

Global forædling - lokalt

Der er behov for at sikre lokal tilpasning i den traditionelle resistensforædling

■ AF BRITA DAHL JENSEN

Plantesygdomme, insekter og andre skadevoldere, såsom dyr og fugle, og ukrudt har altid været et problem i landbrugsproduktionen.

Som det fremgår af tabellen s. 6, så anslås det *potentielle* udbyttetab i 2001-2003 på verdensplan inden for otte vigtige afgrøder til 67 pct., mens det *aktuelle* tab udgør 32 pct. (1). Differencen imellem de to tal udgør her effekten af den udførte mekaniske, biologiske og kemiske bekæmpelse.

Det estimeres, at patogener (svampe, bakterier og virus), insekter, dyr og fugle samt ukrudt groft sagt hver især er årsag til 1/3 af skaderne (2). En anden kilde estimerer, at plantesygdomme er årsag til et produktionstab på mindst ti pct. på verdensplan (3).

Agerdyrkere har generation efter generation plantet og høstet frøene af de arter, som klarede sig bedst i dyrkning. Over tid har dette resulteret i en ubevidst

selektion af de lokalt bedst egnede plantepopulationer - også kaldet landracer.

I klassisk planteforædling er selektion og krydsning blevet sat i system for at skabe nye planter med ønskede egenskaber.

Nye tider - flere værktøjer

Nye værktøjer er kommet til: DNA baserede markørssystemer giver muligheder for mere præcis og effektiv selektion af planter.

Dette gør det muligt at arbejde med mere komplekse egenskaber, baseret på flere gener, som tilsammen giver den ønskede fænotype. I praksis kortlægges de gener, som er involveret i en bestemt egenskab, og markører, som ligger i eller tæt op ad generne, bliver dernæst anvendt til selektionen af de ønskede planter.

problem



Hvidkål er en vigtig salgsafgrøde, bl.a. i Nepal. Samtidig er det en sund fiberholdig grønsag med anticarcinogene egenskaber.

Automatisering af markørarbejdet og bioinforma-tikprogrammer gør det nu realistisk at identificere sammenhænge imellem meget komplekse egenskaber såsom udbytte og gener, således at disse fremover også kan håndteres i forædlingen. Genkortlægning har medført, at man nu ved, at 1-2 pct. af planters arvemasse relaterer til resistensgener (3).

Planteforædlingens potentiale

Planteforædling har spillet en stor rolle i forbindelse med den »grønne revolution« - et begreb som særligt knytter sig til udbyttefremgangen i udviklingslande i Asien i 1950'erne og 60'erne. Forædling og frembringelse af sorter med højere udbytte kan forklare 50-60 pct. af fordoblingen i kornproduktionen siden 1960'erne (4).

Årsagen til de stigende udbytter er hovedsagelig,

at der er frembragt sorter med bedre modstandsdygtighed overfor fx plantesygdomme og insekter og mindre ved at forøge udbyttepotentialet (5).

Indkrydsning af dværggener i hvede og ris, således at sorterne ikke gik i leje ved højere gødningsniveauer, er blandt de bedst kendte eksempler på forædlingsindsatsens indflydelse på »revolutionen« (6). Men sygdomsresistensforædling spillede altså ligeledes en stor rolle. Et overordnet resultat af hvedeforædlingen er, at man igennem udbyttefremgangen siden 1950 har sikret, at der ikke skulle inddrages yderligere 1 mia. ha til hvededyrkning for at producere, hvad vi producerer i dag (7).

Resistens imod sortrust

Rustsygdomme er nogle af de mest plagsomme sygdomme, der findes i fx hvede. En epidemi af sortrust udbrød i nordamerikansk hvede i 1950'erne. Takket være en stor international indsats fik man udviklet resistente sorter, som satte sygdommen skakmat i over 30 år, hvilket faktisk er utrolig lang tid (7).

Dette arbejde er et eksempel på en succeshistorie, der viser, hvilken stor forskel resistensforædling kan gøre. Dog er det ikke et vidundermiddel. I 1999 opdagede man en ny race af rusten i Uganda, som menes at være en stor risiko for verdens hvedeproduktion. Sporerne er vindbårne, og der er nu rapporter om sortrust fra Yemen (8).

Der er en risiko for, at sygdommen vil spredes videre til hele verden via Sydasiens. Områder i den umiddelbare farezone udgør mere end 25 pct. af verdens hvedeproduktion på 65 mio. ha, og der er sat en stor indsats i gang for at bremse spredning af den nye race. Det handler om at identificere og indkorporere nye resistenssilder i verdens hvedesorter (8,9).

Det er et kapløb med tiden og et spørgsmål om politisk vilje for igen at få situationen under kontrol. Da nye racer af patogener forholdsvis let kan udvikle sig og overkomme resistens baseret på et enkelt gen, så er der behov for at tænke i mere holdbare strategier.

Resistens baseret på flere gener er sværere for rustsvampen at overkomme og er derfor vejen frem. Ligeledes er der behov for at sikre resistensgen-diversitet, forstået på den måde at flere resistenssilder, og hermed forskellige genkombinationer, bør indarbejdes i forskellige sorter for at sikre størst mulige holdbarhed over tid.

Global forædling

Trods en stigende global planteproduktion så er *per capita* produktionen generelt faldende (4). Forædlingen af vores vigtigste afgrøder foregår bl.a. ved de femten internationale CGIAR centre (The

Tabel. Estimerede potentialer for udbyttetab og aktuelt udbyttetab i pct. af opnåelige udbytter forårsaget af patogener, insekter, dyr og fugle og ukrudt baseret på afgrøderne hvede, ris, majs, byg, kartoffel, sojabønne, sukkerroer og bomuld globalt set 1996-1998 (2).

	Skadevoldere				Total
	Svampe og bakterier	Virus	Insekter, dyr og fugle mv.	Ukrudt	
Potentiale for udbyttetab i pct.	14.9	3.1	17.6	31.8	67.4
Aktuelt udbyttetab i pct.	9.9	2.7	10.1	9.4	32.0

Consultative Group for International Agricultural Research), der opstod i kølvandet på den grønne revolution.

Støtten til disse centre, såvel som den offentlige støtte til lokal forankret forædling, er under pres. Der er i disse tider en tendens til, at forædlingsindsatserne i offentligt regi centraliseres og nedprioriteres til fordel for andre mere højteknologiske satsninger inden for fx bioteknologi, som vi naturligvis også har brug for. Men bioteknologien og frembringelsen af GM planter kan langt fra stå alene. Der vil fremover være behov i langt større grad at indtænke traditionel planteforædling i balance med plantebioteknologiske løsninger for at nå et fornuftigt resultat.

● Der er en utilstrækkelig forskning inden for planteforædling, som bevirker et større forbrug af pesticider end nødvendigt ●

Lokalt problem

Desuden vil det være både synd og skam ikke at udnytte det potentiale, der ligger i at forædle flere lokale sorter til lokalt brug. Lokale problemer kræver lokal forædling af resistente sorter med lokal tilpasning og accept.

En sådan større satsning vil desuden medvirke til at sikre en større diversitet på arts- og sortsniveau. Vores ernæring er i dag baseret på ganske få plantearter. Der findes mange arter, hvor potentialet for forædling ligger meget langt fra at være udnyttet, måske har forædling knapt nok fundet sted. Desuden vil lokal forædling i udviklingslande kunne bidrage til at løse forsynings- og ernæringsikkerheden samt sikre fremdrift ved fokus på salgsafgrøder med høj værdi.

Et eksempel - hvidkål

Hvidkål dyrkes som en vigtig salgafgrøde i stor stil i bl.a. Nepal, hvor det i visse områder er muligt at dyrke 2-3 afgrøder om året.

Produktionen er ofte baseret på importerede hy-

bridsorter fra udenlandske firmaer. Brunbakteriose er et af de store sygdomsproblemer i kål, som findes meget udbredt under varme og fugtige himmelstrøg.

I forbindelse med et Danida finansieret forskningsprojekt har vi udført forsøg i både Nepal og Tanzania for at screene de på markedet tilgængelige sorter for resistens. Forsøgene viste, at der var sortsforskelle mht. graden af sygdomsmodtagelighed, og også at forskellene kunne forklares ved forskelle i sorternes genetiske baggrund (10).

Avlerne kan således minimere problemet ved valg af den rette sort. Men desværre er de resistente sorter på anden måde ikke altid acceptable lokalt, fx fordi de er for løse og ikke tåler transport ad bumpede veje.

I forsøgene fik vi endvidere bevis for, at en forædlerlinie af kål besidder en grad af resistens mod to udbredte racer, som er højere end i de sorter, som frøfirmaerne udbyder.

Alt tyder på, at flere gener styrer egenskaben, og at det ikke tidligere har været muligt at inkorporere den igennem eksisterende, internationale forædlingsprogrammer i privat regi. Fremover kan man nu udvikle genetiske markører til at selekere for resistensen.

Dette eksempel illustrerer, at der ligger et uudnyttet potentiale i at forbedre arter til lokale forhold.

Ikke alene

Forædlingen bør ikke stå alene. Ved at indtænke andre strategier i dyrkningspraksis vil det være muligt at forlænge levetiden af resistensgenerne. Sund udsæd, fornuftige sædskifter, anvendelse af biologisk bekæmpelse og fokus på sorts- eller artsblandinger er mulige værktøjer.

I ris er sygdommen »rice blast« et stort problem. I Kina har man i forsøg hos landmænd vist, at effekten af at plante en modtagelig og en resistent sort af ris i blanding giver en udbytteforøgelse på 89 pct. og en sygdomsnedsættelse på 94 pct. i forhold til dyrkning i monokultur.

Efter to års afprøvning anvendte landmændene ikke længere fungicider (11). Mange eksempler på

en positiv effekt af blandingskulturer i forhold til at nedsætte insektproblemer er dokumenteret i forsøg fx i grønsager (12). Kort sagt er det ikke nok at gå efter resistensgenerne - de skal indtænkes i en hensigtsmæssig dyrkningsstrategi.

Fremtidens udfordringer

Den moderne planteforædling er multidisciplinær. Der er behov for at satse på forskning og udvikling inden for bl.a. agronomi, botanik, genetik, fysiologi, biokemi, plantepatologi, entomologi og statistik for at sikre fremskridt. Der er en utilstrækkelig forskning inden for planteforædling, som bevirker et større forbrug af pesticider end nødvendigt. Faktisk er der på globalt plan en del bekymring over, at forædlingskapaciteten er på vej ned, og holdningen er, at det kan få fatale konsekvenser, hvis der ikke investeres tilstrækkeligt i denne sektor (13).

Det er vigtigt, at der fremover afsættes ressourcer til at uddanne forædlere samt midler til forædlingsprogrammer inden for de forskellige afgrøder. Her er et specifikt behov for at satse på offentlig forædling af mindre vigtige arter, som ikke har et stort kommercielt potentiale og derfor ikke vil blive forbedret ad den vej (14).

Og der er ingen grund til at tro, at vi bliver skånet for nye plantesygdomsepidemier i fremtiden. Tværtimod - klimaforandringer gør, at nye afgrøder og dermed nye problemer til stadighed vil opstå (15).

I disse tider, hvor der er fokus på frugt og grønt uden pesticidrester, er det tankevækkende, at der

fx ikke bliver fokuseret mere på det potentiale, der ligger i at dyrke sygdomsresistente sorter. Ved traditionel planteforædling med lokal forankring kan der frembringes tilpassede og modstandsdygtige sorter.

Sunde, modstandsdygtige sorter er en god konkurrenceparameter for både traditionelle og økologiske avlere og af interesse for forbrugere, som sætter kvaliteten af råvarer og miljø højt. Et område som både landbrugere, konsulenter og forskere og politikere bør stå sammen om at få på dagsordenen - både globalt og lokalt.

Kilder:

1. Oerke, E.C. (2006): J. Agric. Sci. 144.
2. Oerke, E.C. & Dehne, H.W. (2004): Crop Prot. 23.
3. Strange, R.N. & Scott, P.R. (2005): Annu. Rev. Phytopathol. 43.
4. McLaren, J.S. (2000): Pest Manag. Sci. 56.
5. Cassman, K.G. (1999): Proc. Natl. Acad. Sci. USA 96.
6. Reeves, T.G. & Cassaday, K. (2002): Aust. J. Agric. Res. 53.
7. Reynolds, M.P. & Borlaug, N.E. (2006): J. Agric. Sci. 144.
8. www.seedquest.com/News/releases/2007/january/18117.htm
9. Jin, Y. & Singh, R.P. (2006): Plant Dis. 90.
10. Jensen, B.D. et al. (2005): Eur. J. Plant Pathol. 113.
11. Zhu, Y. et al. (2000): Nature 406.
12. Pitan, O.O.R. & Olatunde, G.O. (2006): J. Agric. Sci. 144.
13. Morris, M. et al. (2006): HortScience 41.
14. Weebadde, C. & Mensah, C. (2006): HortScience 41.
15. Garrett, K.A. et al. (2006): Annu. Rev. Phytopathol. 44.

Cand.agro. og ph.d. Brita Dahl Jensen er lektor ved Institut for Jordbrugsvidenskab, Det Biovidenskabelige Fakultet, KU.



Resultat af resistensforædling: Her er tre sorter af hvidkål. De to sorter i rækkerne til venstre er modtagelige over for Brunbakteriose. Sorten i rækken til højre udviser en høj grad af resistens.



Inddragelse af avlere i lokalt forædlingsarbejde og sortsafprøvning er en vigtig del af den fremtidige succes.