



Genmodifierade växter och gamla lantsorter

Roland von Bothmer, professor i kulturväxternas genetik och förädling, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Nordiska genbanken. Populärvetenskaplig sammanfattning från KVA:s symposium: Ja eller nej till genmodifierade växter – vad säger forskarna? 20 mars 2012.

Varför kan man inte plocka vild broccoli eller söta tomater i naturen? Därför att de är mänskliga uppfinningar liksom de flesta grödor som vi odlar. Läs mer här om hur utvecklingen av nya växter har förändrats med den tekniska utvecklingen.



Broccoli, en sorts kål (*Brassica oleracea*) som tagits fram genom hybridförädling: en korsning mellan blomkål och broccoli.

Foto: Jon Sullivan (Wikimedia Commons)

Vi behöver sätta in genmodifierade växter och GMO i ett större sammanhang av odlad mångfald¹ och olika tekniker för växtförädling². Genetisk mångfald är basen för hela vårt jordbruk. Många av våra nuvarande kulturväxter³ härstammar från vilda arter som domesticerades⁴ i bergsområden i den bördiga halvmånen (Syrien, södra Turkiet, Irak och Iran) för 10 000 år sedan. Resan från vild art till kulturart gick mycket fort med stora genetiska förändringar på kort tid, så kallad makroevolution.

Egenskaper som förändrades var till exempel reproduktionssystem⁵, spridningsmekanismer, förmåga, grobarhet och växtsätt. Sedan följde migration (förflyttning/spridning). Till Sverige kom kulturväxterna för 6 000 år sedan. Med migrationen följde anpassning till nya miljöer, som gav enorm genetisk variation, så kallad mikroevolution.

Lokalt anpassade lantsorter⁶ utvecklades över hela världen. Med medveten selektion⁷ ökade den genetiska mångfalden ännu mer (till exempel var potatis mycket giftigare förr än vad den är idag).

Modern växtförädling har praktiserats i mer än 100 år. Från början byggde förädlingen på de gamla lantsorterna. Grunden för en framgångsrik växtförädling är att man behärskar tre grunder:

1. Konsten att slänga eller sortera bort rätt och behålla det bästa materialet.
2. Konsten att göra rätt korsningar.
3. Konsten att testa och analysera rätt för att få de egenskaper man önskar.

Korsningar mellan de gamla lantsorterna gav med tiden upphov till nyare sorter som sedan förädlats vidare.

1 Genetisk mångfald = att det inom en art finns genetiskt olika individer; det vill säga med individer med olika arvs-massa och därför olika egenskaper.

2 Växtförädling = metoder för att få fram växter med önskade egenskaper eller högre odlingsvärde.

3 Kulturväxter = växter som människor lärt sig använda och odla.

4 Domesticera = genetiskt förändra en vild art så att de lämpar sig för odling.

5 Reproduktionssystem = fortplantningssystem.

6 Lantsort = äldre kulturväxt som har anpassat sig genetiskt till miljön där den odlas utan förädling.

7 Medveten selektion = medvetet urval: traditionell växtförädling där utsäde tas från plantor med önskade egenskaper.

Under 100 år har många olika tekniker testats: Korsning och selektion. Hybridförädling⁸, till exempel i majs. Inducerade mutationer⁹, då genomet¹⁰ bombarderas med joniserande strålning¹¹ eller kemiska mutagener¹² (började användas på 1920-talet). Cytogenetik eller kromosommanipulation, då kromosomer eller delar av kromosomer flyttas från en art till en annan. Polyploidi, som flerdubblar antalet kromosomer, och artkorsning med hjälpmedel (till exempel använt i raps och jordgubbar). Resistensförädling¹³. In vitro¹⁴-tekniker. Molekylära markörer¹⁵. Transformationstekniker¹⁶. GMO¹⁷.

Nya metoder kommer hela tiden så att förädlarna får ett större batteri att arbeta med. På grund av brist på tid och resurser använder växtförädlare främst redan högförädlade sorter för att korsa fram nya arter. Men om även äldre lantsorter och vilda arter kunde användas skulle bättre resultat kunna uppnås.

Växtförädlaren får fungera som spindeln i nätet som ska bedöma och ta med en enorm massa information. Många olika egenskaper som påverkar gensystem och skörd måste tas med i bedömningen, som patogener¹⁸, abiotisk stress¹⁹, klimat, mikroflora, fysikaliska faktorer, näringsbalans och okända faktorer. Samtidigt måste förädlaren välja rätt teknik för att finna en framkomlig väg.

Det finns biologiska begränsningar för hur långt förädling kan nå, men vi vet inte var de ligger. Den genomgående frågan måste vara: Vilken teknik passar bäst för att förädla just den egenskap vi är intresserad av?

Att ta fram en ny sort tar normalt 10 år, från första korsningen till en färdig sort, om förädlaren använder redan högförädlade sorter. Med lantsorter eller vilda arter skulle den kanske ta dubbelt så lång tid. Därför bör samhället bidra med resurser för att detta ska kunna genomföras.

Växtförädling bedrivs bland annat av stora, multinationella företag som Monsanto, Dupont, Syngenta, Limagrain och KWS. I Norden finns små eller medelstora företag som inte har möjlighet att investera i dyra tekniker eller i alla grödor. Därför förekommer inte längre förädling av grönsaker för privat eller kommersiellt bruk här, och de sorter vi använder är japanska, holländska och amerikanska hybridsorter²⁰. Men det är inte bara de stora företagen som lyckas. Till exempel har publikt finansierad forskning i Brasilien skapat virusresistenta bönor med GMO.

Förädling kan finansieras med Plant breeders' right (UPOV)²¹, som ger växtförädlaren royalty för nya sorter, farmers' rights²², patent eller subventioner, till exempel genom publikt finansierad forskning.

Framtidens utmaningar med klimatförändringar, överbefolkning, miljöproblem, hunger och fattigdom gör att vi behöver öka matproduktionen på samma areal och med samma mängd vatten. Med GMO kan vi använda hela den tillgängliga genetiska variationen. Men bevarande och förädling är långsiktiga processer, så vi behöver perspektiv på flera decennier. Dessutom behöver vi nya tekniker. Det skulle kunna vara GMO, in vitro, in silico²³ eller artificiellt framställda nya gener.



8 Hybridförädling = ta fram en ny sort genom att korsa två inavlade sorter som inte är släkt med varandra.

9 Mutation = förändring i arvsmassan.

10 Genom = arvsmassa.

11 Joniserande strålning = strålning som kan slå ut elektroner ur atomer, till exempel strålning från radioaktiva ämnen.

12 Kemisk mutagen = ämne som orsakar mutationer.

13 Resistensförädling = växtförädling som syftar till att öka motståndskraften mot skadedjur och sjukdomar.

14 In vitro = i glas, en biologisk process som sker i en konstgjord miljö, till exempel ett provrör, och inte i en levande organism.

15 Molekylära markörer = avancerad metod för att analysera arvsmassa.

16 Transformationstekniker = tekniker för att förändra arvsmassa.

17 GMO = genetiskt modifierad organism.

18 Patogen = något som framkallar sjukdom.

19 Abiotisk stress = påverkan av vatten, vind, väder och andra processer som inte skapats av levande varelser.

20 Hybridsort = sort framtagen med hybridförädling.

21 Plant breeders' right (UPOV) = UPOV-konventionen, en internationell konvention som ger växtförädlare skydd mot plagiat och kopiering. UPOV, Union internationale pour la protection des obtentions végétales, är en organisation grundad 1961 i samband med att konventionen antogs.

22 Farmers' rights = artikel i Internationella fördraget om växtgenetiska resurser för livsmedel och jordbruk, som ska skydda jordbrukarnas rättigheter.

23 In silico = att studera och göra förutsägelser om processer och skeenden med hjälp av datorer.