lägre i NS, följt av Ramona och lägst i Skorradalur. Molekylär variansanalys visade att 82 % av den totala variationen kunde förklaras som variation inom populationer-

na och 18 % mellan populationerna. En PCA som beräknades på medelvärden av fenotypiska data (se Collins *et al.*, 2001) (Figur 2) och en PCA baserad på AFLP-data (Figur 3) visade ett liknande mönster, vilket tyder på att det skett en differentiering av populationsgenpoolen i NS jämfört med Norstar.

Diagrammet över pålagd diversitet (Figur 4) resulterade i tydliga grupperingar av Ramona (fraktion A) och Skorradalur (fraktion D), medan Norstar var uppdelad i två fraktioner (B, C) varav den ena var gemensam med NS (fraktion C). Att fraktion B närmast saknas helt i NS tyder på att selektionstrycket i fält på Island har verkat mot genotyper av denna typ.

Slutsats

Studien visade att vitklöversorten Norstar hyste tillräckligt stor genetisk variation för att man genom lokalt urval ytterligare kunde förbättra hårdigheten utan att minska skördeutbytet. En genetisk differentiering av genpoolen skedde efter fyra års naturligt urval i fält och påvisades både i den fenotypbaserade studien och i AFLP-analysen. Båda metoder visade samstämmiga mönster i variation inom och mellan populationerna.

Abstract

Studies of genetic diversity are a prerequisite for any plant breeding programme. Where the primary breeding aims are to combine yield and survival it is important to be able to identify traits associated with these two factors. This is particularly important where species or cultivars are being grown at the margin of their distribution. The current study used AFLP markers and a traditional spaced plant trial to compare the genetic diversity of white clover cultivars of contrasting climatic origin with that of semi-wild and wild populations adapted to a marginal environment and to monitor genetic shift in one of the cultivars after survival for four years in this environment. Observed patterns of genetic variation within and between populations were similar for both approaches used.

Nyckelord: Genetisk diversitet, naturligt urval, *Trifolium repens*, randområde, genetisk differentiering, selektion

Referenser

Collins R.P., Helgadóttir Á., Fothergill M. and Rhodes I. (2001) Variation amongst survivor populations of two white clover cultivars collected from sites across Europe: Morphological and reproductive traits. *Annals of Botany* 88, 761-770

Collins R.P. and Rhodes I. (1995) Stolon characteristics related to winter survival in white clover. *Journal of Agricultural Science* 12, 11-16.

Frankow-Lindberg B.E. (1997) Assimilate partitioning in three white clover cultivars in the autumn, and the effect of defoliation. *Annals of Botany* 79, 83-87.

Peakall, R., Smouse, P.E. (2006). GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes* 6, 288-295.

Pritchard J.K., Stephens M. and Donnelly P. (2000) Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155, 945-959.

Skøt, L., Humphreys, M.O., Armstead, I., Heywood, S., Skøt, K.P., Sanderson, R., Thomas, I., Chorlton, K.H. and Sackville Hamilton, N.R. (2005) An association mapping approach to identify flowering time genes in natural populations of *Lolium perenne* (L.). *Molecular Breeding* 15, 233-245.

Vekemans, X. (2002) AFLP-SURV version 1.0. Distributed by the author. Laboratoire de Génétique et Ecologie Végétale, Université Libre de Bruxelles, Belgium.

Áslaug Helgadóttir och Magnus Göransson
Islands lantbruksuniversitet
Keldnaholt
IS-112 Reykjavík, Island

In Memoriam

Arnulf Merker

Arnulf Merker föddes 1945 i dåvarande Tjeckoslovakien och familjen flyttade efter kriget till Sverige. Han fick sitt intresse för biologi och natur från sina föräldrar då fadern Helmut Merker först anställdes vid botaniska trädgården i Lund och senare blev chef för Fredriksdals trädgårdar i Helsingborg.

Efter grundläggande studier i biologi, kemi och geologi vid Lunds universitet fångades hans intresse av genetik, som då hade sin "guldålder" i Lund, främst genom kontakter med professor Arne Müntzing och han blev dennes sista doktorand. Merkers avhandlingsarbete kom att inriktas mot kromosomstudier i rågvete och han disputerade 1973. Härfter följde en postdoc-period vid det internationella veteforskningsinstitutet CIMMYT i Mexiko. Denna vistelse blev mycket betydelsefull för hans fortsatta gärning. Merker blev docent i genetik vid Lunds universitet 1982.

Tillbaka i Sverige 1974 anställdes Merker vid Sveriges Utsädesförening i Svalöv som rågvete-förädlare och 1987 fick han växtförädlarrätt till den första svenska rågvetesorten 'Uno'. År 1990 fick Merker Skånska Lantmännens utmärkelse för att ha etablerat rågvete som en gröda i Sverige. Han fortsatte som växtförädlare och forskare vid det 1980 nybildade företaget Svalöv AB fram till 1990. Hans huvudsakliga forskning gällde studier i rågvete och råg samt att utnyttja olika vildarter i förädlingen av vete, råg och korn. Han gjorde även studier av artkorsningar i klöver.

Merker knöts till Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) som adjungerad professor vid institutionen för växtförädling 1986 och utnämndes 1990 till professor i växtförädling med placering vid SLU i Ultuna, och sedermera i Svalöv och Alnarp.

Merkers arbeten med råg och vete fortsatte under hela hans gärning med stora landvinningar genom studier av en kromosomtranslokation från råg till vete med en markörigen starkt kopplad till mjöldaggsresistens. Merkers arbete med introduktion och domesticering av nya lantbruksgrödor har fått stor uppmärksamhet. Genom urval i vildpopulationer fick han fram material av stort potentiellt värde som nya oljevaxter i sommargyllen (*Barbarea*) och framförallt fältkrassing (*Lepidium*). Ett mycket intressant område är också Merkers försök att framställa ett nytt flerårigt sädeslag genom



Arnulf Merker på insamlingsresa i Kirgisistan 2008

korsningar mellan vete och olika vilda, perenna vetesläktingar.

Merker var under senare år mycket starkt engagerad i internationellt utbyte och hade flera stora projekt med doktorander från såväl Afrika, Melanamerika som Asien. Fokus låg på lokala grödor som sädeslaget tef, vete och oljeväxten *Guizotia* i Etiopien, sesam i Sydostasien och ursprungsformerna för majs i Nicaragua. De sista åren fick han möjlighet att leda ett mycket stort Sida-projekt i Centralasien för att här bygga upp en modern utsädesverksamhet och växtförädling och han såg fram emot fortsatta fältstudier i Kirgisistan och Tadjikistan.

En viktig del av Merkers professionella gärning var undervisning på olika nivåer. Han engagerade sig mycket starkt i grundutbildningen inom genetik och växtförädling vid SLU och han var en mycket uppskattad lärare. Han handledde 13 doktorander fram till doktorsexamen, men tragiskt nog fick han inte uppleva att alla hans nuvarande doktorander blev färdiga med sin examen.

Merker invaldes i Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund 1990 och han fick 2002 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens pris för föredömliga insatser inom forskningsinformation genom sitt arbete med information om genteknikens användning i jordbruket. Frågan om genteknikens

användning och möjligheter låg Arnulf varmt om hjärtat. Under flera år var han ledamot av Genetekniknämnden och han framträdde också flitigt i debatter och offentliga diskussioner.

Privat hade Arnulf många strängar på sin lyra. Han var mycket musikintresserad och spelade själv i flera konstellationer i yngre år. Han hade ett starkt socialt och politiskt intresse och var under många år engagerad på kommunal nivå. Under senare år tog jakt och natur en allt större del av hans fritid i anspråk.

Arnulf var en mycket omtyckt och uppskattad vän och kollega. Han var en ödmjuk men orädd och skicklig forskare med stor integritet. Arnulf hade mycket kvar att ge såväl inom forskningen som inom de internationella projekt han var engagerad i.

Roland von Bothmer
Tomas Bryngelsson
Tomas Lundborg



Volkmar Stoy

Volkmar Stoy som föddes 1924 i Bad Hersfeld, Tyskland avled under 2010 i en ålder av 86 år. Efter grundexamen vid Lunds universitet och forskarutbildning i växtfysiologi följde en assistenttjänstgöring vid lantbrukshögskolan i Ultuna. Under tidigt femtiotal växte samtidigt kromosomavdelningen vid Sveriges Utsädesförening i Svalöv. Detta från att ha startats i liten skala av Nilsson-Ehle år 1930 med Arne Müntzing som ledare. Kromosomavdelningen med sina tre fasta tjänster utvidgades successivt till en biologisk forskningsavdelning nästan helt baserad på tillfälliga forskningsanslag. Bland

de nyrekryterade forskarna var Volkmar Stoy den drivande växtfysiologen, ansvarig främst för produktionsfysiologisk forskning och för uppförande av klimatkamaranläggning och för specialväxthus med mera. Han fick samtidigt möjlighet att fullfölja sitt eget doktorsarbete, som ledde till en framgångsrik disputation i växtfysiologi vid Lunds universitet 1965. Sven Ellerström och Volkmar Stoy var under många år de två ledande personerna för utvecklingen inom den biologiska forskningsavdelningen på Sveriges Utsädesförening. Sedan Ellerström alltmer brutits ner av sin MS-sjukdom övertog Volkmar mer av ansvaret och var avdelningens föreståndare fram till sin pensionering.

Under Volkmars tid som avdelningschef vid Sveriges Utsädesförening, senare Svalöv AB, blev flera mindre vetenskapliga områden, bland annat mutationsforskningen, hopslagen till en stor biologisk avdelning. Han var en utmärkt samordnare av de olikartade disciplinerna och hade stor förmåga att leda personalen trots högst skilda arbetsuppgifter. Han hade stor förståelse för alla våra önskemål, som inte alltid var enkelt att lösa till vår belåtenhet. Avdelningens finansiering var beroende av interna och externa forskningsanslag och budgetarbete inklusive budgetdialogerna gav honom många gånger stort huvudbry. Även många olika forskningsansökningar och rapporter ytterste skrivas och Volkmar engagerade sig till det yttersta och gav oss många råd och uppmuntringar.

Volkmar var en pionjär inom området och hans avhandling citeras än idag. I avhandlingen studerade han fotosyntesen, respirationen och kolhydratbildningen i relation till avkastningen i värvete. Han upptäckte bl.a. att strået upplagrade kolhydrater, som sedan under kärnfyllnaden omfördelades till kärnorna, samt att det översta bladet, flaggbladet och axet var speciellt viktiga som producent av kolhydrater till kärnorna. Med anslag från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse byggde Volkmar upp Isotoplaboratoriet vid Sveriges Utsädesförening och där fortsatte Volkmar "sink - source" studierna nu med hjälp av radioaktivt ^{14}C i bl.a. projekt om kärnfyllnadsproblem i det då högaktuella lysinkornet och därefter rågvetet. Viktiga studier gjordes även rörande mälningsresistens i råg. Volkmars sista projekt innan han gick i pension handlade om jämförande tillväxtstudier av svenskt höstvetete med låg proteinhalt och amerikanskt prärievete med hög proteinhalt. Det viktigaste resultatet från undersökningen var

att högproteinvetet inte var mer effektivt på att utnyttja kvävet än det svenska vetet. Skillnaden bestod i att prärievetet avmognade snabbare och därmed blev kolhydratinlagringen i kärnan lägre och således en lägre utspädning av proteinet.

Som pionjär lockade Volkmar till sig flera utländska forskare däribland Nick Derera, känd veteförädlare från Sydney. Tillsammans gjorde de "sink-source"- och mälningsresistens studier i vete. Under en sommar bytte de två även arbetsplatser; Derera var i Svalöv och Volkmar i Sydney. Andra gästforskare var dr Mounla från universitetet i Hohenheim, Tyskland, som studerade hormonproduktionen i höglysinkorn och dr Ledent från universitetet i Louvain, Belgien, som studerade avkastningsparametrar i höstvetet. Stoy's och Ledent's undersökningar visade bl.a. att lantsorter och gamla sorter egentligen inte har sämre avkastningspotential än nya. Skillnaden är att äldre inte klarar av höga kvävegivor. I försöken stöttades därför alla sorter med nät och då gav äldre sorter t.o.m. något högre skörd än nya.

Volkmar övertog efter sin far, som var trädgårdskonsulent i Skåne, en omfattande fruktträsodling i Ask strax utanför Svalöv. Han och familjen drev denna på fritid fram till pensioneringen då den avvecklades och Volkmar och Sonja flyttade till Genarp. Bredvid hans utmärkta fysiologiska forskningsarbete och det stora engagemanget med sin fruktträsodling hade han en stor hobby, nämligen att studera och samla vilda växter och svamp. Han har flera gånger besökt de svenska fjällen, på senare år även alperna och de italienska dolomiterna. Det var ett stort nöje att följa med honom i naturen och njuta av hans växtkunskap. Som personlig vän var både Volkmar och Sonja mycket hjälpsamma, deras gästfrihet var stor och de hade öppet hus både vid glädjande och bekymmersamma tillfällen.

Som pensionär fick han också tid till att utveckla sitt intresse för trädgårdssodling och då räckte inte trädgården till. Volkmar hyrde då även ett stycke land att odla grönskar på. I samband med Sonjas bortgång flyttade Volkmar in till Lund och utnyttjade flitigt de möjligheter som bland annat hans medlemskap i Fysiografiska sällskapet erbjöd. Vi är många som med tacksamhet minns hans vänskap och omtanke.

*Nils-Ove Bertholdsson
Udda Lundqvist
Arne Hagberg*



Foto: Nishaban Talukdar

Robert Olered

Robert Olered, Svalöv, avled den 10 augusti 2010 efter en kort tids sjukdom i en ålder av 89 år. Närmast sörjande är dottern Kristina.

Robert Olered var som den äldste av fem syskon född 1920 i Hanebo i Hälsingland. Efter studentexamen 1942 och akademiska studier i kemi, matematik och geologi först i Uppsala 1946-49 och därefter i Lund där fil. kand.-examen avlades 1951 och fil. lic.-examen i organisk kemi 1955. Den 1 januari 1956 anställdes Olered som 1:e kemist vid Sveriges Utsädesförening i Svalöv och utsågs 1961 till avdelningsföreståndare vid Kemiska avdelningen med Cereallaboratoriet. Olereds hela yrkesverksamma liv fram till pensioneringen 1985 var i Svalöv.

Svensk brödsparnmålsskörd hade, framförallt sedan skördeetröskorna kom, flera år drabbats av fältgröningskador. Vete och råg duger då inte till brödbakning. Den officiella analysmetoden var under flera decennier bestämning av halten grodda kärnor. Metoden var svår och inte helt säker då det krävdes okulärbesiktning, ofta under förstoringsglas, för bedömning om grodden var synlig. Olereds arbetsuppgifter i Svalöv var att prova och utvärdera ett tiotal analysmetoder som skulle klara marknadens krav att vara så enkel att den kunde användas vid spannmålsmottagningen och inte kräva laboratorium och mer avancerad utrustning. Den mest lovande var falltalsmetoden. Den hade utarbetats av Sven Hagberg med assistans av Harald Perten vid Hantverksinstitutet i Stockholm. Olered utvärderade den vetenskapligt, presenterade och dokumenterade den i doktorsavhandlingen från 1967. Avhandlingen gav kemisten Olered do-

centur vid dåvarande Lantbrukshögskolan i växtodling. Olered utbildade där studenter under två decennier. Skogs- och Lantbruksakademien belönade Olered för avhandlingen med A.W. Bergstens pris för framstående vetenskapligt arbete.

Redan vid skörden 1964 hade falltalsmetoden blivit officiell. Den tillämpades i hela landet. I samarbete med Skånska Lantmännen drevs i Svalöv under många år en falltalsprognosverksamhet där odlaren via telefon kunde informera sig om falltalsläget i närområdet. Metoden infördes också tidigt i Finland. När undertecknad började på Utsädesföreningen i oktober 1964 var Olered på Irland för att lära ut metoden. Under två decennier spreds metoden i många länder och på alla kontinenter. Metoden är än i bruk och lika aktuell snart femtio år efter införandet. Då metoden ej gick att tillämpa på små provmängder utvecklade Olered och medarbetare en amylasmetod som i växtförädlingsarbetet kunde användas på skörd av enskilda plantor av råg och vete. Kvaliteten på rågskörden var många år på 1960-talet katastrofal. Olered var en av initiativtagarna till Rågrådet som hade målsättningen befrämja den i landet vikande rågodlingen.

Året innan Olered började i Svalöv hade oljehaltsbetalning införts på rappskörden. Den använda Troengmetoden hade utvecklats på laboratoriet. Marknaden ansåg att betalning enbart efter halten rent frö ej var tillräcklig. Halva svenska rappskörden analyserades i Svalöv på uppdrag av Sveriges Oljeväxtintressenter. Det innebar storleksordningen 20.000 prov under några skördeveckor. Avräkning med avdrag vid höga klorofyllhalter infördes för att premiera att odlaren skördade ett fullmoget frö. Ett precisionsinstrument för samtidig automatisk analys av flera prover konstruerades på det fettkemiska laboratoriet. Under 1970-talet byggde laboratoriet upp egna datasystem för att klara av provvolymerna. Den då dominerande fettstyrkan i rapsolja var erukasyran. Då den ansågs ohälsosam bestämde myndigheterna att den ej skulle finnas i rapsolja. På några år förändrades genom växtförädlingsinsatser halten från ca 50 % till under 1 %. För att klara analysvolymen byggdes i Svalöv upp en park av gaskromatografer som var en av landets största. Rapsmjölet hade sedan oljan pressats ur höga halter av s.k. antinutritionella substanser i form av de svavelhaltiga glukosinolaterna. Elementaranalysinstrument med egen patenterad metod anpassades i Svalöv för att kunna analysera samtliga skördeprov avseende svavelinnehållet. Växtförädlingen lyckades

avsevärt minska halten av dessa ämnen. Rapsmjölet blev nu ett högkvalitativt djurfoder.

Under 1970-talet var det olje- och proteinkris i världen. Marknaden önskade införa betalning efter proteinhalten i spannmål. Svensk Spannmålshandel gav Utsädesföreningen i uppdrag att standardisera den s.k. färgbindningsmetoden. Denna hade med framgång använts under flera år för att identifiera höglysinkornet Hiproly. Detta och Risömutanten 1508 användes under tjugo år i växtförädlingen med förhoppningen att kunna få fram ett högväxtkastande korn med hög halt av den essentiella och första begränsande aminosyran lysin. Proteinbetalning infördes först 1986 då med hjälp av analysinstrument baserade på ”Nära infraröd” tekniken. Svensk Spannmålshandel hade givit en grupp under ledning av Kemiska avdelningen i Svalöv i uppdrag att ta fram förutsättningar för en betalning till odlaren efter proteinhalten med denna teknik. När den infördes var Sverige det första landet i världen som betalade varje odlare efter proteinhalten i veteskörden. Den fanns tidigare i USA i handeln och på Irland hos mjölkvarnarna. Den lyckade introduktionen gjorde att proteinbetalning infördes för korn 1987 och för havre och ärtor 1988.

En omfattande analysverksamhet på laboratoriet sedan 1960-talet bedrevs också på foderväxter, köksväxter och potatis.

I Svalöv inrättades 1925 ett bakkingslaboratorium. Svenska kvarnar och bagerier använde hellre import än vete av de nya högväxtkastande sorterna. Myndigheterna såg sig tvingade att 1931 införa förmalningstvång av svenskt vete. Utsädesföreningen gavs i uppdrag av Statens Spannmålsnämnd, sedermera Svensk Spannmålshandel, att under fem decennier ansvara för en omfattande årlig kvalitetsinventering av vår brödspannmålsskörd. Under senare år inkluderades också foderspannmål. Under åren 1962-75 fanns också ett utfodringslaboratorium med möss som försöksdjur för utvärdering av spannmåls-, trindsädes- och rapsorter från förädlingsprogrammen och skördeprov från foderspannmålsinventeringen. Resultatet från dessa inventeringar fick avgörande inverkan många år på de kvalitetstillägg som fastställdes för handeln.

I Svalöv hade under 1960-talet utvecklats en minibakkingsmetod som alltjämt är i bruk nu 40 år senare. Med den nya metoden kunde småprovets bakkingsförmåga tidigare i växtförädlingsgången utvärderas. Under många år ledde Olered dagligen bakkingslaboratoriets verksamhet.

Olered var mångårig medlem i Svensk Spannmåls-handels kvalitetskommitté, styrelsemedlem i Sveriges Cerealistförening 1963-72 samt hedersmedlem i Nordiskt Cerealistförbund sedan 1981. I Cerealtekniska kommittén, ett samarbetsorgan i första hand avseende brödspannmålskvalitet och spannmål för human konsumtion var Olered aktiv flera år efter pensionsavgången.

Olered var en synnerligen högt uppskattad chef på Kemiska avdelningen och Cereallaboratoriet med ett 70-tal fast anställda medarbetare. Många arbetade över 40 år på laboratoriet, ett bevis på trivsel i arbetet. Alla var imponerade av Olereds ständigt goda humör och positiva attityd till allt som rörde företaget och laboratoriets verksamhet. Han engagerade sig för alla sina medarbetare och var en underbar människa att samarbeta med. Alla kände med Olered i hans situation med en långvarigt svårt sjuk hustru. För en gammal artillerist är nedsatt hörsel snarare normalt än undantag och för Olered blev den svikande hörseln under senare år svår. Olered fick uppleva forskarglädje i sitt livsarbete under Svalövs storhetstid.

Henrik Johansson



Gösta Olsson

Professorn och forskningschefen vid Sveriges Utsädesförening i Svalöv Gösta Olsson, 92 år, Svalöv, har avlidit. Hans närmaste är två barn med familjer.

Efter en fil.mag. i kemi och biologi i Lund började Gösta Olsson sina doktorandstudier i genetik med sikte på Brassica-släktets genetiska relationer. Dessa cytogenetiska arbeten bedrev han samtidigt

med ett assistentjobb på den då, 1944, ganska nybildade oljeväxtavdelningen vid Sveriges Utsädesförening i Svalöv. Studierna ledde via en fil.lic. fram till disputation år 1960.

Innan dess hade assistenttjänstgöringen meriterat för en filialföreståndartjänst vid Västgötafilialen i Skara, där Gösta Olsson var verksam 1959-1962 med arbete på, förutom oljeväxterna, flertalet växtslag såsom vete, havre, korn och vallväxter. Sanghavren från 1975 odlas fortfarande som grynhavre.

Gösta Olsson kallades tillbaka till Svalöv för att ta över ansvaret för förädling av vete och havre år 1962 och innehade denna tjänst tills han år 1976 återgick till oljeväxtavdelningen, som han hade ansvaret för till sin pensionering år 1983. De sista åren var han även forskningschef för Svalöf AB.

Rapsförädlingen fick en avgörande betydelse för möjligheten att utnyttja främst höstrapsen i den svenska växtodlingen. Vår oljeindustri önskade en inhemskt producerad råvara av god kvalitet i de orostider som inleddes på trettioalet och ledde till andra världskriget.

Vinterhärdigheten och kvalitet på oljesammansättning och på fröresters fodervärde var väsentliga förädlingsmål. Det är fantastiskt att ha fått följa förädlatteamets arbete som lyckats så väl, så att rapsoljan idag är minst lika näringsmässigt värdefull som den så lovordade olivoljan.

Många har dragit sitt strå till stacken, men så här i backspegeln står Gösta Olsson som den ledande giganten och rådgivaren till de svenska oljeväxtodlarna.

Gösta Olsson blev också belönad av Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien med Nilsson Ehle-medaljen år 1988.

Under sina år som pensionär var Gösta ständigt verksam. Det gäller bland annat tillkomsten av skriften vid Sveriges Utsädesförenings 100-årsjubileum då Gösta Olsson bland annat redigerade Svalöf 1886-1986. Det gäller också redigerandet av Den svenska växtförädlingens historia, som i Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens regi kom ut som meddelande nr 20 år 1997.

Arne Hagberg
Arne Wiberg
Bengt Mattsson
Göran Persson



Arne Hagberg 1919-2011

Arne Hagberg

Med Arne Hagbergs frånfalle den 18.1 2011 har vi förlorat en förgrundsgestalt inom svensk växtförädling och växtgenetisk forskning.

Arne Hagberg föddes 1919 i Partille, Göteborg, och närheten till havet betydde mycket för honom under hela livet. Han inskrevs som student i Lund där han disputerade 1953 på avhandlingen "Studies in heterosis" i vilken han fortsatte sin lärares, Arne Müntzings gärning angående genetiska studier i växtsläktet *Galeopsis* (dån-arter). Parallellt med de akademiska studierna vid Lunds Universitet, fick Arne tidigt kontakt med växtförädlingsområdet och redan 1942 fick han en assistentanställning inom sockerbetsförädlingen vid Hilleshög. År 1945 anställdes han vid Sveriges Utsädesförening i Svalöv och arbetade med ett flertal grödor, bl a råg, klöver, lupin och potatis.

Från dåvarande föreståndaren för Sveriges Utsädesförening Åke Åkerman, fick Arne 1951 förtroendet att bygga upp och leda den nya kromosomavdelningen i Svalöv. Cytologin och cytogenetiken var vid denna tid en mycket starkt expanderande vetenskap, speciellt i Sverige där pionjärer som Arne Müntzing, Albert Levan och Åke Gustafsson gjort Sverige till en ledande nation inom området. Arne lyckades väl med uppgiften och "kromosomlaboratoriet" blev mycket framgångsrikt, inte minst tack vare att Arne kunde knyta många kompetenta forskare till avdelningen, bl a Sven Ellerström, Diter von Wettstein, Volkmar Stoy, Nisse Nybom, Göran Persson och Arne Wiberg.

Stor betydelse för Arnes framtida gärning var vistelsen som Rockefellerstipendiat i USA under

ett år 1955/56. Den mesta tiden lade han i St Paul, Minnesota och Pullman, Washington. Här fick han möjlighet att träffa och arbeta med stora namn som Charlie Burnham, Tom Ramage, Gus Wiebe, Earnie Sears med flera. Många av hans amerikanska kontakter besökte sedan Svalöv vid åtskilliga tillfällen, vilket hade stor betydelse för utvecklingen av svensk forskning och växtförädling.

Efter ledningen av kromosomavdelningen blev Arne chef för förädlingsavdelningen för korn, en post som han hade i ett tiotal år. Arne hade redan i början av 1950-talet börjat intressera sig för korn som modellväxt inom genetisk forskning med dess stora betydelse för svensk växtodling. Detta var en guldålder för svensk kornförädling då många nya och bra sorter såg dagens ljus. Av stor betydelse, inte minst internationellt, var sorter som framställdes med mutationsteknik. Speciellt sorterna med dagslängdsneutralitet, 'Mari' och 'Mona' fick stor betydelse för den globala ökningen av kornodling. Vid denna avdelning arbetade man förutom med korn också med råg och lin.

Under hela sin yrkesverksamma karriär betonade Arne Hagberg mycket starkt kopplingen mellan den praktiska växtförädlingen och den akademiska forskningen. Här tog han intryck av sina föregångare. Kopplingen var sedan tidigare väletablerad bl a genom att många av de tidiga växtförädlarna i Svalöv rekryterades från Lunds Universitet och att Hermann Nilsson-Ehle innehade den första professuren i genetik vid Lunds Universitet. Det var naturligt för Arne att fortsatt befrämja den relationen. Han var under ett antal år adjungerad professor i genetik i Lund och svarade för undervisningen i växtförädling och genetik vid sidan av sin anställning i Svalöv. 1965 erhöll Arne Hagberg "professors namn" av regeringen.

Under åren 1972-1979 var Arne Hagberg föreståndare för Sveriges Utsädesförening. I denna befattning hävdade han åter kopplingen mellan den genetiska grundforskningen och växtförädlingen, inte minst den framväxande molekylärbiologin och sökte utveckla relationen med Lunds Universitet, vilket då inte var alldeles självklart. Han sökte då också en bredare samverkan med övriga växtförädlingsföretag samt med annan relaterad industri, som Findus, Sockerbolaget, Margarinbolaget och Karlshamns Oljefabrik. Detta resulterade till uppkomsten av Livsmedelskollegiet. Dock var Arne något bitter över att han inte fick möjligheten att få leda det nya företaget Svalöf AB, men han lade i stället all sin kraft på att utveckla den nya SLU-institutionen.

1979 tillträdde han en nyinrättad professor vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), där han stannade till sin pensionering 1985. Som ett resultat av 1975 års växtförädlingsutredning fördes Sveriges Utsädesförening och Allmänna Svenska Utsädesaktiebolaget samman till Svalöf AB, ägt 50/50 av staten och Lantmännen. Samtidigt anvisades medel till upprustning av forskning inriktad mot växtförädling och växtgenetik – en stor del av detta var Arnes förtjänst och han såg det som en stor utmaning att få utveckla denna nya verksamhet. Den nya institutionen blev knuten till SLU och lokaliserades i anslutning till svensk växtförädlingsindustri, som då bestod av tre större företag Svalöf AB i Svalöv samt W Weibull AB och Hilleshög AB i Landskrona. Arnes framsynthet och stora erfarenhet av såväl forskning som praktisk förädling var en förutsättning för att den nya institutionen inte bara fick en flygande start utan också en fortsatt positiv utveckling. Lokaliseringsorten för den nya institutionen blev Svalöv och det var en fantastisk tid för oss, då yngre forskare, att under Arne Hagbergs ledning få utveckla det nya konceptet – att universitetet flyttar ut till industrin, inte tvärtom som man gör i dag. Gränsdragning mellan näringsliv och universitet var aldrig något problem för oss, trots att flera inom universitetsvärlden hyste farhågor för att vi skulle ”sitta i knät” på företagen. Institutionen för växtförädling i Svalöv var en enhet som hade en levande diskussion kring forskningens respektive företagsvärldens funktion, en dialog som nestorn Arne ledde och där vi lärde oss mycket. Vi hade en kontinuerligt god relation till och gott samarbete med samtliga företag under de åren vi var lokaliserade till Svalöv. Arne var inte nöjd med utvecklingen när institutionen flyttades till Alnarp år 2000, men han insåg att detta var en nödvändig åtgärd, inte minst med tanke på den stora strukturomvandling som skett inom svensk växtförädlingsindustri.

Arnes internationella insatser var omfattande liksom hans kontaktnät och han rönt ett stort förtroende runt om i världen och han hade säte, ofta som ordförande, i många internationella organ för forskning och utveckling kring växtförädlingsfrågor, t ex ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), EUCARPIA (European Association for Plant Breeding Research), och European Brewery Convention. Tillsammans med Bob Nilan från USA och Evald Favret från Argentina, vilka båda var gästforskare



Arne Hagberg vid Utsädesföreningens sommar möte i Alnarp 2007

en tid i Svalöv i början av 1960-talet, tog Arne initiativet till The International Barley Genetics Symposium (IBGS). Redan under Arnes vistelse i USA diskuterades ingående behovet av en samordning inom korngenetiken beträffande katalogisering av namn, nomenklatur etc. Vid flera kongresser betonade Arne nödvändigheten av samarbeten inom kornvärlden och så beslöt att organisera det första IBGS, 1963 i Wageningen, Holland. Denna är fortfarande en ledande organisation kring frågor angående forskning och förädling av korn, som vart 4e år samlar ca 500 forskare och förädlare från hela världen. Svalövsinstitutionen fick förtroendet att anordna symposiet i Helsingborg 1991 och då var Arne hedersordförande för evenemanget.

Efter ingående diskussioner och att allt fler forskningsresultat inom korngenetiken började ansamlas beslöt under Arnes ledning 1969 att skapa 'Barley Genetics Newsletter', där nya resultat och rön kunde publiceras.

Arne var, vid sidan av sin gärning som förädlare, under hela sin karriär mycket aktiv inom forskning. Hans största insatser rör forskning kring kornets genom. Klassiska är hans arbeten kring kromosomala omlagringar, framför allt translokationer och andra inducerade cytogenetiska förändringar. Dessa arbeten betydde mycket för upprättandet av

den klassiska genkartan för korn. Han var också djupt involverad i den framgångsrika mutationsforskningen i korn t ex med axtätthetsmutanterna *'erectoides'* och *'laxatum'* tillsammans med Göran Persson. Andra områden rörde de viktiga studierna kring proteinkvalitet i kornkärnan, den s k "Hiproly", tillsammans med bl a Lars Munck, för att kornet skulle kunna få en bredare användning också som fodersäd med förhöjt näringsvärde.

Under alla år arbetade Arne nära sin hustru Gunborg, som också har stor del i framgångarna inom forskningen. En mycket uppmärksam upptäckt som Arne och Gunborg rapporterade om i början av 1980-talet och sedan vidareutvecklade var den s k "hap-genen" i korn. Denna inducerar spontan uppkomst av haploida plantor, dvs med halverat kromosomtall. Därmed kan den på ett elegant sätt utnyttjas för framställning av fördubblade haploider, "DH-linjer", dvs homozygota linjer med enhetlig genuppsättning, något som idag används rutinmässigt inom växtförädlingen.

Arne hade ett genuint intresse för att sprida kunskapen om växtförädlingens möjligheter till en bred läsekrets och han har ett stort antal populärvetenskapliga skrifter med fokus på växtförädlingens betydelse för att lösa problem i det svenska och internationella jordbruket, inte minst med inriktning på u-ländernas problem. Han var också författare av ett flertal böcker, t ex "Växtförädling – grön evolution" (1977) och "Mutations and polyploidy in Plant Breeding" (1961, tillsammans med Erik Åkerberg). Totalt står Arne som författare till mer än 300 publikationer.

Arne var medlem av flera illustra sällskap: Kungliga Vetenskapsakademien, Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien samt Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund. Han har erhållit den Engeströmska medaljen och Nilsson-Ehle-medaljen för sina stora insatser inom svensk genetisk forskning, växtförädling och utvecklingen av det svenska jordbruket.

När Sveriges Utsädesförening övergick till företaget Svalöf AB var Arne mycket aktiv i att utveckla SUF till en opartisk intresseförening för svensk växtförädling och under 25 år var föreningen mycket aktiv i den rollen. Arne tog det mycket hårt att den dåvarande styrelsen år 2005 tog beslutet om nedläggning såväl av föreningen som av dess tidskrift. Det var ett ödets ironi att den förmodade sista utgåvan av Sveriges Utsädesförenings Tidskrift (nr 3-4, 2006) innehöll Arnes memoarer: "En växtförädlarens korsvägar. Möten med människor formade livet". Denna ger en utomordenligt intressant inblick i utvecklingen av svensk växtförädling och dito forskning under mer än 60 år. Den ger även en god historisk bild över framväxten av den moderna växtförädlingen i Sverige, med dess olika personer. När sedan föreningens medlemmar röstade för att ett försök skulle göras att rekonstruera föreningen, blev Arne den interimistiska styrelsens ordförande och han var mycket glad när det lyckades att få ny vind i seglen och att föreningen kunde fortsätta – så även dess tidskrift.

Memoarerna visar på Arnes stora kontaktnät under hela sin livstid. En av Arnes största styrkor var hans genuina intresse för människor och hans under många år uppbyggda nationella och internationella nätverk var en inkörspport och guldgruva för oss som arbetade under Arne.

Vi som fick förmånen att under ett antal år arbeta nära Arne är mycket tacksamma för vad han gav oss.

Roland von Bothmer
Tomas Bryngelsson
Waheeb Heneen
Udda Lundqvist

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift publicerar på antingen svenska eller engelska artiklar, meddelanden, översiktsartiklar samt föredrag från konferenser och möten. Alla vetenskapliga originaluppsatser genomgår en refereegranskning. 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. Illustrationer skall inlämnas separat som EPS, 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:

Roland von Bothmer (huvudredaktör) Roland.von.Bothmer@slu.se
eller Bengt Uppström (redaktör) buppstrom@gmail.com

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 not exceed 16 A4-pages with double spacing including figures and tables. Illustrations shall be submitted separately: EPS, TIFF or JPEG formats.

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:

Roland von Bothmer (Main Editor): Roland.von.Bothmer@slu.se

or

Bengt Uppström (Deputy editor): buppstrom@gmail.com

