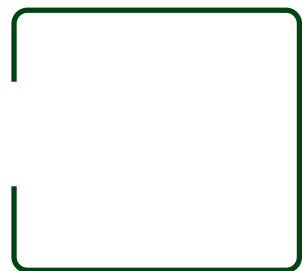


# 1<sup>st</sup> Nordic Organic Conference



C

18-20 May 2009

at The Swedish Exhibition Centre  
Gothenburg, Sweden

*Vägen till ökad  
uthållighet i  
livsmedelskedjan*

*Towards increased  
sustainability in the  
food supply chain*

*Vejen til en øget  
bæredygtighed i  
fødevarerækeden*

*Veien til økt  
bæredyktighet i  
matvarekjeden*



Anders Borgen

Agrologica, Danmark

E-mail: borgen@agrologica.dk

# Organic plant breeding to increase agricultural biodiversity

## English summary

The paper presents a system analysis of the seed sector with respect to the potential of organic plant breeding. The author concludes that national and EU-regulations in combination with the financial system related to the seed sector have contributed to the decrease in diversity both between crops and within crops in modern agriculture. The decrease in biodiversity violates the aims and principles of organic farming, and leads to agronomic problems, in particular epidemic plant diseases. Hence, there is a need for organic plant breeding and supply of more diverse and more adapted varieties. However, organic plant breeding will not be profitable within the current market conditions. In order to make organic plant breeding possible, legal and logistic solutions must be developed to bypass the current system. The author concludes that the most promising way seems to be participatory plant breeding of uncertified home saved populations rather than development of new pure line varieties approved within the official certification scheme.

## Økologisk planteforædling til forbedring af biodiversiteten i agerlandet

### Markedsvilkår for planteforædling

Moderne maskiner som mejetærskere og tørringsanlæg har gjort korn dyrkning til en mere sikker og rentabel afgrøde, og korn dyrkning er blevet fremmet af diverse landbrugsstøtteordninger. Korn dyrkning er derfor blevet fremmet på bekostning af eksempelvis græs og roer, og udgør i dag over halvdelen af det danske landbrugsareal. Mellem 80 og 90 % af kornarealet udgøres af vårbyg og

vinterhvede, og indenfor hver af disse afgrøder dyrkes bare 3–5 nært beslægtede sorter på over 80 % af arealet. Der er således sket en helt ekstrem indsnævring af diversiteten af både afgrøder og den genetiske diversitet indenfor afgrøderne. Når en sygdom spredes i en naturlig population af dyr og eller planter, vil nogle individer være modtagelige, mens andre vil være resistente/immune. Hvede, byg og også havre er selvbestøvende, og i selektionen af moderne sorter er alle planter indenfor en sort af disse afgrøder genetisk fuldstændig ens. Er én plante modtagelig for en sygdom, så er alle planter indenfor sorten modtagelig. Alle planter indenfor hver sort har behov for optagelse af næringsstoffer på samme tid, og alle planter skygger og konkurrerer med ukrudt på den samme måde. På denne måde er monokulturer af de selvbestøvende kornafgrøder meget følsomme over for miljøpåvirkninger.

Moderne planteforædlingsmetoder har gjort, at det nu kun tager ganske få år at udvikle en ny sort af eksempelvis korn. En ny sort er beskyttet mod kommerciel salg af såsæd, men alle kan frit anvende sorterne til forædling af nye sorter. Ny sorter udvikles hele tiden og der sker stor udskiftning af sorter på markedet, og ofte er en sort kun på markedet i 2–5 år. Planteforædling finansieres normalt på den måde, at en privat planteforædler kan opkræve en royalty af en ny godkendt sort, og på de ganske få år, en sort er på markedet, skal den finansiere hele forædlingsprogrammet. Det har betydet, at planteforædlingen er blevet meget kortsigtet. Der forædles kun nye sorter i de største og dermed mest rentable afgrøder, og forædlingen indsnævres til at krydse de højest ydende sorter med hinanden, og udvælge de

## Workshop 8

# Genetisk diversitet hos odlingsmaterial och anpassning för ekologiska odlingsystem

bedste til nye sorter . Langsigtet forædling, præforædling og forædling af små afgrøder kan ikke finansieres i privat regi på de eksisterede markedsvilkår, og det samme gælder forædling af sorter med en begrænset anvendelse, eksempelvis forædling til anvendelse i økologisk jordbrug eller til regioner med særlige klimatiske krav og begrænset

produktion. For at tjene penge på langsigtet forædling er det nødvendigt med andre markedsvilkår, og dette er den primære årsag til, at planteforædlingen i stigende grad ønsker at gå ind i forædling af GMO, for på den måde kan der indføres patenter på udviklingsarbejdet . Genmanipulerede planter må i modsætning til normale sorter ikke anvendes i forædlingen af nye sorter, og forrentningen af investeringen i planteforædlingen kan på den måde udvides fra de 2–3 år på en almindelig sort til hele 20 år, som et patent løber . Hvor den normale forædling kommer landmanden og samfundet til gavn i form af højere udbytte eller bedre kvalitet, så har man med de bedre beskyttelser af patentrettigheder mulighed for at indkræve en langt større andel af denne fortjeneste til planteforædleren . Al langsigtet planteforædling går derfor i dag i retning af GMO, og næsten al planteforædling i små afgrøder og nicheanvendelse af afgrøder er enten stoppet, under afvikling eller er begrænset til GMO-forædling .

Efterhånden som al langsigtet planteforædling indsnævres til GMO-forædling, og sorter herfra ikke kan anvendes til den almindelige forædling, vil den almindelige forædling gradvis afvikles . Der er i dag 8 planteforædlere af landbrugsplanter tilbage i det nordiske område, og sandsynligheden taler for, at disse i de kommende år vil blive yderligere reduceret i både antal og i aktiviteter .

### Fleksibilitet og klimaændringer

Når så stor en del af landbrugsarealet i en region dyrkes med samme sort, vil der være et kolosalt selektionspres for at udvikle nye virulente smitteracer af sygdomme . En af de vigtigste årsager til den hurtige udskiftning af sorter af byg og hvede er derfor modtageligheden for svampesygdomme . Meget tyder på, at klimaændringer i fremtiden vil stille større krav til sorteres tilpasningsevne, og vil dermed forstærke de negative effekter i homogeniseringen af afgrøder og sortsvalget i det moderne landbrug

· Handel med såsæd er reguleret af national lovgiv-

ning, som igen har ophæng i ikke mindre end 11 EU-direktiver . For at kunne handle med såsæd skal sorten være godkendt og optaget på EU's sortliste . Dette kræver, at sorten har bestemte egenskaber . Blandt andet må der ikke være genetisk variation i sorten, og den skal være genetisk stabil . Herudover stilles forskellige krav til såsædens kvalitet, hvilket blandt andet indebærer, at såsæden kun må indeholde én enkelt sort, som ikke er forurenset med andre sorter, eller at det er tale om en sortsblending af få sorter, hvortil der stilles de samme krav som til de enkelte sorter . Udviklingen mod monokulturen i agerlandet er således ikke blot en utilsigtet negativ konsekvens af markedsvilkårene, men er nedfældet som et krav i lovgivningen .

Der er ny lovgivning på vej, som muligvis vil tillade en begrænset dyrkning af nogle af de sorter, som ikke længere er optaget på sortlisten . Dette er lovgivningen omkring de såkaldte bevaringssorter . Imidlertid har denne lovgivning været på vej siden 1998, og implementeringen er gennem hele denne periode blevet obstrueret af lobbyister fra de europæiske såsædsfirmaer, og alt tyder på, at der i den nye lovgivning vil komme så mange begrænsninger på dyrkningen og adgangen til bevaringssorter, at det i praksis ikke vil få nogen betydning for biodiversiteten i agerlandet, eller for adgangen til relevante sorter for det økologiske landbrug .

Flere steder i Norden arbejdes der med vurdering af gamle sorters potentielle anvendelse i økologisk jordbrug . På Mørdrupgård ([www.moerdrupkorn.dk](http://www.moerdrupkorn.dk)) har vi sammenlignet gamle sorter med moderne sorter under økologisk dyrkningsbetingelser og fundet, at de moderne sorter kun giver et merudbytte i kerne i forhold til de aller ældste på 10–20 %, men de gamle sorter har til gengæld et højere halmudbytte og et højere proteinindhold . Tages dette med i betragtning, så er det overraskende små forbedringer 150 års planteforædling har ført med sig for det økologiske landbrug .

### Økologisk landbrug

Bortset fra nogle enkelte spredte projektstøttede aktiviteter er der i dag stort set ingen forædling af landbrugsplanter til økologisk landbrug, og der er ingen udsigt til, at det vil blive muligt på de gældende markedsvilkår . Økologisk landbrug har i dag adgang til at dyrke de sorter, som er forædlet til konventionelt landbrug, men efterhånden som disse begrænses yderligere, og gamle sorter forsvinder fra sortlisten, vil adgangen til

relevante sorter i økologisk landbrug blive yderligere begrænset

· Økologisk landbrug har en målsætning om at regulere sygdomme, skadedyr og næringsstofforsyning med hjælp af en kombination af diversitet og valg af tilpassede sorter. Landbruget og også det økologiske landbrug bevæger sig længere og længere væk fra denne målsætning, og der er et stort behov for at igangsætte økologisk planteforædling til afhjælpning af situationen.

### Hvad er økologisk planteforædling?

Planteforædling er kun i begrænset omfang omfattet af regelsættet for økologisk produktion. Det er ikke tilladt at anvende gensplejese sorter i økologisk produktion, men bortset fra dette er planteforædling stort set ikke omfattet af regelsættet for økologisk produktion. De sorter, der anvendes i konventionel produktion kan i vid udstrækning også anvendes i den økologisk produktion. Imidlertid er dette ikke det samme som at sige, at der ikke er forskelle i målsætninger og metoder mellem økologisk og konventionel planteforædling.

Der er gjort forskellige forsøg på at beskrive økologiske planteforædling, og selvom arbejdet med at definere det endnu ikke kan siges at være tilendebragt, kan der fremdrages forskellige vinkler, der kan bruges til en forståelse for emnet.

### Økologisk planteforædling kan karakteriseres ud fra 3 kriterier:

#### *Kriterium 1: Planteforædling specifikt til økologisk*

*jordbrug* Med dette kriterie forstås, at den økologiske planteforædling er rettet mod at udvikle sorter, som specifikt har til formål at blive anvendt i økologisk produktion. Det betyder, at gensplejsning ikke falder indenfor denne kategori, men det betyder også, at planteforædling i retning mod at udvikle sorter med resistens mod eksempelvis en kornsygdom som meldug næppe kan kaldes økologisk planteforædling al den stund, at denne sygdom også er af afgørende betydning i konventionel produktion, og udviklingen af en resistent sort sandsynligvis også ville finde udbredt anvendelse i konventionel produktion. Derimod kan der argumenteres for, at forædling af en sort med henblik på at udvikle bedre ukrudtskonkurrence eller resistens mod en frøbåren sygdom i højere grad kan kaldes økologisk planteforædling, da disse karakterer ville have større vægt

for sortsvalget for en økologisk landmand end for en konventionel landmand. Endvidere vil forædling af en afgrøde, som har større udbredelse i økologiske jordbrug en i konventionel jordbrug også betegnes som mere økologisk end forædling af en afgrøde, som anvendes ligeså meget eller mere i konventionelt jordbrug. Eksempelvis dyrkes halvdelen af den økologiske hvede i Danmark som vårhvede, mens der i konventionelt jordbrug sort set kun dyrkes vinterhvede i Danmark. Det har som konsekvens, at dansk konventionel hvedeforædling er koncentreret om forædling af vinterhvede.

#### *Kriterium 2: Planteforædling for økologisk landbrug.*

Formålet med økologisk planteforædling bør ikke blot være at tjene penge på at afsætte nogle sorter på det økologiske marked. Planteforædlingen skal også have som formål at løse nogle af de problemer, som det økologisk jordbrug står med. I mange tilfælde vil der naturligvis være et sammenfald mellem de to kriterier, idet sorter, der løser specifikke problemer, også vil have et stort afsætningspotentiale, men omvendt er det ikke givet, at de sorter, der rent faktisk afsættes også er de sorter de sorter, der ville løse de største problemer. I en situation, hvor der kun forædles ganske lidt til økologisk produktion, så vil det for planteforædlingen være lettere at udvikle sorter indenfor de fagområder, som der i forvejen arbejdes med, eksempelvis meldugresistens, mens det ikke nødvendigvis er de problemer, som har højest prioritet for det økologiske jordbrug. Dette kriterie kræver altså, at der ikke blot som under Kriterie 1 foreligger en analyse af markedspotentialet for en sort indefor økologisk jordbrug, men forædlingsmålene skal vælges på baggrund af en analyse af, hvilke problemer det økologiske jordbrug har, som kan løses ved hjælp af planteforædling.

#### *Kriterium 3: Planteforædling af og i økologisk jord-*

*brug.* Med dette kriterie forstås, at planteforædlingen foregår på økologisk dyrkningsbetingelser. Relevansen af dette kriterie er ikke blot, at det sikrer selektion af planter, der egner sig til dyrkning under økologisk forhold, men vigtigere er, at det sikrer den økologiske integritet. Eksempelvis anvendes der i dag hybridsorter i økologisk produktion, som fremavles under forhold, som ikke ville kunne lade sig gøre uden indsats af konventionelle pesticider. I produktionen af hybrider udvikles indavlslinier, som

## Workshop 8

# Genetisk diversitet hos odlingsmaterial och anpassning för ekologiska odlingssystem

ofte er så sygdomsmodtagelige og svage i vækst, at de ikke ville kunne holdes i live uden indsats af kemikalier, som ikke er tilladte i økologisk produktion. Det giver økologisk jordbrug et forklaringsproblem, når produktionen så at sige baseres på sorter, som er afhængig af vedligeholdelse i et pesticidbaseret konventionelt såsædssystem. Det samme kan siges om sorter, som er modtagelige for frøbårne sygdomme. Ved at forædlingen foregår under økologiske betingelser sikres den økologiske integritet.

### Mål for økologisk planteforædling

At udvikle nye sorter i et økologisk planteforædlingsprogram, der i større eller mindre udstrækning lever op til de ovenfor anførte kriterier, vil nok forbedre dyrkningsvilkårene på kort sigt ved at tilvejebringe sorter, som i højere grad lever op til de økologiske landmænds behov, men det vil ikke i sig selv ændre afgørende på de problemer med manglen på genetisk diversitet, som lovgivningen og markedsvilkårene medfører.

Der er tilsyneladende ved at blive skabt opmærksomhed omkring det aktuelle og potentielle problem med forsyning af relevante sorter, men med mindre der gribes til massiv offentlig støtte til økologisk planteforædling, så vil det være nødvendigt enten at fokusere denne på meget få afgrøder, eller også måder findes meget billige metoder til planteforædling. At fokusere på få afgrøder vil som ovenfor anført medføre en yderligere homogenisering på afgrødeniveauet, og jeg mener derfor, at der er særligt behov for at igangsætte forædling også på afgrøder, som kun dyrkes i begrænset omfang, netop for at forbedre vilkårene for dyrkning af dem, og dermed forøge afgrødediversiteten. Dette vil kræve, at der findes praktiske og logistiske veje, som ændrer de juridiske og markedsmæssige vilkår for planteforædlingen.

Planteforædling går meget kort fortalt ud på at skaffe sig en mangfoldighed, og at vælge det bedste ud fra mangfoldigheden. Ved at krydse to sorter, så får man et afkom med forskellighed, som i gennemsnit ligner forældrene; nogle er bedre, andre er ringere. I almindelig planteforædling går 99 % af arbejdet ud på at finde de bedste, og at sørge for at disse bliver fuldstændig rendyrket, så de kan godkendes efter reglerne for godkendelse. Som omtalt er disse regler meget skrappe, og det er de primært for at sikre planteforædlerne mod utidig konkurrence. Det er handelsrestriktioner, som er lavet i planteforædlerens interesse, og som ikke har ret

meget med forbrugerbeskyttelse at gøre. Men for den økologiske planteforædling på alternative markedsvilkår kan alle disse regler vise sig at være af mindre betydning. I det økologiske landbrug er forskelligheden i afgrøden i de fleste tilfælde en direkte fordel, og man kan derfor spare sig alt besværet med at fjerne den. Dermed sparer man den største omkostning ved almindelig planteforædling.

Krydser man to sorter, så vil en stor del af det dårligste afkom forsvinde af sig selv i konkurrencen med de bedre tilpassede planter, og udbyttet af afkommet vil ligge tæt på, eller endog over gennemsnittet af forældresorterne. Forsøg med sådanne krydsningspopulationer (composite cross populations) viser, at de især hvis de omfatter krydsninger mellem flere sorter er fuldt konkurrencedygtige med renliniede sorter med hensyn til udbytte og eksempelvis bagekvalitet i hvede. Det praktiske problem er således primært, at det ikke er lovligt at forhandle såsæd af krydsningspopulationer. Spørgsmålet er dog, i hvilken udstrækning dette vil være nødvendigt.

En krydsningspopulation vil have et længere tidsperspektiv end en moderne kommerciel sort. En population vil dynamisk tilpasse sig virulensudviklingen hos patogenerne, og diversiteten vil begrænse sygdomsudviklingen, fordi afgrøden består af mange genetiske forskellige individer. Der er derfor ikke behov for at skifte sort så tit. Erfaringer fra England, Tyskland og Ungarn viser, at den samme population er i stand til at tilpasse sig meget forskellige klimaer og jordbundsforhold. Der er således ikke behov for at etablere mange forskellige populationer på samme måde, som der er behov for mange forskellige rene sorter til de forskellige anvendelser. Til gengæld vil det kræve, at landmanden opformerer sin egen såsæd, da det ikke vil være lovligt at udveksle såsæd i større mængder. Det vil først og fremmest kræve, at landmanden har adgang til et såsædsrenseri, og lærer sig procedurer for renholdelse af mejetærskere og lignende for adskillelse af afgrøder, men jeg mener, at det er praktisk gennemførligt i hvert fald som supplement til det eksisterende system for produktion og forædling af de rene sorter. Planteforædleren bliver således mere at betragte som en konsulent i et system, hvor landmanden selv deltager i planteforædlingen (participatory plant breeding).

Jeg er selv gået i gang med etablering af populationer indenfor afgrøderne purpur hvede, vårhvede, flerårig hvede, nøgen og dækket vinterhavre, sortbyg, purpurbyg



## Workshop 8

### Genetisk diversitet hos odlingsmaterial och anpassning för ekologiska odlingsystem

og spelt, men der er behov for indsats indenfor mange afgrøder også såsom vinter-ærter, vinter-hestebønner og mange andre . Nogle af disse afgrøder vil have en begrænset udbredelse, og forædlingen vil være lidt mere besværlig end blot at krydse to topsorter af hvede eller byg . Derfor vil det ikke blive gjort af den almindelige kommercielle forædling, men ved anvendelse af populationsdyrkning er det realistisk at frembringe materiale, som for en langt mindre udgift vil være dyrkbart til glæde for både landmænd, forbrugere og biodiversiteten .

Hvis man erkender, at forædling af specialafgrøder til økologisk landbrug ikke bliver en profitabel forretning på eksisterende markedsvilkår, og i stedet fokuserer på de praktiske, juridiske og logistiske problemer ved udvikling af alternative planteforædlingssystemer, så åbner der sig et helt ny perspektiv for samarbejde . Jeg vil derfor opfordre til, at flere aktører i Norden går sammen i en koordineret indsats om etablering af populationer af forskellige afgrøder for at forsyne det økologisk landbrug med en bred vifte af afgrøder .