

# GENMODIFIERING

Med genmodifiering kan man blanda egenskaper kors och tvärs mellan organismer, och till exempel se till att vete får jästens förmåga att tåla uttorkning. Det gör att vi kan forma framtida grödor, och redan nu är genmodifierade växter en succé på åkrar världen över.

Forskare lyckades 1983 flytta en gen från en bakterie till en tobaksplanta, och därmed hade de skapat världens första genmodifierade växt. Elva år senare låg den första genmodifierade jordbruksväxten på butikshyllorna i USA. Det var en tomat, som kunde plockas helt mogen och ändå hålla sig länge. Sedan dess har det gått fort, och 2006 odlades 100 olika genmodifierade växter fördelade på 18 arter – mestadels i USA, Argentina, Brasilien, Kanada, Indien och Kina.

Genmodifiering är dock inte för vem som helst. Även om tekniken är relativt enkel – skolbarn kan genmodifiera växter på biologiklektionen – är

det ett stort och dyrt arbete att välja ut rätt gen, att testa de genmodifierade växterna och slutligen få myndigheternas godkännande. Därför står en handfull stora företag bakom nästan alla genmodifierade växter i världen.

Det är på många sätt lättare att genmodifiera djur än växter, men trots det finns det väldigt få produkter från genmodifierade djur på marknaden. Det beror på etiska överväganden, och på att risken för att genmodifierade djur slipper ut i naturen är större. I USA kan man dock köpa självlysande, genmodifierade akvariefiskar, och vissa typer av medicin framställs i juven på genmodifierade getter. ■

## VÄXTERNAS NYA FÖRMÅGOR

Genmodifiering är en teknik som kräver mycket stora investeringar, och därför satsar företag gärna på säkra försäljningsframgångar. Omkring 70

procent av alla genmodifierade växter är herbicidresistenta, vilket innebär att de tål ett visst ogräsmedel, som dödar alla andra växter. Därmed kan lantbrukarna hålla åkrarna rena med bara ett bekämpningsmedel, vilket gör arbetet lättare. I många fall kan lantbrukarna dessutom reducera den totala mängd gift som man använder på åkrarna, och ofta kan man till och med byta till ett mer miljö- och hälsovänligt ogräsmedel.

Den näst populäraste egenskapen är resistens mot insektslarver, och den finns i 45 procent av de genmodifierade växterna. Egenskapen beror på en gen från en bakterie, som får växterna att bilda proteinet Bt-toxin. Det förstör insekternas matsmältningssystem, men skadar inte fåglar, djur, människor och andra högre stående organismer. En tredje egenskap är kontrollerad pollinering, som används i samband med förädlingsarbete med exempelvis raps och majs. ■

### NYTTIGA EGENSKAPER

Egenskaper man genmodifierar för

- 1) Motståndskraft mot besprutningsmedel** betyder att växten tål ett visst ogräsmedel, som dödar alla andra växter.
- 2) Motståndskraft mot insektslarver** finns i 45 procent av de växter man genmodifierar i dag.
- 3) Längre hållbarhet och bättre smak** i t ex tomater och meloner.
- 4) Motståndskraft mot virus** finns i till exempel squash och potatis.
- 5) Bättre oljekvalitet** finns i till exempel raps och sojaböner.

Genmodifierat ris

Ej genmodifierat ris

**Nytt ris tål torka**  
Biologer har genmodifierat en risplanta, som tål tio dagars torka samt kallare klimat, så att skörden ökar med 20 procent.

## DE FYRA VÄXTERNA

Trots att 18 växtarter odlas i genmodifierade varianter runt om i världen, står fyra grödor för över 99 procent. De är resistenta mot besprutningsmedel, insekter eller både och. Det är tillåtet att odla och handla med genmodifierade växter inom EU, men lantbrukare och producenter utnyttjar det sällan. ■



**Soja.** Mer än hälften av alla sojaåkrar är genmodifierade. Inom EU får man inte odla genmodifierad soja, men fröna får användas till foder och livsmedel.



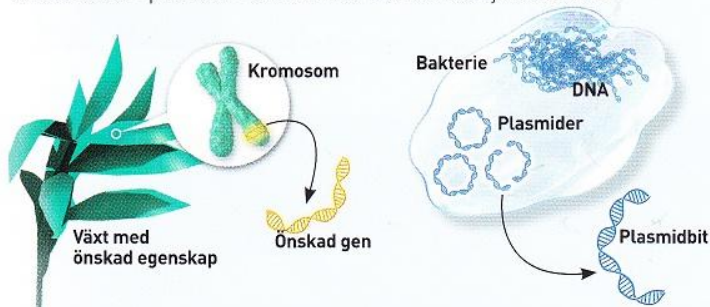
**Bomull.** Mer än en fjärdedel av all bomull är genmodifierad. EU tillåter handel med genmodifierad bomull, men det är förbjudet att odla plantorna här.



**Raps.** Omkring en femtedel av all raps är genmodifierad. Man får både odla och sälja genmodifierad raps inom EU.

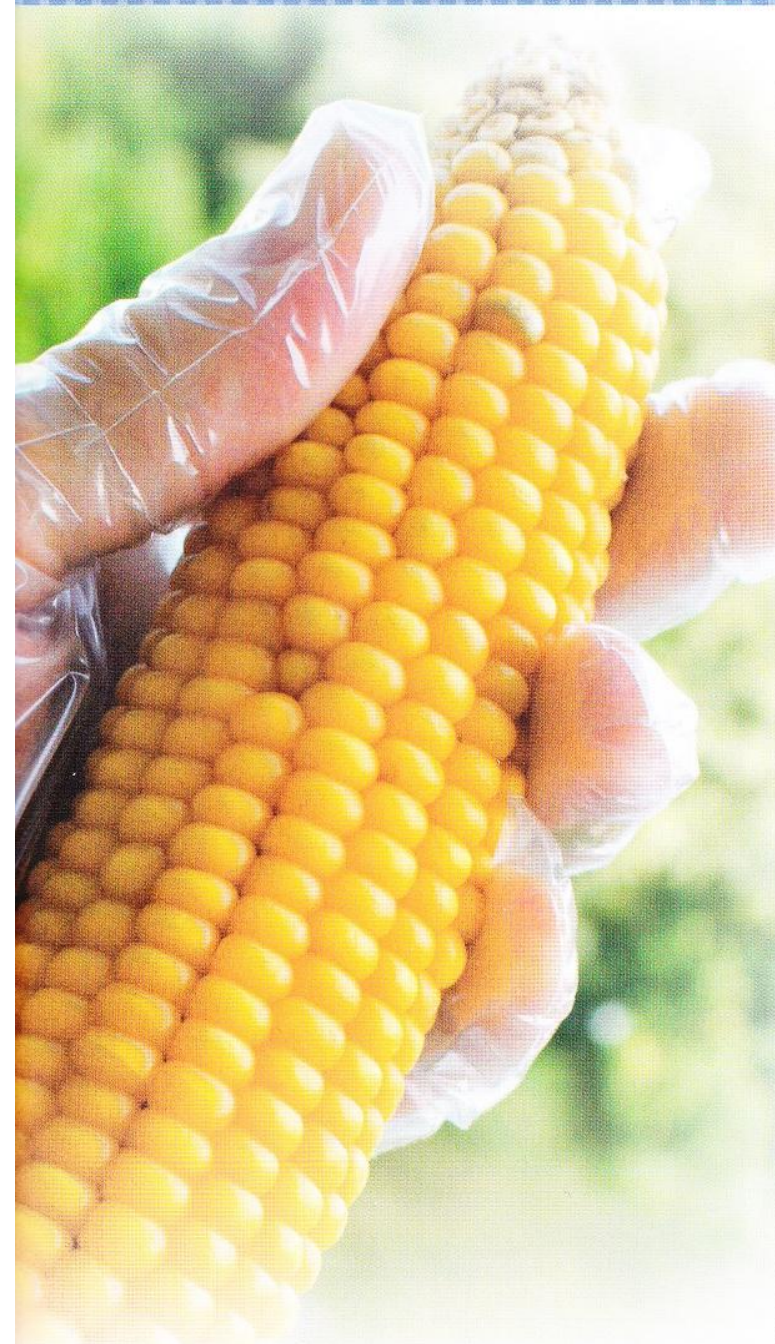
### EGENSKAP FLYTTAS FRÅN VÄXT TILL VÄXT

Vid genmodifiering kan man överföra en egenskap – knuten till en gen – från en organism till en annan. För att transportera genen använder man små bitar cirkulärt DNA – plasmider – som kommer från harmlösa jordbakterier.

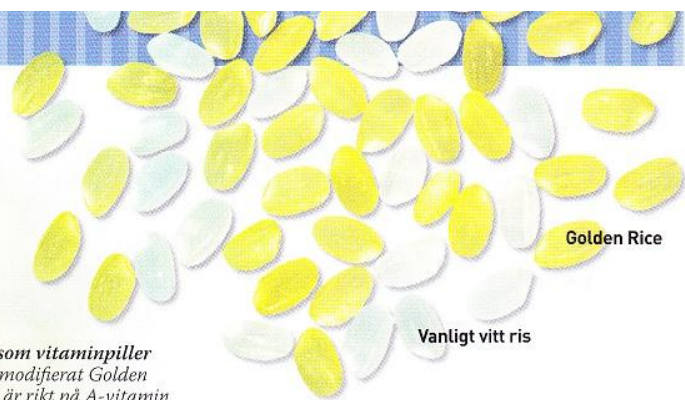


**1. Forskare tar ut en gen från en växt**  
Man avlägsnar den gen som kodar för den egenskap – t ex torkresistens – man vill överföra till en annan växt.

**2. Bakterie levererar transportverktyg**  
Från en särskild bakterie tas så kallade plasmider ut. De kan av sig själva sätta in DNA i växtceller. Plasmiden klipps upp.



**Majs.** Omkring en sjundedel av all majs är genmodifierad. EU tillåter odling av genmodifierad majs, och den får användas i foder och mat.



Golden Rice

Vanligt vitt ris

**Ris som vitaminpiller**  
Genmodifierat Golden Rice är rikt på A-vitamin.

## FÖRDELAR FÖR U-LÄNDERNA

Runt 90 procent av alla genmodifierade växter odlas av fattiga småbönder, och nästan hälften av dem bor i u-länderna. Somliga anser att just u-länderna kan få stor nytta av genmodifiering. Ogräs och skadedjur är ofta lättare och billigare att bekämpa på genmodifierade grödor, och det krävs färre giftiga produkter. De typer av genmodifierade växter som utvecklas just nu kommer att ha egenskaper som

torktolerans, som garanterar skörden i områden med lite nederbörd.

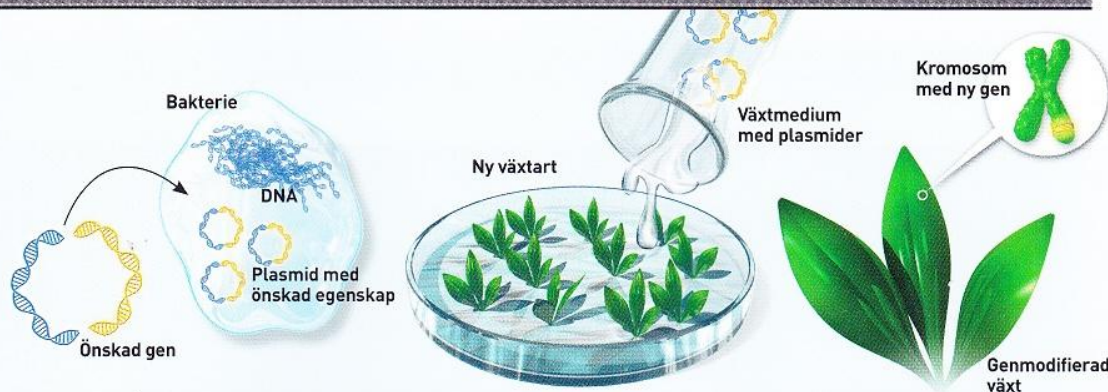
Nästa generation genmodifierade växter kan även bli ett viktigt medel mot undernäring. Ett av de mest lovande projekten är ris med en hög halt av vitamin A. Riset kallas Golden Rice, eftersom det har samma färg som A-vitaminrika morötter. Det är avsett för undernärda barn i länder där ris är den viktigaste energikällan. ■

### Motstånd mot genmodifiering



**Genetically Modified Organisms** – GMO – är den engelska beteckningen för genmodifierade livsmedel, som i synnerhet runt årtusenskiftet var föremål för ett stort antal demonstrationer.

Omkring millennieskiftet debatterades genmodifierade växter intensivt. Miljöorganisationer med Greenpeace i spetsen byggde motståndet på en rädsla för att genmodifierade egenskaper skulle kunna sprida sig i naturen. Fröföretag och livsmedelsproducenter hade å sin sida enorma förväntningar på de genmodifierade växterna. Det har visat sig att ingendera av parterna har fått rätt, för en rad tekniska problem har sänkt förväntningarna avsevärt, och skräckscenarierna inträffade aldrig.



### 3. Ny bakterie får önskad egenskap

Den nya genen sätts in, så att den ersätter DNA, som normalt överförs till växten. Där efter sätts plasmiden in i en ny bakterie.

### 4. Gen i plasmid sätter in sig själv

De nya växterna tillförs växtmedium med bakterierna, som innehåller plasmider med gener för den nya egenskapen.

### 5. Växt får nya egenskaper

Egenskaperna för torkresistens sätter sig i den nya växtens kromosomer. Egenskapen har överförts från växt till växt.

## I VÅR VARDAG

### MODIFIERAD TOMAT

■ Sedan 2004 har EU öppnat för att nya genmodifierade livsmedel kan säljas i medlemsländernas butiker, om de är tydligt märkta. De stora livsmedelsproducenterna drar sig dock för att lansera genmodifierad mat, eftersom de är rädda för konsumenternas reaktion. Över hälften av all genmodifierad mat i EU importeras från USA och Asien.

**Populär tomatpuré**  
En av de första genmodifierade varorna.

