

## Nyckelgener bäddar för matsäkerhet

Jussi Tammisola, docenten i växtförädling, Helsingfors. Hbl 6.10.2000

U.B.Lindström skrev nyligen (Hbl 14.9.), att eftersom det finns så många olika gener som har effekt på växternas egenskaper, är det inte ännu möjligt att öka skördeutfallet med hjälp av genteknisk förädling. Med tanke på växtförädlingens långa historia är argumentet inte helt korrekt.

Det finns många gener som individuellt har ett mycket litet inflytande på de så kallade kvantitativa egenskaperna. Ändå vet man nuförtiden, att det också typiskt finns ett visst antal gener med moderat eller stor effekt på de kvantitativa egenskaperna.

Under århundraden har man nått stora ökningarna i skördenivån genom att utnyttja några enskilda nyckelgener. Tack vare mutation skakas frö av säd inte numera ner på marken från axet före skörden utan kan uppsamlas som föda för människor och djur. En annan mutation omorganiserade axstrukturen fullständigt då majsen förädlades från dess anspråkslösa förfäder. Den gröna revolutionen, som ökade skördeutfallet av ris, majs och vete två- eller trefaldigt i Asien, baserade sig väsentligt på bara ett par viktiga genmutationer som framkallade ett kort strå och hög resistens mot några skadliga rotsvampar.

Vid växtproduktion blir skördeutbytet vanligen avsevärt lägre än den potentiella nivån till följd av skadedjur, växtsjukdomar och bristfälliga växtförhållanden. Sådana förluster är särskilt relevanta i u-länderna. Tack vare den snabbt expanderande genforskningen har vi nu betydligt bättre möjligheter än förut att utnyttja specifika gener för framsteg i växtförädling.

Med hjälp av genteknik överfördes en resistensgen mot bakteriebränna från vildris till en viktig rissort, med följden att skördeutkottet på infekterade åkrar ökade 25% och att inga giftiga antibakteriella bekämpningsmedel längre behövs. Produktiva asiatiska rissorter förlorar 50-97% av sin skörd i Afrika på grund av en enda virussjukdom, men kraftig resistens mot sjukdomen har nyss förädlats in i fyra viktiga rissorter. På Hawaiiöarna var papayaproduktionen i fara, eftersom ringspot-viruset utbreddes där och förorsakade stora skador på de traditionella papayasorterna. Krisen klarades på grund av genteknik, och nu är så gott som hela papayaproduktionen i Hawaii baserat på nya, resistenta sorter. I Södra Afrika och Kina odlas numera bomullssorter som förhindrar skadeinsekter att borra sig in och förstöra bomullsklotten. Odlarna får 20-100% bättre avkastning, antalet behövliga giftbesprutningarna minskar till en fjärdedel, och nyttiga insekter förökar sig numera snabbt på fälten och i närheten.

Aluminium är ett problem på 40% av världens odlingsareal och kan förorsaka till och med 80% förluster i produktionen. Genom att intensifiera produktionen av citronsyra i rötterna kan aluminiumet hållas ute och skador för växten förhindras. Samma gen hjälper växten också att ta in fosfor mera effektivt från marken, varigenom man klarar sig med mindre gödsling på åkrarna och lyckas därför att minska föroreningar i vattendrag.

Med hjälp av en enda modifierad gen förädlades bataten att producera mera protein med bättre sammansättning, varvid invånarna i många u-länder kan i framtiden få nödvändiga aminosyror mångfaldigt mera än tidigare från sötpotatis. Vid modellväxten *Arabidopsis* har man genom att intensifiera aktiviteten av en enda gen lyckats att förbättra växtens tolerans samtidigt för torrhet, salta och köld. Det har också nu visat sig möjligt att förhöja "tak"nivån för avkastningsförmågan.

Som exempel kan man nämna att en ny rissort, som binder koldioxid från luften mera effektivt, har 35% högre skördeutfall.

Ur teknisk synvinkel närmar gentekniken nu sig den "polygeniska" nivån. I laboratoriet har man lyckats att arbeta samtidigt med 10-15 olika bekanta gener. Sju gener behövdes för att utveckla det berömda "gyllene riset" med vitamin A och järn för hälsosammare människoföda i u-länderna. Trots detta förblir de gamla basmetoderna, t.ex. korsning och selektion, i omfattande bruk i växtförädlingen också i framtiden. De kommer alltid att användas för problem som de förmår klara av, särskilt i sådana fall när generna är okända, men endast om de visar sig lättare eller billigare, och på det villkor att resultatet är jämförbart och inte innebär betydligt större risker än med de mera exakta nya förädlingsmetoderna.