

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

2 2014



SVERIGES UTSÄDESFÖRENING

Swedish Seed Association

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift Journal of the Swedish Seed Association

Redaktör och ansvarig utgivare
Editor: J. Weibull

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

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

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

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

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

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

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

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

Styrelseordförande (*Chairman*)
Eva Karin Hempel

Övriga styrelseledamöter (*Board Members*)
Jens Weibull
Anders Nilsson
Dave Servin
Otto von Arnold
Magnus Börjesson
Annette Olesen
Morten Rasmussen
Roland von Bothmer

Omslagsbild: Flygsot, eller naket sot, (*Ustilago nuda*) bekämpas effektivt genom betning. Läs vidare i Wiik & Magyarosi (sid. 7-17).

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

Organ för svensk växtförädling
Publication of Swedish Plant Breeding

Innehållsförteckning

(Contents)

Jens Weibull: Från redaktören <i>(From the editor)</i>	4
Lars Wiik och Toma Magyarosi: Betning mot stråsädens utsädesburna sjukdomar: Historik, aktuella försöksresultat och nuläget i Sverige <i>(Seed treatment against cereal seed-borne diseases: History, current results and the present situation in Sweden)</i>	7
Nils-Ove Bertholdsson: <i>Vattenmättnadstolerans allt viktigare i korn</i> <i>(Waterlogging tolerance increasingly important in barley)</i>	18
Jens Weibull: Internationella avtal och deras konsekvenser för den gröna sektorn: anteckningar från en seminariedag på LRF <i>(International agreements and their consequences for the 'green sector': notes from a seminar in Stockholm)</i>	23
Bo Gertsson, Annette Olesen och Peter Annas: <i>Lantmännens växtförädlingsverksamhet</i> <i>(The plant breeding activities of Lantmännen)</i>	27
Anders Nilsson: Aktuellt från Utsädesföreningen 2014 <i>(News from the Seed Association)</i>	33
Annette Olesen, Tina Henriksson, Bo Gertsson och Eivor Svensson: Till minne: Ingrid Happstadius	35

Från redaktören

From the editor

Jens Weibull

Den 12 oktober 2014 kommer förmodligen att bli ett märkesdatum i en framtida historieskrivning över den internationella genpolitiken. Där trädde nämligen det så kallade Nagoyaprotokollet i kraft eller, som det egentligen heter, *Nagoyaprotokollet om tillträde till genetiska resurser samt rimlig och rättvis fördelning av den nytta som uppstår vid deras användning till konventionen om biologisk mångfald*. Protokollet är ett stycke lagtext som det tog sju år att förhandla fram och därefter ytterligare två innan tillräckligt många länder hade skrivit under. Och vad handlar det om då? Ja, ytterst är det bara att inse att genetiska resurser numera handlas som vilken vara som helst, att det sätts ett pris på dem och att köpare och säljare ska komma överens och sluta avtal. Det är bara det att med en genresurs kan ju köparen arbeta vidare och kanske göra sig en väldigt god förtjänst, rentav bygga en ny verksamhet eller ett företag. Och med sådana, visserligen hypotetiska men dock *möjliga*, inkomster är det väl förstaeligt att landet som en gång levererade råmaterialet också vill ha del av kakan. Och det är det som Protokollet bland annat försöker att reglera.

I början av september var jag på ett spännande och lärorikt seminarium som anordnades av Fridtjof Nansen-institutet utanför Oslo. ”*Stocktaking ABS in the Nordic countries - with a particular view to business*”, hette det och samlade deltagare från forskning, näringsliv, myndigheter och andra. Fokus var alltså på frågor om tillträde och vinstdelning (Access and Benefit Sharing) och hur de nya internationella regelverken kan komma att påverka innovation och företagande i Norden. En av deltagarna, Bo Hammer Jensen från Novozymes A/S i Danmark, berättade då en fascinerande historia om hur man en gång för många år sedan hade isolerat bakterier ur elefantbajs från Köpenhamns Zoo. Ur dessa bakterier hade man sedan renframtällt spjälkande enzymer som kunde användas i tvättmedel, för att förstärka tvätteffekten. Snart, menade Hammer Jensen, kommer vi att kunna tvätta utan att behöva värma tvättvattnet. Och,

frågade han sig - och oss: ”- Vem äger egentligen bakterierna i bajset?”

Det är verkligen inga enkla frågor som väcks när man försöker att förstå konsekvenserna av internationella avtal. En sådan handlar om hur man bäst ska definiera ett ursprungsland. Ett klassiskt exempel som ofta lyfts fram i diskussionerna om ABS är hur man någonsin ska kunna ange ursprungsländerna i nya växsorter som ju ofta har en väldigt komplicerad härstamning. Många gånger vet ju inte ens förädlaren själv vilka föräldrar som finns bakåt i tiden, korsningskomponenter som kanske bara existerar som ett nummer och som kommer från en genbank någonsans. Som kanske i sin tur har fått in fröprovet i sina samlingar på krångliga vägar. Ja, lagstiftarna har många gånger komplicerat livet för dem som är verksamma på ”gräsrotsnivå”, för företag och andra som bara försöker att utveckla sin verksamhet och göra det som man är bra på. Nämligen att producera nya växsorter som ska föra vår livsmedelsproduktion framåt.

Jag tänker ibland på detta när jag av och till deltar som sakkunnig i de internationella förhandlingarna om våra växtgenetiska resurser. Jag tror inte ett ögonblick på att de som förhandlar för olika länder har för avsikt att försvara för världens växtförädlare, forskare och genbanker. I det avseendet är medvetenheten om de globala utmaningarna - massivt ökad matproduktion i ljuset av de pågående klimatförändringarna - helt klar. Tvärtom tror jag att de faktiskt drivs av en övertygelse att de gör rätt och att de beslut de fattar leder till något positivt. Att de har ett uppdrag från sin regering att fullfölja är naturligtvis givet, och det handlar många gånger om att säkra så mycket resurser som möjligt ”hemåt”. Vilket är lätt att förstå. Det stora problemet är, tror jag, att de inte riktigt förmår att överblicka konsekvenserna av förhandlingsresultaten. Det globala sättet att komma överens är ju genom att förhandla och det innebär per definition att kompromissa. Och då

kan effekten av kompromissen bli en annan än den ursprungligt avsedda. Dessutom börjar det nu att bli så många olika avtal att de kan få oönskade effekter på varandra, utan att det var avsikten.

Nåväl, nu har vi de internationella instrumenten, som de brukar kallas, och vi får lära oss att leva med dem och försöka att vara pragmatiska. Ett sådant sätt är att sträva efter en gemensam förståelse av frågorna. Ett initiativ för att bättre förstå Nagoyaprotokollet och den EU-lagstiftning som följer av det togs gemensamt av SUF och LRF i slutet av november. Det blev ett riktigt "kunskapslyft" för alla närvarande och kanske en början på en mer regelbunden dialog mellan dem som är med och formulerar lagstiftningen och dem som påverkas av den.

Annars innehåller detta nummer en omfattande och insiktsfull artikel om betningens problematik och utmaningar, en lägesrapport om den kommersiella växtförädlingen i landet samt en spännande studie över vattenmättnadstolerans i korn. En underskattad egenskap som kan förväntas bli allt viktigare alltefter som klimatet förändras. God läsning!

12 October 2014, is likely to become a mark date in the future historiography of international gene politics. The so-called Nagoya Protocol entered in force or, as it is formally named, the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization to the Convention on Biological Diversity. The protocol is a piece of legislation that took seven years to negotiate and then another two before enough countries had signed. And what is it about then? Well, ultimately we have to realize that genetic resources are now traded like any other commodity. There is a price set on them and the buyer and seller must come to an agreement. It is just that the buyer can continue working with the genetic resource and maybe make a very good profit, perhaps even building a new business. And with these incomes, admittedly hypothetical though possible, it is well understood that the country which once supplied the raw material also wants a piece of the pie. And this is what the protocol is trying to regulate.

In early September, I attended an exciting and educational seminar organized by the Fridtjof Nansen Institute, outside Oslo. The seminar, "Stocktaking ABS in the Nordic Countries - with a Particular

View to Business," brought together participants from research, industry, government and others. The focus was on questions of access and benefit sharing and how the new international regulations may affect innovation and entrepreneurship in the North. One of the participants, Bo Hammer Jensen from Novozymes A / S in Denmark, told us a fascinating story about the isolation of bacteria from elephant poo obtained from the Copenhagen Zoo many years ago. From these bacteria certain digestive enzymes had been purified that could be used in detergents to enhance their cleaning effect. Soon, Hammer Jensen implied, we will be able to wash our laundry without having to heat the water. And, he asked himself - and us: "- Who actually owns the bacteria in the poo?"

It is really no simple matter trying to understand the implications of international agreements. One such issue is how best to define a country of origin. An often cited example in discussions about ABS is how you will ever be able to identify the countries of origin of new plant varieties having very complicated pedigrees. Many times not even the breeder knows the parent lines back in time, crossing components only known as numbers, and coming from a gene bank somewhere. Which, in turn, even might have received the seed sample on errant ways. True enough, legislators have often complicated the lives of those engaged at the "grassroot level", for businesses and others who are just trying to develop their business and do what they are good at. Namely, to produce new varieties that will lift our food production further.

I sometimes think of this when I now and then participate as expert in international negotiations on plant genetic resources. I do not think for a moment that those negotiating for different countries have the intention to obstruct for breeders, researchers and gene banks. In this respect, broad awareness of the global challenges - a massively increased food production in light of the ongoing climate change - is there. On the contrary, I believe that they are actually driven by a conviction that they are doing the right thing and that their decisions will lead to something positive. It is quite obvious that they have a mandate from their government, and many times it is about securing as much resources as possible "back home". This is easy to understand. The big problem is, I think, that they are not quite able to foresee the consequences of

the outcome. The global approach of coming to agreements is by negotiating and that means, by definition, to compromise. Which may lead to a compromise being rather different from what was originally intended. In addition, we are also beginning to have so many different agreements that can have unexpected effects on each other, contrary to the intention.

Well, now that we have the international instruments, as they are usually called, we must learn to live with them and try to be pragmatic. One such approach is to strive for a common understanding of the issues. An initiative to better understand the Nagoya Protocol and the EU legislation arising from it was taken jointly by the Swedish Seed Association (SUF) and the Federation of Swedish Farmers (LRF) in late November. It served as a real “awareness boost” for all those present and perhaps marked the beginning of a more regular dialogue between those involved in formulating legislation and those affected by it.

Moreover, this issue includes a comprehensive and insightful article about the problems and challenges of seed treatments, a status report about Swedish commercial plant breeding, as well as an intriguing study of waterlogging tolerance in barley. Supposedly an underrated trait that is expected to become increasingly important with on-going climate change.

Good reading!



Jens Weibull
jens.weibull@gmail.com

Betning mot stråsädens utsädesburna sjukdomar: Historik, aktuella försöksresultat och nuläget i Sverige

Seed treatment against cereal seed-borne diseases: History, current results and the present situation in Sweden

Lars Wiik och Toma Magyarosi

Inledning

I kampen mot växtsjukdomar är en samordnad försvarsstrategi nödvändig, inte minst eftersom de växtpatogena organismerna kan anpassa sig till nya förutsättningar. En samordnad försvarsstrategi ligger väl i linje med Europaparlamentets direktiv (Anon., 2009)² för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel. Ju fler hinder vi sätter upp desto svårare får växtskadegörarna att härja fritt. I vårt moderna jordbruk sker en snabb selektion i patogenpopulationerna, framförallt i organismer med många generationer per växtodlingssåsong, en selektion som leder till att växtskadegörarna kan florerera i grödan utan hindrande resistens. Exempel på denna snabba selektion är de förändringar som sker i populationer av mjöldagg och rost. Tidigare resistenta sorter blir mottagliga när patogenpopulationen anpassat sig och resistensen därmed "brutits". På liknande sätt kan tidigare effektiva bekämpningsmedel bli helt verkningslösa.

Betning av utsäde passar utmärkt in i en samordnad försvarsstrategi mot utsädesburna sjukdomar, något som har påpekats av både utländska och svenska experter. Cook and Veseth (1991) slår i boken *Wheat Health Management*⁷ fast: "High-quality seed is one of the basic building blocks in wheat health management, and it usually does not cost as much in the long run as bargain seed." Detta (amerikanska) uttalande är något som också gäller för andra växtslag än vete, säkert de flesta av våra grödor. Växtpatologerna Börje Olofsson och Lennart Johnsson (1985), som framförallt under 1970- och 1980-talen arbetade med utsädesburna sjukdomar och betning, konstaterade⁵⁰: "En effektiv betning med preparat som inte ackumuleras i jorden och inte ger restsubstanser i kärnskoröden är ur många synpunkter en bättre bekämpningsmetod än sprutning, enkel, hygienisk och prisbillig." En av Statens Offentliga Utredningar (SOU,



Bild 1 - Naket sot i vårkorn

1967) konstaterade⁵⁶: "Växtskyddsanstaltens material från åren 1940-1964 har visat att betning har en gynnsam effekt på odlingsresultatet, både vad avkastning och sjukdomsfrekvens beträffar. Detta är ställt utom varje tvivel. Likaså synes odlings säkerheten förbättras genom ändamålsenlig betning." Fortsättningen i denna SOU finns all anledning att citera då den visar på att en rutinemässig betning inte är nödvändig: "Betingelserna under vegetationsperioden påverkar starkt det blivande utsädet sundhet. På grund härav föreligger ett skiftande behov av betning under olika år och vid olika odlingsbetingelser."

Låt oss då göra en *historisk exposé* samt se på de fakta och argument för betning som ligger bakom uttalandena ovan. Därefter följer avsnitt under rubrikerna *Modern tid, Verksamhet i Sverige under senare år* samt avslutningsvis *Nuläget i Sverige*. Här inskränker vi oss till några angelägna svampsjukdomar i stråsäd och vill då samtidigt poängtera att



Bild 2 - Naket sot i höstkorn

betning i de flesta andra grödor, inte minst raps, kan vara minst lika nödvändig och betydelsefull.

Historisk exposé

Redan på 1700-talet förekom betning i Sverige, men det är först i samband med frökontrollens tillkomst som olika aspekter på utsädet aktualiserades. August Lyttkens (1845-1925) var en mycket framsynt person och är utan tvekan initiativtagaren och den drivande kraften bakom framväxten av den svenska frökontrollen. Frökontrollen startade 1876 i Sverige och var starkt kopplad till hushållningssällskapen under de första femtio åren. År 1926 började den statliga frökontrollen sin verksamhet. Från första början var inblandning av ogräs och främmande gagnväxter i importerat utsäde en viktig fråga, dvs. utsädets renhet, liksom sortäktighet, tusenkornvikt, grobarhet och så småningom sundhet^{8, 19, 31}.

Kännedom och kunskap om svampsjukdomar och skadedjur var inte så liten i slutet på 1800-talet och början på 1900-talet som vi kanske tror. Jakob Eriksson, vår välkända växtpatolog, skrev i början på 1880-talet växtpatologiskt initierade uppsatser om potatissjukan (potatisbladmögel) och i samma tidskrift skrev Christian Lovén om sot på vårsäden och medlen däremot, av vilka en halv procent koppervitriol (koppersulfat) var i hög grad verksam mot vissa svampsjukdomar på vårsäd⁴². Kun-

skapsnivån inom växtskydd vid denna tid var hög, vilket Lovéns uppsats visar. I uppsatsen sammanfattar han vilka åtgärder som kan begränsa spridningen av svartsot (= flygsot) på korn och havre:

- Välj sorter som visat sig angripas minst av sjukdomen.
- Välj lämplig såtidpunkt och nedbruka utsädet till samma djup för att få en snabb och jämn uppkomst.
- Undvik gödsling med obrunnen stallgödsel.
- Se till att gödseln inte innehåller sotsporer.
- Beta då misstanke om utsädesburen smitta förekommer.
- Ta bort och förstör smittohärdar eller ogräs och andra gräs som är angripna av sot.

Jordbrukaren, lantbruksläraren och författaren Nils Larsson i Dala (1877-1969) skrev i sin bok *Jordbruksspörsmål och jordbrukskrav* 1912³⁴: ”En årlig rationell varmvattenbehandling av utsädet till Sveriges 1,140,000 hektar havre- och kornodling skulle kosta ung. 2 mill. kr. men giva i skördesteigerung över 22 mill. kr. Det blir en nationalvinst på över 20 mill. kr.! Det är vida mer än vad hela svenska folkskolan kostar och vida mer än hela kontrollföreningsverksamheten ännu kunnat giva! Det är vittnesbörd nog om sakens vikt och värde!”. Under 1920- och 1930-talet genomfördes i hela landet en hel del fältförsök med betning av utsäde med bland annat formalin, blåsten (koppersulfat) och kvicksilverpreparat för att i råg förebygga angrepp av stråsoth, fusarioser, snömögel och trädklubba, i vete angrepp av stinksot, i korn angrepp av strimsjuka och i havre angrepp av flygsot^{15, 38-41}. Snart var betning av utsäden en vanlig åtgärd i stråsåd. Under avsnittet *Sådd, skötsel och skörd* skriver Osvald⁵⁴ i slutet på 1950-talet för vete: ”Mycket viktig är utsädets behandling mot smittosamma sjukdomar. Vissa av dessa kunna bekämpas medelst betning, andra genom varmvattenbehandling. Det utsäde som levereras från utsädesfirmorna, är i regel betat.”. Han fortsätter för råg: ”Allt utsäde bör vara betat, helst med kvicksilverhaltigt betningsmedel.” samt för havre: ”Utsädet bör vara väl sorterat och huvudsakligen utgöras av ytterkorn samt omsorgsfullt betat.”.

De kvicksilverhaltiga betningsmedlen blev under 1960-talet berättigat ifrågasatta, men försvarades delvis av några framstående försöksmän och forskare i ett nummer av *Växtskyddsnotiser* 1964 som helt ägnades åt betning^{1, 4, 9, 35-36}. De kvicksil-

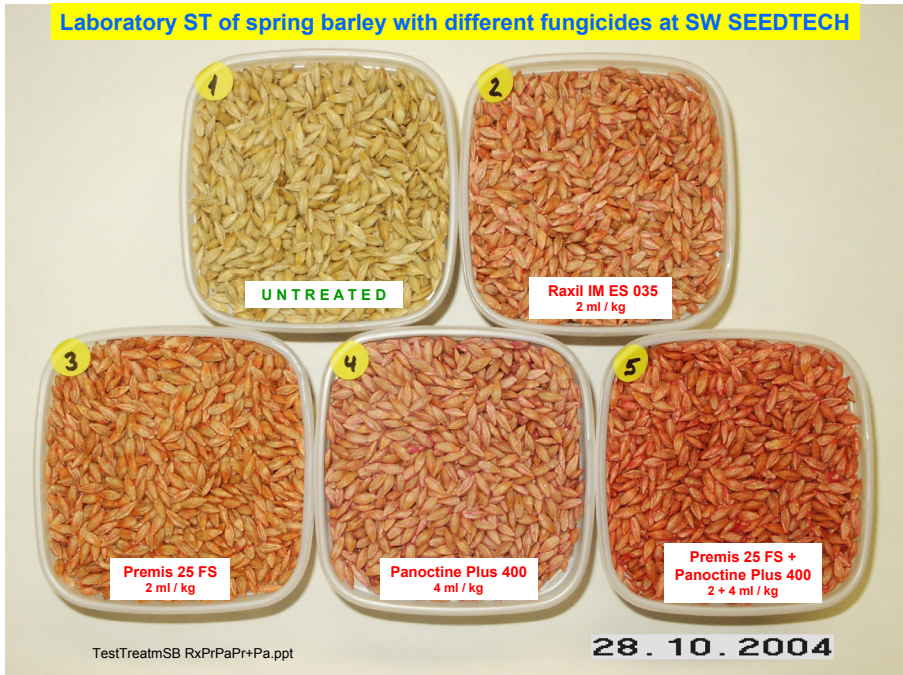


Bild 3 - Betning av försöksutsäde

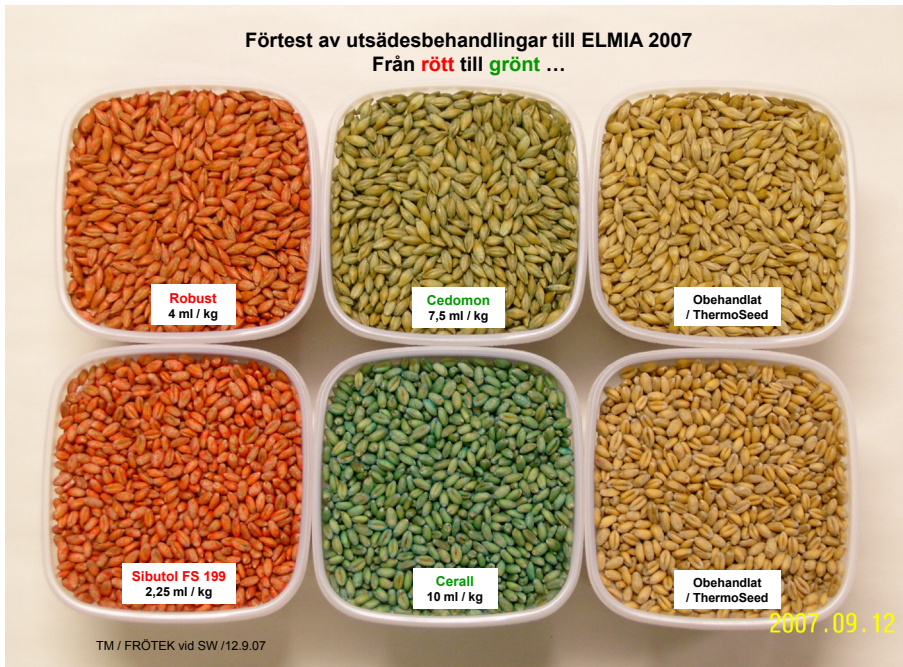


Bild 4 - Demo från rött till grönt ...



Bild 5 - Betningsförsök förevisas av Lars Wiik.

verfria betningsmedlen bedömdes ännu inte vara en tillräckligt bra ersättare till de med kvicksilver. I ett första steg förbjöds de starkt giftiga alkyllkvicksilverpreparaten 1966 och en övergång skedde till alkoxy-alkylkvicksilverpreparat som även de förbjöds i vete och råg 1979⁵¹. Kviksilverpreparaten hade många fördelar som exempelvis ett brett verkningspektrum och lågt pris, men i och med kraven på att de skulle ersättas kom ett stort antal kvicksilverfria betningsmedel att provas av Statens Växtskyddsanstalt och Försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar på SLU, främst under 1970-talet och framåt^{20-21, 49-50}.

Samtidigt med utvecklingen av olika betningsmedel skedde framsteg inom växtpatologin som exempelvis nya tekniker för diagnos, pesticidresistens och inom fröteknologin som även hade stor betydelse för utsädeskontrollen och betningen^{5, 13, 26, 28-30, 45}.

Modern tid

Som metod att begränsa växtskadegörare har betningen flera fördelar⁵³:

- Bekämpningen sätts in före det att skadan uppstått.
- Smittkällorna minskar och så även behovet av senare bekämpning.

- Mängden infekterade växtrester minskar.
- Hälsotillståndet i grödan förbättras.
- Grobarheten ökar vilket ger jämnare uppkomst och tätare bestånd med bättre ogräskonkurrens.
- Modern odlingsteknik möjliggörs, som t.ex. sådd av "färdiga" bestånd, dvs. sådd av exempelvis sockerbetor och vissa hybridgrödor med minsta möjliga frömängd.
- Betning är miljövänligare än sprutning då den sker i slutna system.
- Risken att kemiska betningsmedel hamnar på oönskade ställen är liten.

Växtskyddsmedelsföretagens utveckling av nya verksamma betningsmedel och Lantmännens lansering av icke-kemiska metoder har starkt bidragit till att de utsädesburna sjukdomarna kan bekämpas^{11, 33, 55, 58}. Tillämpad forskning har bidragit med ökad kunskap om de utsädesburna sjukdomarnas biologi och motåtgärder mot dessa, nya och mindre bredverkande icke-kemiska metoder, samt biologiskt motiverad och effektiv användning av fungicider^{3, 6, 10, 14, 18, 20-25, 37, 49-50, 52, 57}. De svenska myndigheterna – ofta med stöd av direktiv från EU – strävar efter att användningen av kemiska bekämpningsmedel skall minska och i ett sådant perspektiv framstår ett fortsatt godkännande och nyregistrering av kemiska betningsmedel som mycket värdefullt.



Bild 6 - Färgning av värkornutsäde

Utsädesburna skadegörare kan starkt påverka utsädesets kvalitet, inte minst genom att försämra dess grobarhet, begränsa avkastningen men även genom att göra hela den blivande skörden otjänlig. Det generella behovet av betning kan beräknas på olika sätt, exempelvis med hjälp av resultat från fältförsök men även utifrån de sundhetsanalyser som Frökontrollen utför. Neergaard (1979) jämför danska och svenska fältförsök i sin omfattande bok *Seed Pathology*⁴⁵. I Danmark gav betning betydligt lägre skördeökningar under perioden 1931-1949 än i Sverige 1933-1963. I Danmark gav exempelvis betning av höstvetete en skördeökning på 90 kg/ha jämfört med 620 kg/ha i Sverige. Detta förklaras med att i Danmark användes försöksutsäden av god kvalitet med liten smitta, men i Sverige hade försöksutsäden sämre kvalitet med förhållandevis stark smitta. Det strängare vinterklimatet i Sverige är ytterligare en faktor som påverkar skillnaderna i skördeökning mellan länderna. Trots de danska blygsammare resultaten för betning beräknades ändå varje krona på betning ge 5-6 kronor tillbaka. I Statens Växtskyddsanstalts fältförsök under perioden 1940-1964 ökade skörden för betning med i genomsnitt 15 % i höstvetete, 6 % i höstråg, 10 % i korn och 5 % i havre⁵⁶. I fältförsök utförda under perioden 1967-1970 med kvicksilverbetning var den genomsnittliga skördeökningen 780 kg/ha i råg och 580 kg/ha i höstvetete och motsvarande

siffror med det kvicksilverfria betningsmedlet Neo-Voronit 1100 kg/ha respektive 530 kg/ha⁴⁸. Olofsson och Johnsson (1985) fann att betning av höstsäden gav en skördeökning på drygt 500 kg/ha i fältförsök utförda 1971-1982⁵⁰. De fann även att skillnaderna mellan olika försöksplatser var mycket stor, exempelvis var den genomsnittliga betningseffekten i råg i Skåne 270 kg/ha mot 950 kg/ha i det för utvintringssvampar mer utsatta södra Dalarna. I vårsäden var skördeökningarna blygsammare även om undantag förekom. Sundell (1979) beräknade för svensk del att om betning av utsädet med nuvarande sortmaterial upphör blir skördeförlusterna c:a 7 %, 12 % och 6 % i råg, korn respektive havre⁵⁷. I Frökontrollens analysresultat från 1965 i vårsäd tillråddes med då gällande gränsvärden betning i 41 %, 16 % och 40 % av utsädena i vörvete, korn respektive havre. Många undersökningar har således påvisat de utsädesburna sjukdomarnas betydelse och till följd därav är betning av utsädet i många fall en lönsam åtgärd^{3, 21, 28, 47, 50}.

Fortsatta framsteg som har gjorts inom växtpatologin och fröteknologin som exempelvis nya tekniker för diagnos och pesticidresistens har även haft stor betydelse för utsädeskontrollen och betningen^{16-17, 32, 46, 59-60, 62-63}.

Verksamhet i Sverige under senare år

Ett antal projekt har under senare år genomförts i Sverige av författarna och kollegor. Här redovisas kortfattade resultat från fem projekt (huvudfinansierat, exempelvis Stiftelsen Lantbruksforskning, SLF):

- När behöver vi beta stråsädesutsädet (SLF).
- Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter (SLF).
- Utsädesburna sjukdomar – Smittogradens betydelse (SLF).
- Dvärgstinksot (Sverigeförsöken).
- Kornets bladfläcksjuka, flygsot, Bipolaris (Sverigeförsöken).

1. När behöver vi beta stråsädesutsädet

I projektet *När behöver vi beta stråsädesutsädet* som genomfördes 2002 och 2003 med 10 försök i vår-säd kom vi fram till de för betning följande kritiska smittograderna: för bladfläcksjuka i vårkorn 20 %, för Bipolaris i vårkorn 25 %, för bladfläcksjuka i havre 60-100 %, för fusarium i vårkorn 30 %, för fusarium i vårvete 20 % samt för bladfläcksjuka i vårvete 40 %. Projektet redovisades på växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö 2005²³.

Idag har staten genom Utsädesenheten vid Jordbruksverket påtagit sig ansvaret för att genomföra obligatorisk sundhetsanalys och certifiering av bland annat stråsädesutsäde. Exempelvis anser Jordbruksverket att betning är nödvändig då angrepp av *Drechslera* spp. (som orsakar kornets bladfläcksjuka) i vårkornutsäden är större än 15 % (www.jordbruksverket.se).

Utsädesenhetens tröskelvärden gäller för bruksutsäde, dvs. C2, enligt Utsädesenheten på Jordbruksverket. Vi menar att uppföringsutsäden (A, B, C1) måste betas redan vid lägre smittograder eller vid låg förekomst av sotsjukdomar.

2. Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter

Projektet *Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter* beviljades anslag av SLF hösten 2004 och även växtskyddsmedelsföretag och den regionala försöksverksamheten bidrog med medel. Projektet slutrapporterades 2008 till SLF⁶⁴. Projektets syfte var att rangordna olika betningspreparat avseende deras effekter mot olika skadessvampar samt deras avkastningspotential på utsäden med olika smittograd. Konventionella betningsförsök utfördes i vårkorn under tre år, 2005-2007 samt i vårvete

under två år, 2005-2006. I försöksplanerna ingick naturligt infekterade utsädespartier med olika smittograder av bladfläcksjuka (*Drechslera teres*), fusarioser (*Fusarium* spp.), vetets brunfläcksjuka (*Staganospora nodorum*), Bipolaris (*Bipolaris sorokiniana*) och flygsot (*Ustilago nuda*). De icke-kemiska metoderna betning med Cedomon (bakterien *Pseudomonas chlororaphis*) samt behandling med värme och ångning av utsädet med ThermoSeed-tekniken fungerade mycket bra och ofta bättre än de kemiska medlen mot kornets bladfläcksjuka. Det finns anledning att här påpeka att det kan vara förmånligt att använda bredverkande kemiska betningsmedel då ett utsäde är smittat av flera växtpatogena svamparter. Effekten mot kornets bladfläcksjuka av preparat med den aktiva substansen imazalil avtog under perioden. Redan 2003 kunde en sviktande effekt avläsas. Orsaken till denna sviktande effekt är inte klarlagd. I vårvete gav betningen små skördeökningar som inte var statistiskt signifikanta något av åren. Däremot var ökningen av antalet plantor som betningen medförde statistiskt signifikanta i några fall.

3. Utsädesburna sjukdomar – Smittogradens betydelse

Projektet genomfördes åren 2008-2010 och syftade till att undersöka sambanden mellan utsädet smittograd, skörd och andra parametrar för ett antal stråsädesjuckdomar i vårkorn, havre, vårvete och höstvet. I projektet ingick även användning av den molekylärbiologiska metoden realtids-PCR för att ge en kvalitativt och kvantitativt fullständig bild av vilka växtpatogena svamparter som förekommer och deras omfattning på några utsäden jämfört med traditionella mätmetoder. Projektets resultat har redovisats till SLF⁶⁵ samt i två vetenskapliga tidskrifter¹⁶⁻¹⁷. Här ges endast en kortfattad redogörelse för resultaten.

Utsädesburna sjukdomar kan leda till minskad grobarhet och därmed minskad planttäthet. Detta bekräftades för fusarium i vårvete, höstvet och havre där planttätheten ökade 23-30 % med ökad andel friskt eller betat utsäde. Kornets bladfläcksjuka verkade dock inte ha något samband med planttätheten, som tvärtemot minskade 6-14 % med ökad andel friskt utsäde. Betning med kemiska betningsmedel i vårkorn minskade starkt andelen primärsnittade plantor med kornets bladfläcksjuka, och som bäst var effekten 98-99 %. Eftersom samtliga betningsmedel gav en merskörd

jämfört med obetat utsäde vid mer än 40 % *D. teres*-smitta i utsädet skulle detta kunna utgöra ett tröskelvärde för betning till skillnad från rådande >15 %. Betning med Celest Extra Formula M eller Celest Formula M hade en signifikant och positiv effekt på tusenkornvikt, rymdvikt, proteinhalt och ergosterol i vårvete, men endast signifikant effekt på skörden i höstvete. Sambandet mellan planttätheten och skörd var inte entydigt. För både kornets bladfläcksjuka i vårkorn, och fusarium i vårvete, höstvete och havre bibehölls skörden i flera fall trots högre grad av smittat utsäde. Detta kan bero på grödans förmåga att kompensera för minskad planttäthet under växtsäsongen⁴³.

Den molekylärbioologiska eller biokemiska metoden Realtids-PCR visade sig vara både specifik och noggrann och skulle med fördel kunna användas för snabb identifiering av många växtpatogener, exempelvis *D. teres*, *Fusarium graminearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum* och *Microdochium nivale*. Försöken visade att utsädespartier, på grund av filtrerpappersmetodens begränsningar, kan bedömas som infekterade med fusarium och i behov av betning när det egentligen rör sig om snömögel. Realtids-PCR kan här utgöra ett viktigt komplement för att bestämma sammansättningen av patogener.

4. Dvärgstinksot

Under odlingsåseongerna 2005/06, 2006/07 och 2008/09 utfördes sex försök med betning mot dvärgstinksot (*Tilletia controversa*) i höstvete på Gotland med Sibutol FS 199 som mätare. I försöken spreds smittämne av dvärgstinksot i samband med sådd. I dessa sex försök hade Sibutol 100 % effekt mot den jordburna smittan i fem av försöken och 96,8 % i ett. Angreppsgraden av dvärgstinksot i obehandlade försöksled var dock låga i dessa försök. Under 2009/10 och 2010/11 genomfördes tre försök på motsvarande sätt som under de tidigare åren men då blev angreppet av dvärgstinksot betydligt högre med 50-100 angräpnar ax per m²! I dessa försök gav betning med Sibutol FS 199 och Dividend Formula M mycket god och i det närmaste 100 % effekt. De höga angreppen dessa två år orsakades sannolikt av det långvariga snötäcknet och gynnsamma temperaturer. Under 2012 genomfördes två fältförsök i höstvete mot dvärgstinksot. Angreppet av dvärgstinksot i obehandlat försöksled var inte så stort men skillnaderna mellan försöksleden var ändå påtagliga. Betningsmedel med de aktiva substanserna difenokonazol (Celest Extra Formula

M, Dividend Formula M) hade mycket goda effekter mot dvärgstinksot. Sedan tidigare vet vi att även den aktiva substansen bitertanol (Sibutol FS 199) har mycket goda effekter mot dvärgstinksot. Resultaten har redovisats i rapporter från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö 2011 och 2012^{67, 68}.

5. Kornets bladfläcksjuka, flygsot och Bipolaris

I Sverigeförsökens regi genomfördes under 2011 och 2012 en del betningsförsök med utsäden smittade med *Drechslera teres* som orsakar kornets bladfläcksjuka, *Ustilago nuda* som orsakar flygsot på korn samt *Bipolaris sorokiniana* som orsakar Bipolaris. I medeltal av fyra försök under 2011 gav betning med Cedomon, Panoctine Plus 400 och Celest Formula M god och statistiskt säkerställd effekt mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka. I genomsnitt av tre försök gav Cedomon störst skördeökning följt av Celest Extra Formula M. Skörden i både de med Cedomon och de med Celest Extra Formula M betade försöksleden var statistiskt säkert högre än det obetade ledet och det med Rancona i-MIX betade ledet. Betning med Cedomon gav statistiskt säkert högre skörd än betning med Panoctine Plus 400. Under 2012 genomfördes fem betningsförsök i Sverigeförsökens regi: två i vårkorn mot flygsot och kornets bladfläcksjuka samt ytterligare tre försök i vårkorn mot Bipolaris. Av de provade preparaten hade Premis 25 FS och Rancona i-MIX mycket god effekt mot flygsot och Cedomon mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka. I genomsnitt av de tre försöken var effekten mot primärangrepp av Bipolaris med respektive Celest Extra Formula M, Panoctine Plus 400 och Cedomon 82 %, 64 % och 16 %^{66, 67}.

Nuläget i Sverige

Betningsmedlens potential tas inte till vara i Sverige; som till exempel den roll de kan ha i IPM och deras miljöfördelar i jämförelse med sprutmedel. Dessvärre är tillgången i Sverige på bredverkande och effektiva kemiska betningsmedel liten, och mindre än i flera EU-länder. Bland annat har vi få betningsmedel att ta till mot *Ustilago* spp. och *Tilletia* spp., dvs. mot de allvarliga sotsjukdomarna. Tillgången på betningsmedel i Sverige framöver beror på växtskyddsmedelsföretagens vilja att återregistrera/registrera gamla och nya produkter, och att det ömsesidiga godkännandet inom EU

kommer att väga tyngre än nationella särregler. Vi ser det som angeläget att insatser och kompetens inom fröteknologi och betning stärks genom att snabba och effektiva identifieringsmetoder av utsädesburna sjukdomar införs, att underlag för en behovsanpassad betning tas fram samt att tillgängliga betningsmedel fortlöpande undersöks med avseende på deras effektivitet och selektivitet. En framkomlig väg kan vara att använda molekylärbiologiska metoder som gör det möjligt att snabbt identifiera och kvantifiera växtpatogena svampars DNA i frö⁴⁴. Med traditionella metoder är det svårt att skilja *Drechslera*-arterna åt, men med realtids-PCR är det möjligt och samtidigt kan smittomängden kvantifieras¹². Flera *Fusarium*-arter och även andra växtpatogena svampar kan bestämmas med PCR-metoder^{27, 61}.

Bred kompetens inom de växtpatologiska och fröteknologiska områdena bedömer vi vara helt nödvändigt om betningen även framöver skall göras med hög kvalitet. Nya preparat måste testas objektivt i relation till varandra och till dem som används varvid både deras effektivitet mot olika sjukdomar och deras selektivitet blir tydliga. Det finns ett flertal frågeställningar som behöver utredas och få svar på, exempelvis: Vilka skillnader i skörd ger konventionellt betat utsäde jämfört med obetat? Kan betning ersätta sprutning? Stämmer de kritiska skadetrösklarna/gränsvärdena som tillämpas eller behöver de uppdateras? Känner vi tillgängliga betningsmedels effekter mot de olika utsädesburna sjukdomarna?

Vi vill med denna uppsats sprida kunskap om bekämpning av utsädesburna sjukdomar och tidigare svensk tradition inom området. Vi vill också varna för en utarmning av kompetensen eftersom forskning och utveckling inom området bekämpning av utsädesburna sjukdomar tillförs alldeles för lite resurser och svenska myndigheter och organisationer inte tar sitt fulla ansvar. Vi hoppas även att med denna uppsats kunna övertyga svenska myndigheter och organisationer att betningsmedel på grund av sina fördelar i vissa avseenden bör prioriteras framför sprutmedel. Olofssons och Jonssons slutsats från 1985 är fortfarande lika giltig: "En effektiv betning med preparat som inte ackumuleras i jorden och inte ger rests substanser i kärnskorlen är ur många synpunkter en bättre bekämpningsmetod än sprutning, enkel, hygienisk och prisbillig."

Tack!

Ett stort tack till vännen Lennart Johnsson som har lämnat värdefulla synpunkter på uppsatsen.

Summary

The paper consists of five parts. An *introduction* which stresses the importance of seed treatment is followed by a *historical survey*, and a part discussing seed treatment in *modern times*. This is followed by a part reviewing our *activities in recent years*, and finally, a part on *the current situation in Sweden*. From earlier surveys we know that seed treatment is a very cost-effective measure which if not available can cause major problems for farmers and also have an impact on national economy. The real importance of seed treatment today is difficult to estimate as plant protection measures including seed treatment and spraying are common. Access to effective active seed treatment agents and a continuous performance of field trials in the seed treatment area are both required to obtain farmer cost-effective use.

Referenser

- Andrén F. 1964. Resultat av 30 års betningsförsök. Växtskyddsnotiser 28, 2, 24-30.
- Anon. 2009. Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/128/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder för att uppnå en hållbar användning av bekämpningsmedel. Europeiska unionens officiella tidning L 309, 24/11/2009: 71-86.
- Bengtsson A, Kolk H, Kähre L, Lihnell D. 1975. Sambandet mellan smitograd och betningseffekt hos våra sädesslag. Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden 16 (169), 215-244.
- Björling K. 1964. Utsädesbetningens betydelse för växtodlingen. Växtskyddsnotiser 28, 2, 21-24.
- Brodal G. 2006. Reduced effects of carboxin on barley loose smut pathogen *Ustilago nuda*. Seed Science and Technology 34, 77-84.
- Börjesson E, Johnsson L. 2002. Does triticonazole affect microbial activity? The BCPC Conference – Pests & Diseases 1, 263-266.
- Cook RJ, Veseth RJ. 1991. Wheat health management. The American Phytopathological Society.
- Esbo H. 1975. Svensk Frökontroll 100 år, 1876-1976. LF/ALLF 167 75 002, Berlingska Boktryckeriet, Lund.
- Espo H, Kähre L, Kolk H. 1964. Utsädeskvalitet

- och betningsbehov i belysning av analysresultat vid Statens Centrala Frökontrollanstalt. Växtskyddsnotiser 28, 2, 31-35.
- Forsberg G. 2004. Control of cereal seed-borne diseases by hot humid air seed treatment. Dissertation, Agraria 443. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. SLU.
- Forsberg G, Johnsson L, Lagerholm J. 2005. Effects of aerated steam seed treatment on cereal seed-borne diseases and crop yield. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 112 (3), 247-256.
- Fountaine JM, Shaw MW, Napier B, Ward E, Fraaije BA. 2007. Application of real-time and multiplex polymerase chain reaction assays to study leaf blotch epidemics in barley. Phytopathology 97, 297-303.
- Fritz T. 1966. Undersökning av skjutkraft hos stråsäd. Inverkan främst av utsädesburna parasit-svampar. Särtryck ur Meddelanden från statens centrala frökontrollanstalt, 44, 60 s.
- Gerhardson B. 2002. Biological substitutes for pesticides. Trends in Biotechnology. 20, 338-343.
- Henning E. 1922. Om betning mot stinkbrand (*Tilletia tritici*), stråbrand (*Urocystis occulta*) och hårdbrand (*Ustilago hordei*). Meddelande N:r 231 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Avdelningen för landtbruksbotanik, N:r 24.
- Hysing S-C, Wiik L. 2013. The role of seed infection level and fungicide seed treatments in control of net blotch in barley. Eur. J. Plant Pathol. 37:169-180
- Hysing S-C, Wiik L. 2014. Fusarium seedling blight of wheat and oats: effects of infection level and fungicide seed treatments on agronomic characters. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, Vol. 64, No. 6, 537-546.
- Hökeberg M. 1998. Seed bacterization for control of fungal seed-borne diseases in cereals. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences. Agraria 115.
- Johnsson L. 1990. Brandkorn i bibeln, stinksot i vete och Tilletia i litteraturen kortfattad historia från svensk horisont. Växtskyddsnotiser 54, 3-4, 76-80.
- Johnsson L. 1991. Vanlig stinksot i vete – sjukdomspåverkande faktorer. Växtskyddsrapporter. Avhandlingar 21. SLU Uppsala.
- Johnsson L. 1996. Betning med reducerade doser mot bladfläcksjukdomar i korn och stinksot i vete. 37:e svenska växtskyddskonferensen. Jordbruk - Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs, 257-267.
- Johnsson L, Wiik L. 2005. Betning i stråsäd. Försöksrapport 2005 för Mellansvenska försöks-samarbetet och Svensk raps, 198-201.
- Johnsson L, Gerhardson B, Wiik L. 2005. Effekter av betning och kärnstorlek på utsädesburna sjukdomar i stråsäd. Medd. från södra jordbruksförsöksdistriktet, 58, 22:1-22:6.
- Johnsson L, Magyarosi T, Svensson C. 1996. Sot-svampars (*Ustilago* spp.) biologi och betning mot flygsot på havre. 37:e svenska växtskyddskonferensen. Jordbruk - Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs, 243-256.
- Jonsson R. 2001. Breeding for resistance to barley net blotch (*Pyrenophora teres*). Dissertation, Agraria 277. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. SLU.
- Jørgensen J. 1974. Changes in germinative capacity and incidence of infection with storage fungi of barley seed during storage. Acta Agriculturae Scandinavica 24, 227-241.
- Klemsdal SS, Elen O. 2006. Development of a highly sensitive nested-PCR method using a single closed tube for detection of *Fusarium culmorum* in cereal samples. Letters in Applied Microbiology 42, 544-548.
- Kolk H. 1966. Utsädesburna svampsjukdomar på stråsäd. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift 105, 353-375.
- Kolk H. 1976. Undersökning av utsädes sundhet hos vårsäd. Metodikförsök med korn, havre och vårvete. Meddelande från Statens Utsädeskontroll 51, 37-42.
- Kolk H., Karlberg S. 1973. Bestämning av strimsjuka och bladfläcksjuka på korn enligt filtrerpappersmetoden. Meddelande från Statens Centrala Frökontrollanstalt, 48, 39-44.
- Kähre L. 1990. The history of seed certification in Sweden. Plant Varieties and Seed 3, 181-193.
- Lagerberg C, Gripwall E, Wiik L. 1995. Detection and quantification of seed-borne *Septoria nodorum* in naturally infected grains of wheat with polyclonal ELISA. Seed Science & Technology 23, 609-615.
- Lantmännen. 2014. www.lantmannen.se. Sök på Cedomon, Cedress och ThermoSeed.
- Larsson N. 1912. Jordbruksfrågor och jordbrukskrav. Tredje serien. Malmö. Sid. 41.

- Lihnell D. 1964. Utsädesbetningen under debatt. Växtskyddsnotiser 28, 2, 19-21.
- Lihnell D. 1964. »Anpassad» betning. Växtskyddsnotiser 28, 2, 37-39.
- Lihnell D. 1968. Utsädesbetning i de Nordiska länderna 1968. Särtryck ur Nordiskt symposium kring kvicksilverproblematiken, 147-152.
- Lindfors T. 1920. Studier över fusarioser. I. Snömjögel och stråfusarios. Tvenne för vår sädesodling betydelsefulla sjukdomar. Meddelande N:r 203 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Botaniska avdelningen, N:r 19.
- Lindfors T. 1924. Studier över fusarioser. III. De senaste årens försök med betning mot snömjögel. Meddelande N:r 257 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Avdelningen för landtbruksbotanik, N:r 30.
- Lindfors T. 1931. Försök med utsädesbetning utförda 1924-30. Meddelande N:r 390 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Avdelningen för landtbruksbotanik, N:r 49.
- Lindfors T. 1934. Försök med utsädesbetning utförda 1931-32. Statens Växtskyddsanstalts Meddelande N:r 5.
- Löven C. 1884. Om sot på vårsäden och medlen däremot. Kongl. Landtbruks Akademiens Handlingar och Tidskrift för år 1884, 23 årg., Stockholm.
- May WE, Fernandez MR, Lafond, GP. 2010. Effect of fungicidal seed treatments on the emergence, development, and grain yield of *Fusarium graminearum*-infected wheat and barley seed under field conditions. Can. J. Plant Sci. 90, 893-904.
- McCartney HA, Foster SJ, Fraaije BA, Ward E. 2003. Molecular diagnostics for fungal plant pathogens. Pest Management Science 59, 129-142.
- Neergaard P. 1979. Seed Pathology, vol. I and II, 1191 pp. The Macmillan Press Ltd.
- Nilsson H, Johnsson L. 1996. Hand-held radiometry of barley infected by stripe disease in a field experiment. Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 103, 5, 517-526.
- Oerke E-C, Dehne H-W, Schönbeck F, Weber A. 1994. Crop production and crop protection. Estimated losses in major food and cash crops. Elsevier Science, The Netherlands.
- Olofsson B. 1971. Försök rörande kvicksilverfria betningsmedel för höstsäd. Växtskyddsnotiser 35, 35-39.
- Olofsson B. 1976. Undersökningar rörande *Drechslera*-arter hos korn och havre. Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden 16 (172), 323-425.
- Olofsson B., Johnsson L. 1985. Försök rörande kvicksilverfria betningsmedel för stråsäd. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 35. 67 s.
- Olofsson B., Kolk H. 1973. Kan vi undvara kvicksilverbetningen? Växtskyddsnotiser 37, 92-94.
- Olvång H. 1987. Investigation of resistance to fungicides in some plant pathogen – fungicide systems in Sweden. Växtskyddsrapporter. Avhandlingar 16. SLU Uppsala.
- Olvång H. 2000. Utsädesburna sjukdomar på jordbruksväxter och skadedjur som motverkas genom betning. Jordbruksinformation 8-2000. Jordbruksverket, Jönköping.
- Osvald H. 1959. Åkerns nyttoväxter. AB Svensk Litteratur, Stockholm.
- Scheinpflug H, Duben J. 1988. Experience with novel fungicidal seed treatments for cereals. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 41 (2), 259-284.
- SOU 1967. Utsädesbetningens effekter. Statens Offentliga Utredningar 1967:42.
- Sundell B. 1979. Växtskadegörare i jordbruket. Delrapport 2: Ekonomisk värdering av olika bekämpningsåtgärder. Rapport 151. Institutionen för ekonomi och statistik. SLU Uppsala.
- Suty-Heinze A, Häuser-Hahn I, Kemper K. 2004. Prothioconazole and fluoxastrobin: two new molecules for the use as seed treatment in cereals. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 57 (3), 451-472.
- Svensson C. 1983. Osmotic method for detecting *Drechslera* spp. in barley seed. Fourth international congress of plant pathology. Abstract of papers, 100.
- Svensson C. 1986. Utsädesburna svampar: Utvärdering av betningseffekter och samband mellan analysmetoder. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 39, 151-168.
- Tan M-K, Niessen LM. 2003. Analysis of rDNA ITS sequences to determine genetic relationships among, and provide a basis for simplified diagnosis of, *Fusarium* species causing crown rot and head blight of cereals. Mycol. Res. 107 (7), 811-821.
- Thomas JE, Kenyon DM, Cockerell V, Thompson P. 2005. Distribution of *Tilletia tritici* and *Microdochium nivale* in wheat seed bulks, and significance for seed sampling strategies. Seed Testing International 129, 8-9.

Thomas JE, Reeves JC, Taylor EJA, Kenyon DM. 1998. The development of new diagnostic techniques and their role in improving treatment strategies for seed-borne diseases. The 1998 Brighton Conference – Pest & Diseases, 8C-3, 787-792.

Wiik L, Johnsson L. 2008. Slutrapport till Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF) för projekt 0433013 Betningsmedlen och deras effekter. Slutrapport kan hämtas i projektbanken på SLF:s hemsida.

Wiik L. 2012. Slutrapport till Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF) för projekt H833499 Utsädesburna sjukdomar – Smittogradens betydelse. Slutrapport kan hämtas i projektbanken på SLF:s hemsida.

Wiik L. 2012. Skåneförsök 2011. Betning mot kornets bladfläcksjuka. Jordbruksförsöksverksamheten i Skåne län. Medd. Nr. 78, 154-157.

Wiik L, Magyarosi T, Pålsson L. 2012. Betning i stråsäd. SLU, medd. från södra jordbruksförsöksdistriktet Nr 65, 35:1-7.

Wiik L, Danielsson J, Djurberg A, Magyarosi T, Sperlingsson K. 2011. Dvärgstinksot, en aktuell och hotfull skadegörare. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 64, 17:1-10.



Lars Wiik är projektledare vid HUSEC, Hushållningssällskapet Skåne.
lars.wiik@hushallningssallskapet.se



Toma Magyarosi är fröteknolog vid Hushållningssällskapet Skåne
toma.magyarosi@hushallningssallskapet.se

Vattenmättnadstolerans allt viktigare i korn

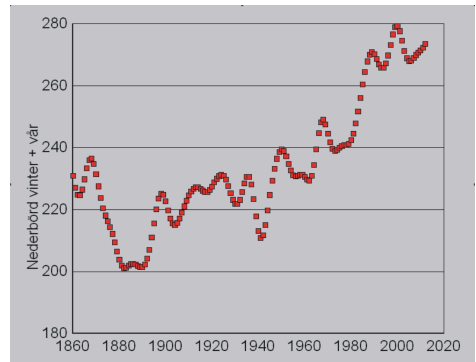
Waterlogging tolerance increasingly important in barley

Nils-Ove Bertholdsson

Bakgrund

Korn är det av våra sädeslag som är mest känsligt för sura jordar. Redan i dag är detta ett stort problem på många gårdar som beror på ökad nederbörd vinter och vår, dålig avrinning och i många fall ett eftersläpande behov av ny täckdikning. Den ökade nederbörden beror enligt merparten av klimatforskare på ökade växthusgaser och påföljande klimatförändringar. Enligt SMHI:s nederbördsstatistik har nederbörden sedan 1950-talet under vinter och vår ökat med nästan 30 % (Figur 1). Liknande och än högre ökning av nederbörd har bl.a. rapporterats från Sydnorge. Hög nederbörd behöver i sig inte vara negativt, men i kombination med dålig avrinning, ökade packningsskador p.g.a. tunga maskiner och ett bristfälligt dräneringssystem får det allvarliga konsekvenser för en så känslig gröda som korn.

I främst Asien och delar av Australien reduceras ofta kornskörden med 20-30 %, och i vissa fall mer, på grund av vattenmättade jordar. Det har genererat en omfattande forskning och screening av sortmaterial för att hitta mer toleranta sorter att använda i växtförädlingen. I detta screeningarbete har man vanligtvis tittat på graden av guldfärgning av blad, tillväxtreduktion och plantdöd. Det som först händer i jorden när den är vattenmättad är att syrebrist inträder och då fungerar inte respirationen i rötterna. Det leder till en energikris som därefter påverkar flertalet metaboliska processer i plantan med klorofyllnedbrytning, minskad tillväxt och celdöd som följd. Vid den aneoroba andningen bildas även etylen, mjölksyra m.m. som blir giftiga för växten. Det faktum att fotosyntesen påverkas mycket snabbt har utnyttats i denna undersökning för att ta fram en enkel och effektiv metod för att genomföra screening av stora förädlingsmaterial. Metoden bygger på en upptäckt redan på 1930-talet av Kautsky och Hirsch att bladens klorofyll sänder ut fluorescerande ljus och det ljuset är ett mått på fotosyntesens verkningsgrad.



Figur 1. Förändringar i sammanlagd nederbörd under vinter och vår i Sverige, 1860-2014 (Källa: SMHI).

(Changes in total precipitation during winter and spring in Sweden, 1860-2014. (Source: SMHI)).

Metodutveckling

Studierna av vattenmättnadstolerans i korn påbörjade jag redan under min tid på Svalöf Weibull AB och hade därför genomfört nödvändiga förstudier för att göra en större ansökan till SLEF. Pengar beviljades för projektet och själva metodutvecklingen tog vid. I utvecklingen användes 10 sorter från förstudierna som hade uppvisat relativt stor skillnad i tillväxt med och utan vattenmättad jord. Bland sorterna finns den då nya sorten Cecilia som var speciellt känslig och den något äldre sorten Henni som var mycket tolerant (figur 2, 3). Materialet kompletterades med två nu aktuella sorter: Gustav och Quench.

I förförsöken odlades sorterna i 25 liters plastlådor med jord. Jordfuktigheten kontrollerades med hjälp av en fuktighetsmätare. Alla sorterna odlades tillsammans i varje låda. För att undvika konkurrens mellan sorter användes nu istället mindre cylinderkrukor i plast och endast en sort per kruka. För att uppnå vattenmättnad tejpades hålen igen i botten. Efter 12 dygn med normal vattning fick hälften av krukorna så mycket vatten att det fanns synligt vatten på ytan. Under kommande 18 dagar tillsattes mer vatten vid behov och därefter skörda-



Bild 1. Cylinderkrukor för att studera tillväxten hos korn under vattenmättnadsstress (Cylindrical pots used to study waterlogging tolerance in soil)

des skotten och vägdes efter att först ha torkats. Ett känslighetsindex beräknades med hjälp av vikterna för stressade och normalvattnade plantor. Detta index användes sedan för att dels utveckla en metod att i stället för jord odla i vatten och dels använda en Mini-PAM¹ för att mäta klorofyllfluorescens från stressade plantor (bild 2 och 3). Med Mini-PAM mäts i ett och samma steg dels fluorescensen vid aktuellt ljus och dels efter en stark ljuspuls som tillfälligt slår ut fotosyntesen och den mängd ljuskvanta eller *quantum yield* (QY) som då kan beräknas är ett mått på växtens fotosyntesaktivitet under stress. En mätning tar bara några sekunder. För att simulera förhållandena i vattenmättad jord luftas inte näringslösningen.

Efter en serie av försök där många faktorer varierades hittades slutligen en bra kombination som resulterade i fluorescensvärden vilka på ett bra sätt korrelerade till känslighetsindexet från krukförsöken med jord. Metoden har därefter används för att studera variationen i ett historiskt material och i ett förädlingsmaterial för Norrland, samt för karaktärisering av en markörpopulation.

Vattenmättnadstolerans i gamla och nya sorter

I studien användes ett kornmaterial bestående av 175 sorter från Sverige, Norge, Danmark och Finland. Sorterna spänner över ett stort tidsintervall från lantsorter till dagens förädlade sorter. I materialet finns en tydlig trend mot en allt mer ökad QY under vattenmättnadsstress (figur 2). Resultatet kan tolkas som att förädling för högre skörd

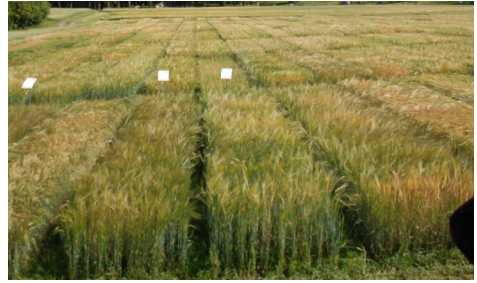


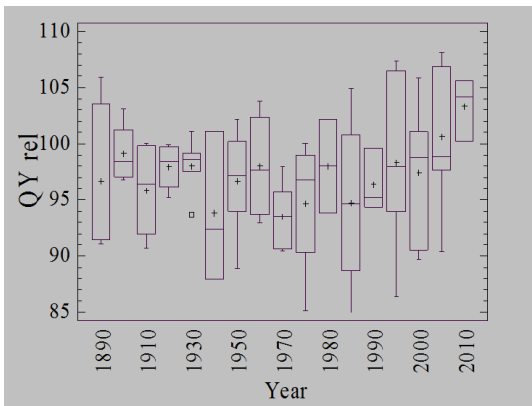
Bild 2. Vattenkulturer med korn (A hydroponic system with barley)



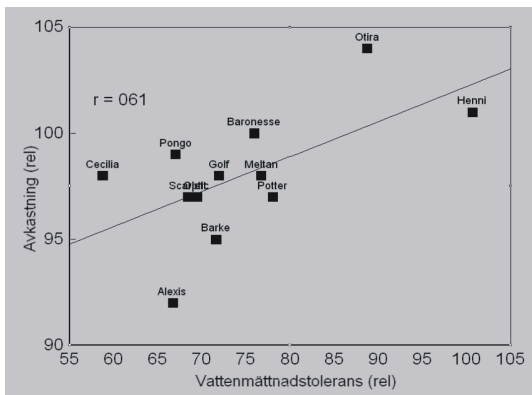
Bild 3. Mini-PAM för att mäta klorofyllfluorescens. (A Mini-PAM used for measuring chlorophyll fluorescence)

oavsiktlig har medfört en ökad tolerans för vattenmättnad. Förklaringen är givetvis den att en sorts avkastning till en stor del beror på hur den klarar olika typer av stress och vattenmättnadstolerans är som bekant en viktig faktor hos korn. Allt mer nederbörd och andra faktorer som påverkar markfuktigheten har därmed i sortprovningen gynnat sorter med bra tolerans. I förstudiematerialet finns också ett positivt samband mellan kärnavkastning och vattenmättnadstolerans (figur 3). Flera observationer tyder på att samma stressproteiner kan aktiveras av flera olika typer av stress. I resultatet från förstudien reagerade 10 av 12 sorter på liknande sätt för vattenmättnadsstress och torkstress (figur 4). I tabell 1 listas relativt nya sorter från de nordiska länderna med ett QY i nivå med den toleranta sorten Henni.

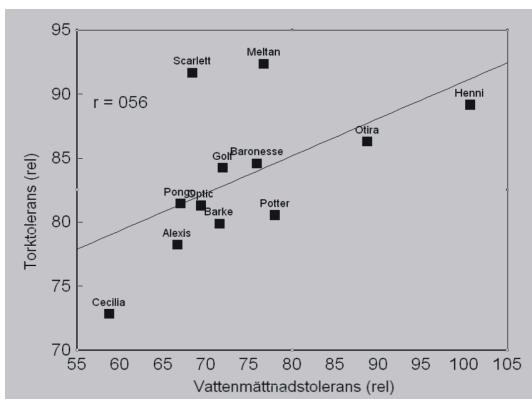
¹ Pulse amplitude modulation (PAM)



Figur 2. Förändringar i QY-rel (Henni=100) för svenska och danska korsorter under drygt 100 års förädling. (*Changes in relative QY of Swedish and Danish barley cultivars during more than 100 years of breeding*)



Figur 3. Sambandet mellan vattenmättnadstolerans och relativ kärnavkastning (Baronesse=100) i officiella försök under 5 år. (*The relationship between waterlogging index and grain yield in official testing during 5 years in Sweden*)



Figur 4. Sambandet mellan torktolerans och relativ kärnavkastning. (*The relationship between drought tolerance and relative grain yield*)

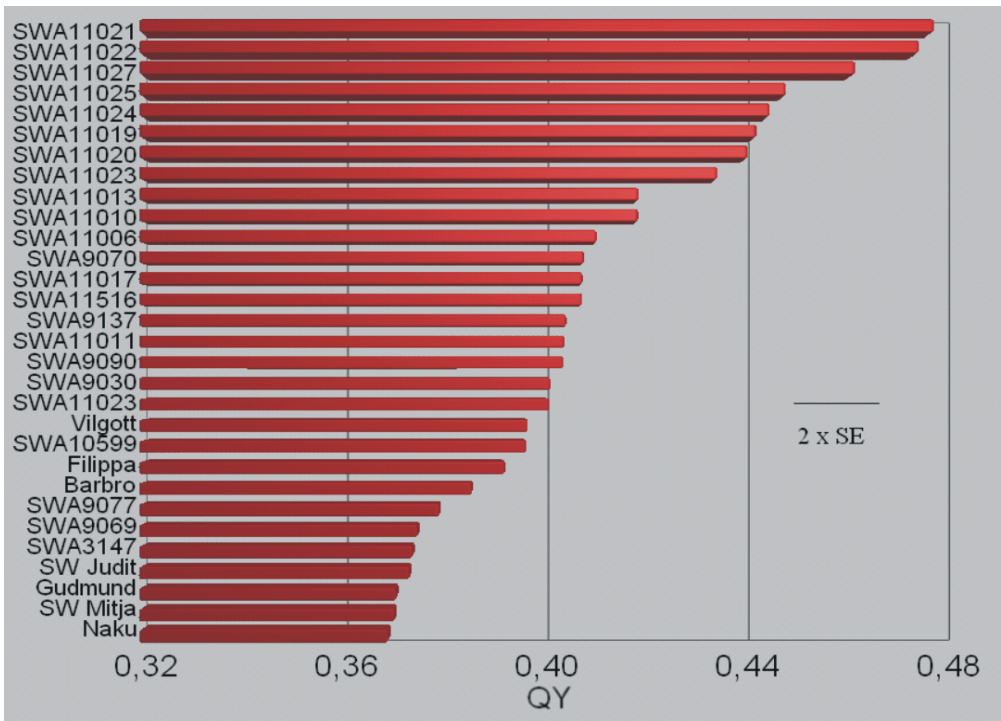
Vattenmättnadstoleransen i förädlingsmaterial

Enligt olika klimatscenarior kommer främst norra Sverige att drabbas av mera nederbörd med ökad risk för översvämningar och vattensjuka jordar. Med anledning av detta studerades variationen avseende vattenmättnadstolerans i ett förädlingsmaterial för Norrland. I det studerade materialet fanns en relativt stor variation avseende QY och det bör därför vara möjligt att hitta nya sorter med förbättrad tolerans (figur 5). Det finns dock en risk att vissa genotyper faller ifrån av andra orsaker innan dessa provas i mer omfattande fältförsök, på grund av svagheter i andra viktiga agronomiska egenskaper. För att undvika detta bör en selektion göras direkt helst avseende vattenmättnadstolerans, men detta är tyvärr mycket arbetskrävande. Ett urval avseende QY är dock fullt möjligt enligt metoden som är beskriven här. Det råder ett relativt gott samband mellan QY och vattenmättnadsstudier i krukor med jord. Dessutom är en väl fungerande fotosyntes viktig även under stress som annars skulle kunna leda till reducerad tillväxt. Det är dock troligt att egenskaper som en ökad differentiering av aerenkymceller för syretransport till rötterna, liksom tolerans för giftiga metaboliter som uppstår vid syrefattig andning, kan ha betydelse. Ett exempel på detta är SW Mitja som har visats vara tolerant i andra undersökningar, men har ett lågt QY värde. Klart är dock att förädlingslinjerna överst på listan i figur 5 är mycket intressanta och bör användas i den fortsatta förädlingen.

Även om det är praktiskt möjligt att göra en screening med hjälp av Mini-PAM vore det än bättre om molekylärgenetiska metoder kunde användas. Med anledning av detta har även studier gjorts för att hitta genetiska markörer som korrelerar till QY.

Genetiska markörer

Det går att använda flera typer av material för att identifiera genetiska markörer för kvantitativt nedärvda egenskaper som stresstolerans. De vanligaste är fördubblade haploider (DH-linjer) och invelslinjer (NIR-linjer) från någon population. I mitt



Figur 5. Variation i QY hos ett förädlingsmaterial av korn anpassat för Norrland. (*Variations in QY of a breeding material adapted for North Sweden*)

fall fanns redan ett stort antal markörpopulationer bestående DH-linjer från F2-populationer som jag kunde få använda från Lantmännen Lantbruk i Svalöv. Eftersom dessa linjer till skillnad från en vanlig F2-population har två identiska kromosom-upsättningar klyver inte linjerna ut i kommande generationer. För att kunna använda en population måste dock moder och fader skilja sig i egenskapen som man är intresserad av att studera. I ett första steg testades därför de olika föräldraren för att se om så var fallet. Populationerna var gjorda med avseende på olika sjukdomsresistenssegenskaper och risken fanns därför att skillnaderna skulle vara för små avseende vattenmättnad. I ett av paren fanns det en skillnad som bedömdes vara tillräcklig och 120 linjer från populationen karakteriserades avseende QY. Själva genotypen studerades med hjälp av s.k. SNP-markörer. SNP står för Single Nucleotide Polymorphism och är variationer i arvsmassan som berör en enda nukleotid. Till exempel kan sekvensen av baserna AATGCC vara

förändrad till AACGCC. Dessa SNP finns jämt fördelade över hela kromosomen och då ofta i områden som inte kodar för något protein. Med hjälp av 196 polymorfa SNPs, d.v.s. när nukleotiden är olika hos fadern och modern, gjordes en genkarta över var SNP-markörerna fanns på de 7 kromosomerna. Genom en korrelationsanalys mellan genkartan och QY kunde fem kromosomsegment - en s.k. QTL² flankerad av två SNP - identifieras på kromosomerna 4, 6 och 7. Dessa QTL förklarade alltifrån 6,4 till 29,0 % av skillnaderna i QY och totalt sett hela 74 %. Teoretiska beräkningar visar att om en linje har alla fem QTL så blir QY i nivå med den toleranta sorten Henni, medan om dessa QTL saknas så är QY låg som i den känsliga sorten Cecilia. Innan det är möjligt att använda markörer som bygger på QTL måste de utvärderas på annat material som har testats i fält för vattentolerans. Mycket talar dock för att de är stabila då det finns andra studier med asiatiskt material som visar på QTL i samma områden på kromosomerna. I dessa

² Quantitative Trait Locus, dvs. en gen eller allel som kopplar till en kvantitativt nedärvd egenskap

studier har toleransen bedöms utifrån tillväxtreduktionen och klorofyllnedbrytning.

Sammanfattning

Korn är det sädeslag som är mest känsligt för blöta jordar och det är en viktig anledning till att avkastningen kan variera från ett år till ett annat. Mycket talar dessutom för att problemen kommer att öka med pågående klimatförändringar. I projektet har därför en enkel metod tagits fram som möjliggör screening av ett stort förädlingsmaterial avseende klorofylleffektivitet under vattenmättnadsstress. Genom att mäta fluorescens från bladen fås ett värde på mängd ljuskvanta, eller *quantum yield*, vilket korrelerar till vattenmättnadstoleransen. Istället för att odla kornet i vattenmättad jord används vattenkulturer med syrefattig näringslösning. En genomgång av 175 kornsorter visar att förädlingen under senare år har resulterat i en ökad tolerans. En annan studie av ett förädlingsmaterial visar att det är fullt möjligt att höja toleransen än mer och på så sätt få högre och stabilare kornskördar. Egna preliminära resultat, men även resultat publicerade av andra forskargrupper, visar att också toleransen för andra typer av stress såsom tork- och saltstress ökar och bidrar till högre stabila skördar. I en markörstudie kunde även fem QTL identifieras som förklarade hela 74 % av variationen i QY hos en DH-population om 120 linjer. Detta öppnar en möjlighet att utnyttja molekylärgenetiska markörer i förädlingen. En mer utförlig beskrivning av metoder, resultat och diskussion finns att fritt läsa på nätet (se litteratur).

Summary

Barley is very sensitive for waterlogging which causes yield reduction worldwide and so also in the Nordic countries. The problems are expected to increase as a result of climate changes. Thus more tolerance for waterlogging is needed, but there is a lack of efficient selection methods to use in breeding. In this project a rapid, efficient and inexpensive method has been developed and used for the characterisation of 175 Nordic barley cultivars, a group of breeding lines and a DH-population used for identification of QTL markers. In the described method hydroponics with low aerated nutrient solutions are used to simulate waterlogging conditions in soils. Using a Mini-PAM, the quantum yield from stressed plants is measured and this is showed to be correlated with

the growth reduction of plants in waterlogged soil. The characterisation of barley cultivars revealed that waterlogging tolerance has been unintentionally improved during the last 30 years when breeding for increased yield. However, the study of a breeding material showed that there are unutilized gene resources still to be used. A characterisation of a marker population, and the following genotyping using SNP markers, revealed five QTL that explained 74 % of the variance in QY. This opens a possibility to use DNA-markers in breeding for improved waterlogging tolerance. While not only waterlogging tolerance can be improved, probably also other tolerance against drought and salinity can increase, resulting in higher and more stable grain yields.

Ett tack till

SLF för finansiering av merparten av projektet, Einar och Inga Nilssons fond för finansiering av DNA-studierna, Lantmännen Lantbruk för tillgång av material och Ingegerd Nilsson för hjälp med det tekniska.

Litteratur

- Bertholdsson, N.-O. 2013. Screening for waterlogging tolerance in Nordic barley cultivars (*Hordeum vulgare* L.) using chlorophyll fluorescence on hydroponically-grown plants. *Agronomy*, 3, 376-390. DOI 10.3390/agronomy 3020376
- Bertholdsson, N-O, Holefors, A., Macaulay, M and Crespo-Herrera, L 2014. QTL for chlorophyll fluorescence of barley plants grown at low oxygen concentration in hydroponics to simulate waterlogging. *Euphytica* DOI 10.1007/s10681-014-1215-0



Nils-Ove Bertholdsson är forskare vid SLU/ Institutionen för växtförädling i Alnarp
nils-ove.bertholdsson@slu.se

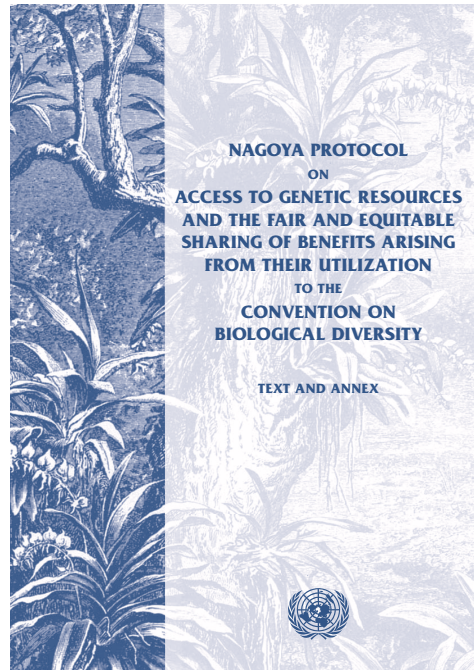
Internationella avtal och deras konsekvenser för den gröna sektorn: anteckningar från en seminariedag på LRF

International agreements and their consequences for the 'green sector': notes from a seminar in Stockholm

Jens Weibull

Konventionen om biologisk mångfald? Internationella Fördraget om växtgenetiska resurser? Nagoyaprotokollet? Vad i hela fridens namn är det för något? Och betyder det något för mig? Under det temat bjöd LRF och Sveriges Utsädesförening den 28 november in en rad intressenter från den gröna sektorn till ett kunskapslyft om internationella konventioner. Det blev en lärorik dag för alla som deltog och en intressant efterföljande diskussion.

Redan idag påverkas företag och organisationer som arbetar inom växtbranschen inte bara av svensk lagstiftning, utan i minst lika hög grad av internationella regelverk. Och mer är att vänta. För drygt 20 år sedan trädde Konventionen om biologisk mångfald i kraft - ofta förkortad CBD efter den engelska benämningen *Convention on Biological Diversity*. Konventionen är en juridiskt bindande text som Sverige har att rätta sig efter och som bland annat slår fast att alla genresurser inom nationella gränser också är nationalstaternas egendom. Sedan 2003 är Sverige också part till det Internationella Fördraget som också det är ett internationellt bindande avtal. Mer om dessa bägge avtal och kanske särskilt betydelsen av Fördraget, går att läsa i en tidigare artikel av SUFT¹. Och så under hösten 2014, närmare bestämt 12 oktober, trädde ytterligare en internationellt bindande text i kraft, nämligen det så kallade Nagoyaprotokollet². Protokollet förtydligar hur tillträde och vinstdelning ska avtalas när en part vill få tillträde till en genresurs som finns i ett annat land, och som faller utanför det växtgenetiska fördragets regelverk. Till saken hör också att dagen efter - den 13 oktober - trädde EU:s nya förordning 511/2014 i kraft. Den beskriver vad medlemsstaterna har att rätta sig efter och måste ha genomfört senast inom ett år. Mer om det alldeles strax.



Förmiddagen fylldes av presentationer av tidigare svenska chefsförhandlare som Johan Bodegård - nu vid Naturhistoriska riksmuseet - och representanter från Miljö- och Landsbygdsdepartementen (Börje Alrikson, Staffan Löwhagen och Carina Knorpp) samt Morten Rasmussen från NordGen. Från Jordbruksverket medverkade författaren som till vardags arbetar på Regelenheten, Växt- och miljöavdelningen. Eftermiddagen rymde olika "brukarperspektiv" där SLU (Eva Thörn), LRF (Kjell Ivarsson) och branschen - representerat av Malin Nilsson från Lantmännen Lantbruk - be-

¹ J. Weibull - Internationella förhandlingar om genetiska resurser: vad betyder det för oss i Sverige? SUFT 2014:1, sid. 38-44.

² "[...] om tillträde till genetiska resurser och rättvis fördelning av den nytta som uppstår vid deras utnyttjande."

skrev sin syn på saken samt om och hur de såg på det komplicerade "genpolitiska landskapet". Den efterföljande diskussionen lyfte många olika aspekter kring bland annat osäkerheten om hur lagstiftningen kommer att genomföras, och många gav uttryck för en oro för en tung administrativ börda och, med det, ökade kostnader. Alla var ense om hur viktigt det är att återkommande föra dessa diskussioner i en bredare grupp, och deltagarna uppmanades också att aktivt medverka i den kommande remissrundan om Kommissionens förordning om genomförande av Nagoya-protokollet.

Det följande är ett försök att lite utförligare återge presentationerna och den resulterande diskussionen. Johan Bodegård inledde med att ge en historisk bakgrund till relationen mellan mat och makt, om vem äger som resurserna och vem som har rätt att nyttja dem. Kort sagt, anledningen till varför CBD kom till och den grundläggande förändrade principen som slår fast det nationella ägandet och beslutanderätten kring genetiska resurser.

Jens Weibull beskrev sedan anledningen till varför det Internationella Fördraget för växtgenetiska resurser (ITPGRFA) har tillkommit, liksom de grundläggande principerna i avtalet. De omfattar t.ex. hur tillträde och vinstdelning regleras genom det multilaterala systemet, med hjälp av ett standardiserat avtal för materialöverföring (SMTA). Han sammanfattade också kort för det rådande förhandlingsläget där parterna försöker lösa knutarna kring bristen på vinstdelning och omfattningen av genetiska resurser i systemet (grödor och genbanksmaterial).

Därefter tog Börje Alrikson över och redovisade några av de grundläggande elementen i Kommissionens förslag för att genomföra Nagoyaprotokollet inom EU: bland annat att

- varje tillträde kan bli unikt, och det som reglerar det hela är nationell lagstiftning och enskilda avtal;
- bilaterala överenskommelser måste tecknas mellan användare och den part eller juridisk person som äger den genetiska resursen;
- protokollet reser krav på kontroll av efterlevnad i "användarländerna";

- kraven på PIC/MAT³ gäller bara mtrl som samlas in efter Nagoyaprotokollets tillträde och i land som är part till det;
- EU:s arbete kring genomförandeakter sätter igång i januari 2015, och användarnas skyldigheter träder i kraft 13 okt 2015.

Staffan Löwhagen, som arbetar på Miljödepartementet med frågorna som rör myndighetsutövningen, redogjorde för genomförandet av Kommissionens förordning 511/2014 och kort om tänkta sanktionsbestämmelser. Han underströk att ingen enskild myndighet idag täcker hela ansvaret för förordningen, vilket skulle kunna leda till att mer än en myndighet kan komma att få ansvar för genomförandet i Sverige.

Carina Knorpp från Landsbygdsdepartementet sammanfattade kort den svenska uppfattningen när det gäller ABS-frågor generellt. Sverige har sedan den s.k. Kalmardeklarationen⁴ intagit positionen att alla genurser, oberoende av växtslag, som är i offentlig förvaltning ska vara fritt tillgängliga. Sverige har heller aldrig gjort anspråk på någon vinstdelning. Beträffande det Internationella Fördraget så förordar Sverige i förhandlingarna att förbättrad vinstdelning ska vara kopplad till att fler grödor tas upp på Bilaga I.

Malin Nilsson från Lantmännen Lantbruk belyste problematiken ur ett brukarperspektiv. Alla grödor som Lantmännen arbetar med, förutom Sallix, ligger under Bilaga I. Malin beskrev att företaget följer utvecklingen och den nya lagstiftningen med viss fasa: det blev visserligen ingen retroaktivitet⁵ i den nya lagstiftningen, men man måste förhålla sig till bägge instrumenten (dvs. Nagoyaprotokollet och Fördraget). Fördraget förutsätter ett aktivt handlande av ursprungslandet vilket inte Nagoyaprotokollet gör. Kraven på full spårbarhet i systemet kommer att innebära kostnader: som exempel uppskattar Syngenta att deras "spårbarhetskostnader" kommer att uppgå till närmare 50 milj. Euro/år. För Lantmännen gäller att de måste kunna påvisa "tillbörlig aktsamhet" fr.o.m. oktober 2015 när lagstiftningen fullt ut träder i kraft. Malin reste ett antal aspekter som branschen brottas med:

³ Prior Informed Consent samt Mutual Agreed Terms, dvs. förhandsbesked och gemensamt överenskomna villkor

⁴ Nordisk ministerdeklaration - Tillträde och rättigheter till genetiska resurser (2003)

⁵ Retroaktiviteten innebar en risk att företagen hade varit tvingade att redovisa samtliga kända ursprungslander "bakåt i tiden" för varje framtagen ny sort. Som bekant präglas växtsorters härstamning av stor komplexitet (redaktörens kommentar).

- hur långt kommer vi att behöva gå gällande spårbarhet?
- hur kommer förädlarundantaget att hanteras framöver? Ovissheten kring detta skapar oro, och man tycker att det är ett väl fungerande s.k. open source-system.
- oberoende av storlek är ju företagen beroende av genetisk variation; och, slutligen,
- administrativa pålagor skapar osäkerhet och kan leda till en ökad slutenhet.

Malin avslutade med att företagen förordar den multilaterala lösningen enligt Internationella Fördraget, men noterade också att diskussionen inom och mellan företagen trots allt är ganska begränsad.

Eva Thörn från SLU underströk att man som alla liknande universitet är för den multilaterala lösningen enligt Fördraget. Hon pekade på flera utmaningar och oklarheter när det gäller ABS, inte minst hur lite växtmaterial som faktiskt är tillgängligt i världens genbanker, att inga medel ännu har genererats från direkt användning utan enbart via frivilliga bidrag från givarländer samt att det är mycket oklart vem som egentligen får del av pengarna.

Hon noterade också att många genbanker är stängda trots att länderna är parter. En orsak till detta är att många utvecklingsländer varken har system eller kunskap för att hantera den nya lagstiftningen. För forskarna kan också många problem uppstå när de vill få tillgång till genresurser från andra länder. Finns det nationell ABS-lagstiftning och hur fungerar den i så fall? Vem, eller vilken myndighet, ska man kontakta? Många använder trots allt någon sorts MTA, vilken tyder på att medvetenheten numera finns. Eva konstaterade avslutningsvis att all ny lagstiftning gör arbetet dyrare, krångligare, fördröjande och begränsande. Och många frågetecken återstår...

Kjell Ivarsson, LRF, konstaterade att slutanvändarperspektivet är olika för jordbruk, skogsbruk och trädgård. LRF arbetar hårt för att samla in avgifter från egenproducerat utsäde, men Kjell menade att det är ett rätt krävande arbete. Ökad brukarbaserad finansiering kan visa sig svårt. Kjell framhöll att utsädet är grunden för all odling och önskade gärna med ”mer pang för pengarna” när det gäller svensk växtförädling.

Eva Karin Hempel, SUF:s ordförande, inledde diskussionen med att ställa frågan om dessa avtal verkligen är den bästa metoden för att åstadkomma de önskade resultaten globalt sett?

Börje framhöll att världen numera är mer global med många fler aktörer och att detta är något som vi måste förhålla oss till. När det gäller Nagoyaprotokollet har vi fortfarande en möjlighet att utveckla praxis och göra praktiska anpassningar. Därför är det viktigt att fortlöpande föra en dialog för att göra systemen bättre; och dessutom har ju myndigheterna ett jobb att utföra. Johan kompletterade med att be alla att hålla fokus på det som faktiskt ligger på bordet: det finns ingen väg tillbaka! Ett konkret råd var att inte emot material som saknar tillräcklig dokumentation, eftersom det minskar risken för problem med efterlevnad när det gäller avtalen. Båda två betonade att de gärna ville utnyttja den samlade gruppen för framtida kontakter och inspel när det gäller genomförandet av den kommande lagstiftningen.

Kristofer Vamling, Jordbruksverket, pekade på att den nya biotekniken inte jobbar på ett traditionellt sätt. Ytterst bestämmer graden av homologivarifrån genresurserna hämtas. Han hävdade också att kraven på spårbarhet i systemet kommer att leda till en minskad mångfald i odlingen och att riskerna ökar för t.ex. nischgrödor kommer att försvinna.

På Anders Nilssons, SLU, frågor om dels vad som gäller för skogsträd och andra arter som ligger utanför Bilaga I, och dels om vem som betalar när en forskare tar patent svarade Börje Alriksson att arterna faller under Nagoyaprotokollet och att eventuella patent regleras i kontraktet med ursprunglandet. Eva Thörn påpekade att det blir allt vanligare med samarbetsavtal mellan olika parter - t.ex. Public-Private Partnerships - där sådana scenarior kan regleras.

Inge Gerremo, mångårigt verksam inom Sida och även FAO, menade att den kritiska kunskapsmassan när det gäller genresurspolitik saknas idag. Särskilt på Sida har kompetensen eroderat, hävdade Inge, som underströk att de sakkunniga på Miljö- och Näringsdepartementen nu har ett stort ansvar i det fortsatta arbetet.

Avslutningsvis diskuterades hur den privata sektorn ställer sig till att bidra ekonomiskt till vinstdelningssystemet. Samtidigt som globala förhandlingarna går vidare har det nämligen kommit signaler under det senaste året att t.ex. European Seed Association, ESA nu intar en mer positiv inställning till att vara bidragsgivare. Anders Nilsson förklarade att Svalöf Weibull inte såg det som sin uppgift att bidra med pengar för sådana ändamål. Morten Rasmussen, NordGen, menade att kost-

naderna borde tas ut just där värdena i kedjan har byggts upp allra mest, dvs. på maten. Och det är riktigt att livsmedelsindustrin - åtminstone av andra - ses som en viktig part för den globala vinstdelningen, men här har det internationella samfundet inte kunnat övertyga. Ett alternativt, men sannolikt politiskt utmanande grepp, som också framfördes vore att höja matmomsen.

Kjell Ivarsson tackade till sist alla inledare och de närvarande, samt betonade återigen det betungande i insamlingen av utsädesavgifter. Han upprepade att LRF skulle önska sig ett annat, och smidigare, system [som idag ger mellan 75 och 85 000 kr - redaktörens kommentar].

Referenser

Länk till förordning (EU) 511/2014 (pdf-format): <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0511&qid=1422890120439&from=SV>

Abstract

A seminar was co-arranged on 28 November in Stockholm by the Swedish Seed Association and the Federation of the Swedish Farmers aiming at 'boosting awareness' concerning international agreements on gene and biodiversity policies, and their possible impacts on business and innovation. Representatives from ministries, sector agencies, universities, the private sector and NordGen were present. Relevant background information, incl. regarding EU Directive 511/2014, was presented and views were exchanged. Many participants from both public and private sectors expressed their worries of increased administrative burden and undesirable effects on research, business and innovation. Participants were invited to express their views in the public hearing on national implementation of the Nagoya Protocol to take place during early 2015.



Jens Weibull är handläggare för odlad mångfald vid Jordbruksverket
jens.weibull@jordbruksverket.se

Lantmännens växtförädlingsverksamhet

The plant breeding activities of Lantmännen

Bo Gertsson, Annette Olesen och Peter Annas

Lantmännen bedriver växtförädling på tre stationer – Svalöv i Skåne, Lännäs i Ångermanland och Emmeloord i Nederländerna. De övergripande målen är Lantmännens uppdrag att bidra till lönsamhet på ägarnas gårdar och att optimera avkastningen på ägarnas kapital. Förädlingsprogrammen på stationerna bidrar till båda delar, men med olika fokus beroende på gröda. Lantmännen bedriver idag elva förädlingsprogram inom stråsäd, oljeväxter, vall, potatis och Salix.

Stråsädesförädling

Höstvete förädlas med fokus på nordiska förhållanden och med huvudsaklig inriktning på brödvete och fodervete. En liten nischsatsning görs också på stinksot- och dvärgstinksottolerant höstvete med tanke både på ekoodling och möjliga förändringar när det gäller betningsmedel. Med inriktningen på nordiska förhållanden är vinterhärdighet och sjukdomsresistens prioriterade mål. Lantmännens bakningslaboratorium i Svalöv testar att bakningskvaliteten lämpar sig för den skandinaviska marknaden. Vårveteprogrammet har som mål att ta fram sorter som passar kvarnarnas krav på ett bra brödvete. Avkastning är alltid prioriterat i förädlingen men resistens mot gulrost och *Fusarium* är också högprioriterat. Dessutom ser ett effektivt kväveutnyttjande ut att bli allt viktigare. En veteodling ska under ett normalår ge skörd med brödkvalitet, och med eventuella restriktioner på gödselanvändning blir kväveutnyttjande en viktigare egenskap. Det är dessutom prioriterat för ekologisk odling där det kan vara ett problem att få tillräcklig proteinhalt i skörden. I veteförädlingen görs därför försök med olika kvävegivor för att få ett mått på hur effektivt kväveupptaget är. Bland stråsädesprogrammen är det särskild uppmärksamhet på havre just nu. Lantmännens havreprogram är framgångsrikt inom flera olika marknadssegment, till foder och till humankonsumtion. Inom fodersegmentet finns vanliga fodersorter, men även specialsorter med hög fetthalt,



Bild 1. Lyckade korsningar förutsätter ett skickligt handlag.

väl lämpade till hästfoder. Inom livsmedelsindustrin används sorter för grynshavre och sorter med hög betaglukanhalt. Trenden med hälsosam mat blir allt starkare och Lantmännens sorter ligger väl framme för användning både i den egna livsmedelsindustrin och hos andra livsmedelsproducenter. Ett dagligt intag av lättlösliga fibrer i form av betaglukan har en bekräftad positiv hälsoeffekt enligt den europeiska myndigheten för livsmedelsäkerhet, EFSA. Havre är en typiskt nordisk gröda, men förädlingsprogrammet är även inriktat mot marknaderna i Tyskland och Kanada.

Värkorn förädlas både i Svalöv och i Lännäs. I det nordliga programmet i Lännäs förädlas tvärads- och sexradskorn för användning som tidigt foderkorn. Det finns en naturlig motsättning mellan tidighet och hög avkastning, eftersom färre dagars odlingsäsong också ger mindre möjligheter till inlagring av energi i plantan. Det är med andra ord ett viktigt mål att finna s.k. korrelationsbrytare som kombinerar tidig mognad och hög avkastning. Dessa mål ska även kombineras med ett bra strå och andra goda agronomiska egenskaper

som sjukdomsresistens. Försöksnätverket inkluderar försökslokaler både i Norge och i Finland. Det sydliga vårkornprogrammet i Svalöv är i huvudsak inriktat på malkorn, som råvara till mälterier och bryggerier. En god malkvalitet är en komplex egenskap och urval för olika kvalitetsparametrar är en central del i programmet. Som för alla grödor är förstas avkastning det första målet. Vårkornprogrammet i Svalöv utförs av Lantmännen, men ägs av det franska företaget Secobra Recherches SAS. Secobra är baserat i Maul, 40 km utanför Paris, och har bryggerier och mälterier som ägare. Det gör Secobra väl förankrat i värdekedjan för malkorn. Man har sedan tidigare en mycket framgångsrik förädling av malkorn i Frankrike och Tyskland. Med förädlingsprogrammet i Svalöv får man nu också en förädling direkt riktad mot Norden.

Den sista av sträsädesgrödorna är höstrågvete med ett europeiskt inriktat program. De största marknaderna för programmet är Tyskland, Frankrike och Polen, med urval även i Sverige för att hitta sorter som är anpassade till ett nordiskt klimat med krav på vinterhärdighet och resistens mot axgroning. Rågvete är en fodergröda, vilket gör avkastning och goda agronomiska egenskaper anpassade till respektive marknad viktigare än kvalitetsegenskaper. Rågvete är en relativt ny gröda med allmän odling i Sverige först på 1990-talet. Den är skapad av växtförädlingen genom kombination av råg och vete och kombination av två uppsättningar av arvsanlag gör att det krävs särskilda insatser för upprätthållande förädling och insatser under förökning av sorterna för att hålla dem enhetliga och stabila.

Förädling av övriga grödor

Vårapsen har en plats i växtföljden där höstrapsen har otillräcklig vinterhärdighet för en säker övervintring. Det har gjort att vårrapsodlingen haft två viktiga odlingsområden i Västeuropa, i den nordliga delen, samt som ersättningsgröda för utvintrad och uppkörd höstraps. Vårapsarealen i Sverige har sjunkit det senaste året på grund av förbudet mot betningsmedel med neonicotinoider. Vårapsorter är emellertid flexibla och kan relativt lätt flyttas mellan olika marknader. Lantmännens vårrapsorter testas därför i norra och östra Europa och i Ryssland. Förädlingen är helt inriktad på hybrider, och komponenter till Lantmännens hybrider används med bra resultat även i Kanada. Det gör vårraps till en internationell gröda i förädlings Sortimentet. Höstrapsförädling

har tidigare skett i Lantmännens regi på förädlingsstationen i Hadmersleben i Tyskland, men programmet såldes tidigare i år till Syngenta. Lantmännen har fortsatt tillgång till sorter som utvecklas i programmet och det kommer att öka utbudet till vår portfölj med in-licensierade sorter.

Växvförädlingen är delad i två program, ett för vallgräs och ett för vallbaljväxter. De viktigaste arterna är timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs och rödklöver, men det görs mindre förädlingsinsatser även i andra arter. Förädlingen har fokus på Norden och det är relativt svårt att flytta sorterna till andra marknader. De två programmen arbetar i nära samarbete, inte minst för att produkten på marknaden är sortblandningar av gräs och vallbaljväxter. Ett viktigt förädlingsmål är att förädla för sorter som passar bra med varandra i blandningarna så att vallblandningen kan leverera en stabil skörd med bra kvalitet över flera vallår. För rödklöver finns också fröproduktion med som ett viktigt förädlingsmål. För en ekonomisk fröproduktion är det önskvärt med en hög, stabil fröproduktion, vilket kan vara ett problem, särskilt i tetraploida sorter.

Gemensamt för förädlingsprogrammen för potatis och Salix är att båda grödorna är klonförökade, med många år för uppförökning, men också lång livscykel på marknaden. För båda programmen finns avtal med en extern partner som sköter marknadsföring av Lantmännens sorter. I potatis är Agrico i Nederländerna partner och för Salix det svenska bolaget Salixenergi Europa AB. Potatisförädlingen är inriktad på marknadssegmenten för exportpotatis, pommes frites och sedan några år även matpotatis. Den största certifierade sorten i Europa idag är Fontane som är framtagen av Lantmännens program. Sorten är i huvudsak en sort för pommes frites i Frankrike, men kan finnas som matpotatis i svenska livsmedelsbutiker. Även salixprogrammet riktar sig idag huvudsakligen mot internationella marknader, eftersom den utländska biomassamarknaden är i betydligt större behov av förnyelsebara råvara än den svenska marknaden. De största framgångar med Lantmännens salixsorter har man hittills uppnått i Baltikum och Östeuropa.

Lantmännens produktportfölj i Sverige

Förutom de egna sorterna provar Lantmännen ett stort antal sorter från andra förädlare. Växvförädlingen ansvarar inte bara för att ta fram egna sorter utan har ett övergripande ansvar för att lantbrukar-



Bild 2. En fröjd för ögat: sortvariation i korn.

na ska få tillgång till den bästa tänkbara sortportföljen. Det gör vi genom avtal med andra förädlingsfirmor. Vi testar nya sorter framtagna i andra länder för att välja de som passar under svenska odlingsförhållanden. Det görs över flera år för att kunna få så säkra och tydliga resultat som möjligt innan sorterna lanseras på marknaden. Testningen görs både av grödor som inte förädlas i Sverige, t.ex. råg, höstkorn, ärtor, åkerbönor, höstraps och majs, och som komplement till den egna förädlingen. Avtalen som tecknats under 2014 med Se-cobra och Syngenta har gett Lantmännen tillgång till sorter från båda företagens förädlingsprogram för Sverige, och i vissa fall även Baltikum, och därmed ett starkt tillskott till sortportföljen.

Förädling för internationella marknader

I inledningen beskrevs de övergripande målen för växtförädlingen, nämligen att bidra till lönsamhet på ägarnas gårdar och att optimera avkastningen på ägarnas kapital. Några av programmen har fokus på det ena målet, några på det andra och flertalet har för båda. Potatisprogrammet är det som tydligast har fokus på att bidra till avkastning på ägarnas kapital, med en god lönsamhet och inriktning på odlingsområden utanför Sverige. Den andra extremen utgörs av vallväxtförädlingen, där ett litet framsteg i uthållighet i vallblandningarna, eller förbättrad kvalitet på ensilaget, kan ge stora

värdeökningar i kött- eller mjölkproduktion. Flertalet växtförädlingsprogram skapar ett ökat värde på gården samtidigt som de ger ökade licensintäkter och avkastning på ägarnas kapital. Satsningar på internationella marknader kan ge licensintäkter som ger god avkastning på förädlingskostnaderna. Det är framförallt vägrödor som havre, vårvete och vårrips som relativt lätt kan hitta marknader utanför Sverige. Sorter förädlade för svenska förhållanden kan i bästa fall flyttas direkt och hitta en marknad som en spinn off-effekt, eller anpassas med en riktad förädling för en viss egenskap. Ett exempel på det senare är när vårripshybrider med hög avkastning i Sverige kan förses med en extra egenskap och säljas i Ryssland. Den egenskap som behöver förädlas in i detta exempel är tolerans mot herbiciden Clearfield®.

Samarbete med Syngenta

Lantmännen sålde under året sin tyska och polska växtförädlings- och utsädesverksamhet till Syngenta. Det innebär att Syngenta har tagit över såväl förädlingsstationen Hadmersleben i östra Tyskland, som förädlingsprogrammen för höstvete och höstraps som bedrivs där. Den centraleuropeiska marknaden kännetecknas av stor konkurrens och domineras av ett fåtal stora företag. Växtförädling och utsädesindustri fortsätter att konsolideras och de stora företagen blir än större, medan antalet små och medelstora företag minskar. Det är en riskfylld

marknad som kräver stora investeringar. Lantmännens växtförädling fokuseras nu på hemmamarknaden och Östersjöområdet, där vi är starka och har ett klimat som vår genpool är väl anpassad till. Genom avtalet med Syngenta får vi också en möjlighet till forskningssamarbete. Vi kommer i gemensamma projekt i vete kunna förse varandra med teknologier och utveckla olika FoU-projekt, som till exempel vinterhärdighet och sjukdomsresistens.

Förädlingsstationer och laboratorium

I Svalöv finns den största arbetsplatsen för växtförädling inom Lantmännen, med förädlingsstation, laboratorier och ledningen för växtförädlingen. Växtförädlingen ingår i Utsädesenheten inom Lantmännen Lantbruk, och är början på affärskedjan inom utsädesaffären från växtförädling till försäljning till kund. Förädlingsstationen i Svalöv har varit ett centrum för växtförädling ända sedan starten av Sveriges Utsädesförening 1886. Grundaren Birger Welinder ställde försöksmark till förfogande på sin egendom Helenborg i Svalöv. I Svalöv finns de ansvariga förädlarna för programmen för vårvete, höstvete, vårhavre, vårraps, vallgräs, Salix och det sydliga värkornprogram som numera ägs av Secobra. Lokalerna har successivt förändrats och moderniserats efter hand som behov har ändrats och teknikutveckling gett nya möjligheter. För närvarande sker en ombyggnad av lokalerna för raps, vallväxter och Salix för att skapa nya och ändamålsenliga utrymme för verksamheten.

I Svalöv finns också laborativ verksamheten, som ger service till växtförädlingsprogrammen men också till andra delar av Lantmännen som arbetar med utsäde och spannmål. Laboratoriet arbetar med sofistikerade analyser och utveckling av nya metoder för växtförädlingen. Förutom kvalitetsanalyser på fröprov inkluderar det markörbaserad selektion, genetisk kvalitetskontroll och produktion av fördubblade haploida (DH) plantor. Ett viktigt område de senare åren har varit den snabba utvecklingen med indirekta mätningar med NIR/NIT¹. Laboratorietrustning har flyttat från laboratoriet direkt ut på tröskorna och effektiviserat analyserna.

Förädlingsstationen i Lännäs ligger på norra sidan av Ångermanälven, två mil öster om Sollefteå.

Stationen grundades 1917 och fick ansvaret för den nordliga förädlingsverksamheten 2005. Idag finns de ansvariga förädlarna för tidigt värkorn och vallbaljväxter i Lännäs. Vallväxtförädlingen är fördelad mellan Lännäs och Svalöv, men med ett nära och tätt samarbete och provning av material på båda stationerna.

Den tredje stationen är belägen tre meter under havsytan, på poldern i Nederländerna. Förädlingsstationen i Emmeloord ligger därför på utmärkt och högproducerande försöksmark. Här finns förädlingsprogrammen för potatis och rågvede, två mycket internationellt inriktade förädlingsprogram. I Emmeloord finns även Agrico, som är samarbetspartner i både förädling, marknadsföring och försäljning av potatis. Rågvedeprogrammet har påverkats av försäljningen av försöksstationen i Hadmersleben, eftersom renodling, elitförädling och uppförökning av rågvede sköttes där. De arbetsuppgifterna kommer successivt att flyttas till andra platser, bland annat Emmeloord.

Samarbete

Flera viktiga samarbetspartners har redan nämnts: Agrico, Secobra och Syngenta. Samarbete kan ha många former, allt ifrån rena marknadsföringsavtal till förädlings-samarbete. Det finns många licensavtal för in-licensiering från utländska förädlare till Lantmännens sortportfölj, och den har fått ett utmärkt tillskott genom avtalen med Secobra och Syngenta. Licensavtal för marknadsföring kan också gå åt andra hållet och omfatta Lantmännens sorter som marknadsförs i andra länder av en marknadspartner, som t.ex. Agrico.

Inom växtförädling finns en gammal tradition av samarbete, troligen driven av stora utvecklingskostnader i kombination med en slutprodukt som varit svårt att få marknadsmässig ersättning för. Det var inte förrän 1961 som systemet med växtförädlingsavgifter infördes, vilket gav möjlighet att samlas in licensintäkter till sortägaren. Samarbete inom växtförädling innefattar hela bredden från enkla korsningsavtal till långtgående samarbete i forskning och utveckling. Med ett korsningsavtal ger man tillstånd till en annan förädlare att göra korsningar med en förädlingslinje, för att sedan utnyttja den nya variationen till sortframställning inom respektive företag.

¹ Near Infrared Reflectance/Near Infrared Transmittance - en kvalificerad analysmetod för olika kvalitetsparametrar (fetthalt, askhalt, m.m.)

Det är en vanlig samarbetsform att gå samman med konkurrenter och akademiska institutioner för att lösa problem som är gemensamma och utanför den konkurrerande sortframställningen. Det innebär att man kan lösa ett gemensamt utvecklingsproblem och därefter använder varje företag resultatet i den kommersiella sortframställningen. Den delen av förädlingen kallas ofta "pre-breeding", eftersom det ligger i steget före direkt sortframställning. Pre-breeding kan innebära att ta fram nya egenskaper i grödorna, eller utveckling av nya redskap för växtförädling.

Ett bra exempel på samarbete för pre-breeding är det system av Public Private Partnership (PPP) som skapats av Nordiska ministerrådet. Det lanserades 2011 och den första fasen med tre projekt avslutas i och med utgången av 2014. För en långsiktigt uthållig växtförädling för det svenska jordbruket kommer Lantmännen att vara aktivt i olika former av samarbete med universitet och företag, både i Sverige och internationellt. Norden har en speciell situation med långdagsförhållanden, särskilt i de nordliga delarna av jordbruksområdet. Nordiska ministerrådets initiativ är därför ett bra sätt att skapa samarbete med våra nordiska grannar.

Förändring då och nu

Svensk växtförädling har utretts i en mängd utredningar, den första 1905 och nästa redan 1912. Nya utredningar följde med jämna mellanrum under de kommande årtiondena. 1975 tillsattes en ny utredning med professor Åke Gustafsson som ensamutredare (SOU 1978:23). Den kom att få en avgörande betydelse för svensk växtförädling. De organisatoriska förändringarna som föreslogs var en sammanslagning av utsädesföreningen och utsädesbolaget till ett företag (sedermera Svalöv AB). Dessutom föreslogs inrättandet av en professur i kulturväxternas genetik och förädling, samt inrättande av en växtförädlingsnämnd. Dessa förslag genomfördes i sin helhet.

Utredningen kom med en rad förslag till förbättringar, som det är intressant att se tillbaka på idag. Alla är inte längre relevanta, men utredningen föreslog en statlig satsning i samverkan med näringen för utvecklings- och forskningsfrågor inom relevanta områden för växtförädling. Denna del genomfördes genom inrättandet av växtförädlingsnämnden, men trappades efter en tioårsperiod ner. Idag höjs röster för att det åter behövs ett ökat

statligt stöd till växtförädling, för ett långsiktigt uthålligt jordbruk i Sverige.

Professor Gustafsson förde också fram behovet av en ökad nordisk samverkan och konstaterade "...att starka skäl talar för en nordisk samverkan vad gäller den långsiktiga, projektbundna forskningen som tidigare behandlats". Initiativet från Nordiska ministerrådet med PPP projekt motsvarar väl det utredningen föreslog för mer än 35 år sedan.

Samarbete kommer framöver att vara minst lika viktigt som det framställdes i 1975-års växtförädlingsutredning. Samarbete krävs för att säkerställa kritisk massa i pre-breeding och växtförädling, för att möta utmaningen med klimatförändringar och kraven på uthålligt jordbruk i alla delar av Sverige.

Abstract

Lantmännen is conducting plant breeding from three breeding stations - Svalöv in Skåne, Lännäs in Ångermanland and Emmeloord in the Netherlands. The overall targets are to contribute to profitability at the owners' farms and to the return on invested capital. Lantmännen runs 11 breeding programs within cereals, oilseeds, forages, potatoes and willow. In addition Lantmännen represents varieties from other companies in order to complement the variety portfolio. The main markets are Sweden and the Nordic/Baltic Sea area, but some programs also target other markets such as Canada for oats, spring wheat and spring oilseed rape, and France and Germany for triticale. The Svalöv laboratory is an essential part of the breeding platform, and implementation of new technologies for improved efficiency is an important task. The article describes recent changes in Lantmännen's breeding department and emphasizes the importance of collaboration in technology development as well as in breeding.



Annette Olesen är växtförädlingschef
vid Lantmännen Lantbruk
annette.olesen@lantmannen.com



Bo Gertsson är gruppchef växtförädling
vid Lantmännen Lantbruk
bo.gertsson@lantmannen.com



Peter Annas är utsädeschef vid Lantmän-
nen Lantbruk
peter.annas@lantmannen.com

Aktuellt från Utsädesföreningen 2014

News from the Seed Association

Anders Nilsson

Runt årsskiftet fortsatte diskussionerna på KSLA om etablering av ett nytt dialogprojekt – Biotekniken i växtodlingen – och som SUF initierat och utlovat att stödja. I underlaget till beslut om etableringen av projektet framhölls att ”syftet med projektet är att skapa insikter, förståelse och respekt för de olika dialogdeltagarnas förhållningssätt, kunskaper och krav på biotekniken i bred bemärkelse. Målet är att publicera en rapport som redovisar i vad deltagarna skiljer sig och i vad de förenas i synen på bioteknikens roll i växtodlingen.” Behovet av bättre kunskap om de argument som förespråkare och motståndare använder lyftes fram. Projektet läggs därför upp som en serie miniseminarier som arrangeras av olika deltagare i projektet. Mistra har också beslutat att bidra med delfinansiering av projektet.

Deltagare i projektet är Annika Åhnberg, Bengt Persson, Birgitta Carlander, Christel Cederberg, Gunnar Rundgren, Inger Andersson, Jan Rundqvist, Peter Sylwan, Roland von Bothmer, Svante Axelsson, Torleif Ingelög och undertecknad. Samtliga deltagare är ledamöter i KSLA och deltar i den egenskapen. Hittills har tre möten hållits som handlat om Mistra Biotech-projektet vid SLU, utvecklingen av GMO och hur denna påverkar svensk växtförädling och forskning samt ekologiska och sociala aspekter, bl.a. baserat på SNFs nya GMO-policy. För våren 2015 planeras nu ytterligare tre möten och ambitionen är att dessa ska följas av ett öppet, större seminarium under sensommaren. De diskussioner som förts har varit konstruktiva och upplevts som positiva. Ambitionen har varit att diskutera egenskaper, regelverk och affärsmodeller snarare än tekniken i sig.

Den 12 maj arrangerade SUF och SLU Studentpool en diskussionskväll om FoU och växtförädlings roll för integrerad bekämpning av växtsjukdomar och skadedjur (IPM) på Ultuna med ett 30-tal deltagare. Prof. Jan Pettersson inledde med en översiktlig redogörelse för sina förslag i den utredning om FoU-behov i samband med implementeringen av det nya IPM-direktivet som han

genomfört på uppdrag av Formas. Hans förslag kommenterades därefter av olika aktörer och intressenter. En sammanfattning av diskussionskvällen har redovisats i SUFT 1/2014.

Årets sommarmöte hölls den 21 maj på Alnarp med ca 35 deltagare. Programmet handlade om växtförädling i Sverige och Norden. Inledningvis presenterades havreförädlingen vid Lantmännen av Alf Cepplitis. Havre odlas globalt sett på ca 10 milj ha. Programmet har fokus på att ta fram sorter för Norden, Tyskland och Kanada. Sammantaget är Lantmännen #1 på marknaden för havresorter med Nordsaat som närmsta konkurrent. Man har ganska många sorter varav flera har ett antal år på nacken. En ny generation med Nike och Galant har kommit till marknaden med hög skördepotential, men det finns också utrymme för specialsorter som Betsy och Bios. I förädlingen utnyttjas nu genomiska verktyg i ökad utsträckning. På presentationen följde en livlig diskussion.

Lantmännens vårapsförädling presenterades därefter av Elisabeth Gunnarsson. Hon konstaterade att förädlingsmålen i fallande ordning är råfettskörd, agronomiska egenskaper och kvalitet. Först därefter kan det bli aktuellt att se till proteinhalten genom att denna inte har någon merbetalning, även om det finns en betydande variation i förädlingsmaterialet och korrelationen mellan fett och protein är relativt svag. Vårapsförädlingen är numera helt inriktad på att ta fram hybridsorter, vilket har inneburit ganska så genomgripande förändringar i dess uppläggning. Genom övergången till hybridförädling har det också blivit aktuellt att marknadsföra vårapsorter i Ryssland.

SLU har inrättat tre institutionsgemensamma ämnesområden för att stimulera utökat samarbete mellan näraliggande forskargrupper. Ett av dessa områden är Växtförädling och den kommitté som ansvarar för samordningen av detta ämnesområde leds av Inger Åhman. Hon redogjorde för vilka delar som ingår i ämnesområdet och de närmsta planerna för att åstadkomma ökad samverkan. Verksamheten inom ämnesområde Växtförädling har presenterats i

ett specialnummer av Tidskriften under året.

Inom ramen för arbetet med nordisk PPP för pre-breeding har Morten Rasmussen, NordGen sammanställt uppgifter om förädlingsprogram och engagerade personella resurser hos nordiska och baltiska växtförädlare. Sammanställningen avser såväl de etablerade kommersiella förädlingsföretagen och publika växtförädlarna som ett antal mikroförädlare. Hans presentation väckte stort intresse och är också publicerad i det här numret av Tidskriften.

Vid årsmötet omvaldes Eva Karin Hempel till föreningens ordförande liksom övriga ledamöter i styrelsen. Årsmötet godkände årsredovisningen som visade på ett fortsatt positivt resultat med ett eget kapital på ca 150 000 kr vid årets utgång. Föreningen har nu 87 årsbetalande medlemmar och 194 ständiga, utländska eller hedersmedlemmar, varav 84 under 2014 har betalat avgiften för distribution av SUFs Tidskrift och/eller lämnat ett frivilligt bidrag. Antalet betalande medlemmar har märkbart ökat under 2014.

Den 28 november arrangerade SUF tillsammans med LRF ett seminarium och rundabordsamtal om Konventionen om biologisk mångfald, Internationella fördraget om växtgenetiska resurser (IT-PGRFA) och Nagoyaprotokollet om tillträde till genetiska resurser och rättvis fördelning av vinster, tre internationella avtal vars regelverk har långtgående konsekvenser, också för oss i Sverige. Seminariet hade samlat ett 30-tal deltagare och hölls i LRFs lokaler i Stockholm. En sammanfattning av mötet och diskussionerna presenteras i detta nummer av SUFT.

Med detta nummer distribueras också ett inbetalningskort för årets avgifter. Medlemsavgiften för årsbetalande medlemmar är oförändrat 100 kr och avgiften för SUFs Tidskrift oförändrat 200 kr. Det är viktigt att ni anger på inbetalningskortet vem som betalningen avser. *Också 2014 har vi fått en inbetalning som saknade avsändare och som vi inte kunnat identifiera. Detta är så klart mycket otillfredsställande.* Inbetalningskort kommer också att skickas till tidigare årsbetalande medlemmar och till ständiga medlemmar som valt att inte teckna sig för distribution av tidskriften. Vi hoppas att den vägen kunna återuppliva något medlemskap och också att de som betalat utan att ge sig till känna ska kunna identifieras. Jag vill också passa på att i förväg tacka för de eventuella frivilliga bidrag som kan komma att lämnas till SUF från i första hand ständiga medlemmar!

Summary

SUF has been engaged in the following seminars and other activities during 2013:

- Establishment of a dialogue project Biotechnology in Crop production by the Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry in collaboration with SUF
- May 12th a discussion on R&D including plant breeding for the implementation of the EC Directive on Integrated Pest Management, a collaboration with SLU Studentpool
- May 21st the summer meeting of SUF with presentations and discussions on Swedish and Nordic plant breeding
- November 28th a seminar and roundtable on three international treaties regulating access to genetic resources, arranged in collaboration with the Federation of Swedish Farmers (LRF)

With this issue of the Journal a form for the payment of the annual fees is included. The annual fee for members who pay annually is unchanged at 100 SEK. The additional fee for the distribution of the Journal of the Swedish Seed Association is also unchanged at 200 SEK. We kindly ask you to observe that the distribution of the Journal is not included any longer in the perpetual membership in SUF, now that all the costs of the association have to be covered by fees from the members and contributions from foundations, etc. We are, of course, most grateful for any supplementary contributions from perpetual members!



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

Till minne: Ingrid Happstadius

Annette Olesen, Tina Henriksson, Bo Gertsson och Eivor Svensson

Ingrid Happstadius, Landskrona, har avlidit efter en tids sjukdom. Ingrid blev 56 år gammal. Hon sörjs av familj, kollegor och många vänner.

Ingrid tog studentexamen på Gullstrandsskolan i Landskrona 1977 och fortsatte därefter med studier i biologi vid Lunds Universitet, med fil.kand-examen 1984.

Direkt efter utbildningen fick hon anställning vid utsädes- och växtförädlingsföretaget W Weibull AB i Landskrona som försöksledare på resistensavdelningen. Hon arbetade både med stråsädesgrödor och med resistens i oljeväxter. 1986 blev Ingrid förädlingsledare vid samma avdelning. På Weibulls träffade Ingrid sin livskamrat Rickard och de fick två söner tillsammans, Axel och Arvid. Vid sammanslagningen av W Weibull AB och Svalöf AB 1993 fick Ingrid ansvar för resistensförädling i oljeväxter i det nya företaget Svalöf Weibull AB. Ingrid bidrog till framställningen av sjukdomstoleranta sorter till lantbrukarna och utvecklade dessutom tester för sjukdomsresistens. Hon arbetade även med grundläggande arbeten för genpoolsutveckling, bland annat olika artkorsningar för klumprotsjuke-resistens. I dessa sammanhang fick Ingrid ett stort erkännande inom internationell växtförädling.

Under 2007 började Ingrid arbeta med förädling av vârvete, för att 2008 ta över som ansvarig vârveteförädlare. Under hennes tid som vârveteförädlare i det som nu är Lantmännen Lantbruk, marknadsfördes ett stort antal nya framgångsrika sorter både inom och utom landet. Ingrid var väl förtrogen med både lantbrukets och industrins krav och hade en god förmåga att finna de rätta sorterna. Ingrid la även grunden för många nya vârvetesorter framöver. Samtidigt med arbetet i det egna förädlingsprogrammet var Ingrid företagets expert inom resistens i stråsäd. Trots sin sjukdom under senare år fortsatte Ingrid aktivt som växtförädlare fram till kort före sin bortgång.

Ingrids arbete präglades av kompetens, struktur, engagemang, noggrannhet och ett analytiskt förhållningssätt. Ingrid kunde kombinera sin stora



teoretiska kunskap med praktiskt förädlingsarbete, vilket starkt bidragit till hennes framgång som växtförädlare. Ingrid var bra på att samarbeta men var även tydlig med sina åsikter. Vi var många som gick till Ingrid när vi hade något problem vi ville diskutera. Vi visste att vi skulle få ta del av kloka synpunkter, alltid med stor integritet och med en lågmäld humor. Ingrid saknas av många och lämnar ett stort tomrum efter sig. Vi kommer alltid att minnas Ingrids varma omtanke och stora hjärta. Våra tankar går till hennes närmaste.

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. Manuskript som överstiger detta sidantal ska först diskuteras med redaktören. Illustrationer skall inlämnas separat som EPS, TIFF eller JPEG format. Artikelförfattaren (-na) ombeds även att skicka in ett välliknande foto i TIFF eller JPEG-format.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

