



GMO i Sverige, EU och världen

Gentekniken revolutionerar synen på forskning och på oss själva



Gentekniken som i dag har ett par årtionden på nacken håller på att revolutionera både forskningen och synen på oss själva. Den används i forskningen kring allt levande, från människor till mikroorganismer. Och det går knappt en vecka utan att vi ser rubriker om den medicinska forskningens nya upptäckter i den mänskliga arvsmassan.

Det mesta av denna forskning är i dag allmänt accepterad. Det gäller dock inte synen på bioteknikens användning i jordbruket där det finns en stor skillnad mellan framför allt EU och USA. Inte minst vad gäller det som denna skrift handlar om, nämligen genmodifierade organismer, GMO, i växtodlingen. Det vill säga sorter som fått nya egenskaper genom att gener från andra arter flyttats in i dem.

Som ansvarig myndighet på området har Jordbruksverket en informationsskyldighet gentemot allmänheten. Vårt agerande styrs av ett regelverk som är harmoniserat inom EU. När det gäller föreskrifter för odlingen (som i dag inte förekommer kommersiellt i Sverige) finns dock utrymme för nationella bedömningar. Jordbruksverket har vid flera tillfällen fått kritik inte minst från miljörörelsen, som anser att vi varit alltför generösa i våra bedömningar av GMO-ansökningar.

Vi kan också konstatera att även om utvecklingen tycks gå mot en större acceptans av GMO så finns ändå en betydande skepsis mot företeelsen hos stora grupper av konsumenter och lantbrukare. Debatten om GMO har det senaste årtiondet präglats av låsta positioner. En rimlig förklaring till det är att GMO-debatten handlar om mycket mera än bara tekniken i sig. I vår skrift pekar vi på att det är närmast omöjligt att se GMO helt frikopplad från de ekonomiska och sociala ramar inom vilka den utövas.

Vår förhoppning är att materialet ska ge kunskaper om GMO i Sverige och i världen som kan bidra till GMO-debatten. I Jordbruksverkets fortsatta hantering av GMO ska vi än tydligare än förut ha begreppen lyhördhet, öppenhet och delaktighet som ledstjärnor.

Mats Persson
Generaldirektör Jordbruksverket



Varför är GMO kontroversiellt?

GMO i växtförädlingen blev i Europa omtvistad redan från starten, medan samma teknik på det medicinska området fick grönt ljus. Det finns en rad förklaringar till att det blev så. En förklaring är att det inte fanns någon större efterfrågan vare sig hos konsumenter eller lantbrukare för de nya växtsorter som ställdes i utsikt från de stora bioteknikföretagen och från forskarvärlden.

Lantbrukare i Europa är avvaktande

Herbicidtolerans och insektsresistens hos grödor var egenskaper som var svåra att direkt koppla till någon slags konsumentnytta. Lantbrukarna som grupp ställde sig också avvaktande. De ekonomiska vinster som tekniken kunde ge fick vägas mot dels risken för ett skadat förtroende hos konsumenterna, dels en rädsla för ett ökat beroende av de företag som tillhandahöll de nya sorterna. För flertalet lantbrukare i EU tycks nackdelarna ha övervägt, även om vägvalet underlättades av avsaknaden av reella GMO-alternativ.

USA och Kanada odlar GMO

Varför så många lantbrukare i USA och Kanada satsade på GMO-sorter är en intressant fråga. En förklaring kan vara de täta banden mellan bioteknikföretagen och lantbruket i Nordamerika. En annan kan vara den grundläggande skillnaden i synsättet på lantbruk som råder mellan EU och främst USA, där man har ett mycket starkt lönsamhetstänkande. En skillnad som bland annat tar sig uttryck i en rutinmässig användning av antibiotika och hormoner i den amerikanska mjölk- och köttproduktionen, något som vore otänkbart i EU. På ett annat plan var tekniken utmanande eftersom den upphävde de artspärrar som hittills varit den naturliga begränsningen för genöverföring mellan olika arter. GMO-teknikens genombrott i växtförädlingen kom i medierna att präglas av spektakulära nyheter, som den om gener från arktisk fisk som skulle skydda växter från frost. En motreaktion från inte minst miljö- och konsumentgrupper lät inte vänta på sig och positionerna kring GMO-tekniken låstes i ett mönster som i stort sett ser likadant ut i dag som för 10–15 år sedan. Dessutom handlar ju GMO i lantbruket ytterst om ett för alla

människor lika angeläget ämne, nämligen mat. Biotekniska satsningar inom skogsforskningen har hittills inte väckt några starka reaktioner.

Larmrapporter saknas

Att döma av de opinionsmätningar som görs bland svenska konsumenter och bönder har trenden under 2000-talet gått mot en ökad acceptans av GMO, och produkter från dessa, hos båda grupperna. Några förklaringar till detta kan vara dels frånvaron av tunga larmrapporter trots en i dag globalt sett stor GMO-odling, dels att djurböndernas kostnader för importerade foderråvaror utan GMO kan väntas bli allt högre. Till detta kan möjligen också komma att GMO fått ”konkurrens” av miljöfrågor som till exempel klimathotet.

Maktkoncentration med patent

Det finns dock andra aspekter av GMO-användningen som gör att frågan kan finnas på dagordningen länge än. Bland många lantbrukare, inte minst bland ekoodlarna, ses GMO som ett kraftfullt verktyg för ett ”industriellt” lantbruk som görs allt mera beroende av en rad insatsvaror (bekämpningsmedel, handelsgödsel m.m.) och dessas leverantörer. GMO-tekniken kan också ha bidragit till den snabba koncentrationen av företag inom agrokemi-, utsädes- och växtförädlingsområdena. Även patentfrågorna har fått en annan betydelse i och med GMO-teknikens intåg. Bioteknikföretagen kan ta patent på användningen av den nya gen man introducerat och dess egenskaper i växten, något som gör att man äganderättsligt får en starkare position gentemot konkurrenter och odlare än vad den konventionella växtförädlarrätten ger.

Samexistens och ansvarsfrågor

Sverige har från halvårsskiftet 2007 så kallade samexistensregler för hur GMO-sorter ska kunna odlas parallellt med konventionellt och ekologiskt odlade grödor utan att orsaka ekonomisk skada. Men en del frågor, som till exempel avståndet mellan grödsorterna är ännu (hösten 2007) inte avgjorda.

Röster om GMO

”

**Peter Einarsson,
Ekologiska lantbrukarna:**

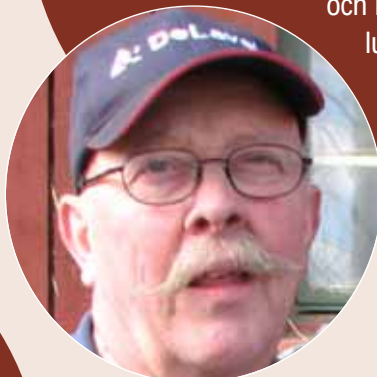
– Det värsta med GMO-grödorna är hur en feltäckt teknologi i 20 år fått sluka stora delar av jordbrukets forskningsresurser utan att åstadkomma något av värde. Tänk om de miljarderna istället satsats på att till exempel utveckla förebyggande växtskydd utifrån ekologiska principer.



”

Anders Munters, lantbrukare:

– Det finns inga naturliga genvägar i naturen. Varje gång under min yrkesverksamma tid som nya preparat och tekniker börjat tillämpas har naturen svarat på sitt sätt. Den är mycket smartare än oss människor och låter sig inte luras.



”

**Maria Masoomi,
matkonsult och -skribent:**

– Så länge GMO-tekniken kan gagna folk i fattiga områden och förebygga svält, hunger och elände så bjuder jag på att få en och annan "GMO-partikel" i mig. Vi i västvärlden kommer ändå att klara oss, trots vår ständiga rädsla för allt nytt och alla negativa rapporter.



”

**Mikael Karlsson,
ordförande Svenska Naturskyddsföreningen:**

– Odling av genmodifierade grödor kan medföra både nytta och kostnad. För att den ska stödja en hållbar utveckling krävs regler som bygger på försiktighetsprincipen, gör förorenare betalningskyldiga och stimulerar delaktighet i beslutsprocessen. På dessa punkter finns ännu avgörande brister.



**Louise Ungerth,
Konsumentföreningen
Stockholm:**

”

– Växtförräddling med GMO kan, rätt använd, bidra med stora värden för människa och miljö. Jag önskar framsynta forskare och företag, en mer oberoende finansiering, bra regelverk, valmöjligheter för konsumenter och producenter samt stort fokus på växtegenskaper som i miljön bidrar till ett hållbart samhälle för människor, djur och natur.



”

**Arnulf Merker,
växtgenetiker SLU:**

– Gentekniken innebär inga större risker än andra växtförädlingstekniker. Eventuella risker ligger i sorternas egenskaper oberoende av med vilken teknik de hanterats.



”

Mathias Dahlgren, krögare:

– Jag är skeptisk till GMO i mat ända tills den dag någon kan bevisa för mig att det inte är skadligt för växtriket, djur och människor. Det måste finnas andra alternativ än att förändra naturen även om det nu är möjligt.



”

**Kathleen McCaughey,
GMO-ansvarig Greenpeace:**

– Genmodifierade organismer är oförutsägbara och oåterkalleliga. Det är ingen bra kombination. Och därför bör de inte släppas ut i naturen.



”

**Stefan Edman,
biolog och naturskildrare:**

– Jag tror man måste använda GMO-tekniken eftersom den innebär så intressanta möjligheter, kanske framför allt för det tropiska jordbruket. Men det betyder inte att den genetiska mångfalden ska få utarmas.



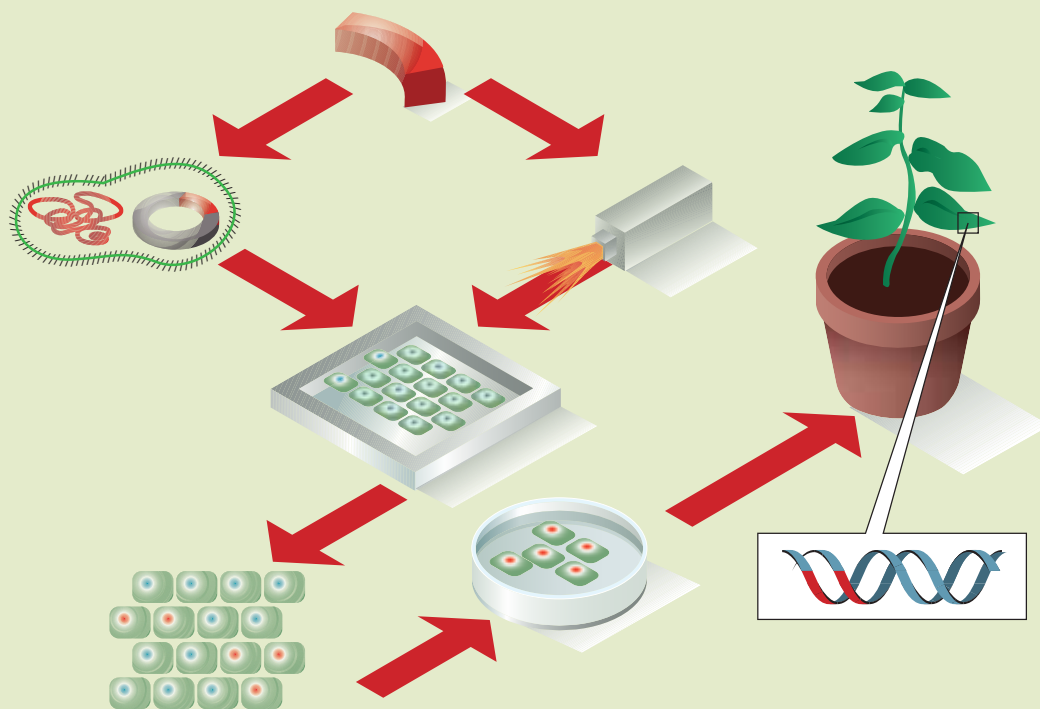
”

Tina Ehn, riksdagsledamot (mp):

– Genteknik på växtsidan ifrågasätter jag starkt eftersom risken i förhållande till nyttan är så stor. Att släppa ut designade gener i ekosystemen är oåterkallligt och efterfrågas inte i större omfattning av mänskligheten.



Det handlar om att flytta gener ...



Genmodifiering. Generna (rött) förs in i växtceller med hjälp av en bakterie eller en genkanon. I några celler kommer genen att byggas in i DNA:t. Dessa celler kan med hjälp av växthormoner fås att bilda en ny planta.

Gentekniken som vi beskriver i detta häfte handlar om att flytta gener, DNA-sekvenser, från en organism till en annan eller ändra på organismens egna gener.

Arvsmassan består av gener

Tekniken bygger på att den informationsbärande arvsmassan ser likadan ut i alla organismer, från bakterier och blötdjur till isbjörnar och människor. Arvsmassan, eller DNA:t, består av gener som i sin tur består av fyra delar kallade A, C, T och G, "livets bokstäver".

Gener införlivas i genom

Lite förenklat kan man säga att om genetiskt material förs in eller ändras på ett sätt som inte sker naturligt (se faktaruta) så blir det en genetiskt modifierad organism, GMO. En förutsättning för att det ska bli en GMO är att det DNA som generna är uppbyggda av införlivas i mottagarorganismens *genom*, alltså det DNA som nedärvs till nästa generation, så att även det nya DNA:t går i arv.

Klippa och klistra

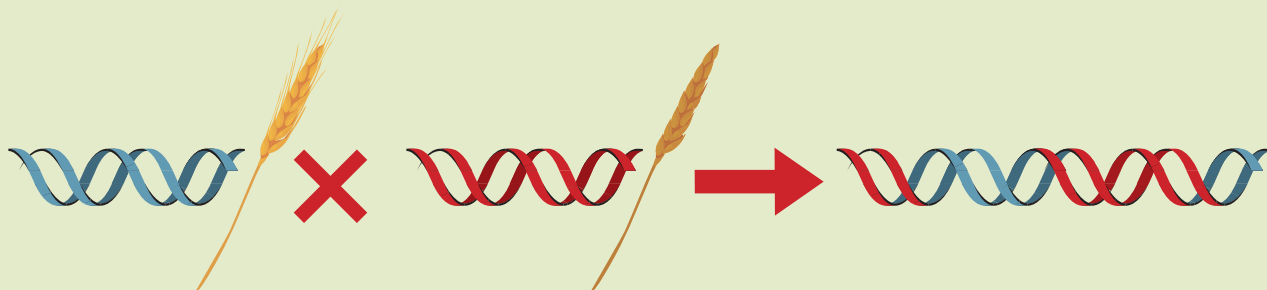
Det vanligaste sättet att genmodifiera en växt är att klippa ut en DNA-sekvens från en organism, klistra ihop den med andra DNA-sekvenser och sedan föra in detta DNA i mottagarväxten. Klippa och klistra kan man göra med hjälp av särskilda enzymer som är specialiserade för detta.

DNA på guldskorn skjuts med genkanon

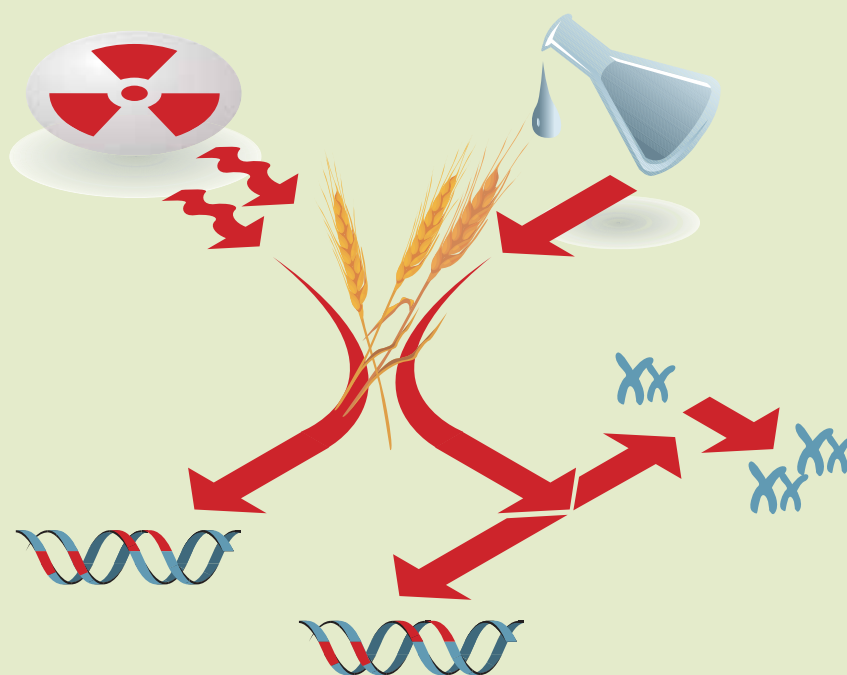
Det finns två vanliga metoder för att föra över DNA-sekvenser till en ny växt.

- En bakterie som heter *Agrobacterium* kan naturligt föra in vissa av sina gener i växtcellernas genom. Genom att byta ut de gener som bakterien normalt överför kan man få bakterien att föra in de gener man själv vill införa.
- Det DNA man vill föra in klistras på en tusendels millimeter stora guldskorn och skjuts med hjälp av en "genkanon" in i växtcellernas genom.

Konventionell växtförädling



Konventionell växtförädling. Inom korsningsförädling skapas nya kombinationer av arvsmassan genom att korsbefrukta olika linjer inom en art. Avkomman får då halva sin uppsättning av gener av modern och halva av fadern.



Konventionell förädling omfattar även skapandet av mutationer dvs. förändringar av det ursprungliga DNA:t.

Urval och utveckling av växter

Människan har sysslat med växtförädling i tusentals år. Runt om i världens odlingsbara områden har människan tagit språnget från samlar- till bondesamhällen genom att utnyttja och utveckla användbara växter. Ett konstant urval har skett genom att frön från de bästa plantorna användes som utsäde följande växtsäsong eller frön från de högst avkastande träden samlades in och såddes.

De grödor vi odlar idag har oftast liten likhet med de ursprungliga växterna.

Växtförädlingens fader

Den moderna växtförädlingen vilar på de upptäckter som gjordes av ärftlighetslärans fader, Gregor Mendel, runt år 1850. Han upptäckte att egenskaper nedärvs efter ett bestämt mönster och att olika och nya kombinationer av egenskaper kan uppstå i

avkomman. Därmed fanns ett redskap att styra växtförädlingen. Vid *korsbefruktning* ärver viss avkomma båda föräldrarnas bra egenskaper, andra ärver bådas dåliga egenskaper, men de flesta är en blandning av bra och mindre bra. Genom att välja individer med önskvärda egenskaper och korsa dessa får man nya sorter innehållande båda föräldrarnas egenskaper.

Mutationer förändrar anlag

Forskningen går framåt och således utvecklades även nya tekniker för den konventionella växtförädlingen. På 40-talet började man med strålning eller behandling med vissa kemikalier för att framkalla *mutationer*, förändringar i DNA, för att få förändrade anlag. Mutationer är en naturlig process i

DNA men genom att behandla cellerna med strålning eller kemikalier ökar man frekvensen av den. Nya sorter med ökad stråstyrka respektive tolerans mot sjukdomar har tagits fram med hjälp av mutationsförädling.

I *polyploidiförädling* behandlas frön med ett kemiskt ämne som påverkar celledelningen så att kromosomerna i en cell blir dubbelt så många. Detta leder till att cellerna blir större vilket bl.a. använts i förädling av klöver och betor. Genom ökning av antalet kromosomer kan även möjligheten öppnas att korsa växten med närbesläktade arter och få en fertil avkomma, något som gett oss bl.a. rågvete. Det finns idag även tekniker med s.k. genetiska markörer för att göra urvalsprocessen betydligt enklare.

Faktaruta

Organism

En organism är enligt EU:s och svensk gentekniklagstiftning "en biologisk enhet som kan föröka sig eller överföra genetiskt material", till exempel en hel växt, ett frö, ett pollenkorn, en lök eller en rotknöl.

GMO

En GMO, genetiskt modifierad organism, definieras som "en organism, med undantag för människor, i vilken det genetiska materialet har ändrats på ett sätt som inte sker naturligt genom parning eller naturlig rekombination".

Arvsmassa

Det material i cellen som innehåller en organisms genetiska kod. Arvsmassan består vanligtvis av DNA (deoxyribonukleinsyra), men kan även utgöras av RNA (ribonukleinsyra) hos vissa virus.

DNA

Deoxyribonukleinsyra, arvsmassa för de allra flesta organismer utom vissa virus.

Gen

Den funktionella och fysiska enheten för nedärvning från förälder till avkomma. Gener är särskilda sekvenser av arvsmassa, som ofta innehåller den information som behövs för att tillverka ett specifikt protein.

Genom

Den totala uppsättningen gener i en cell.

Kromosom

Den form i vilken DNA förekommer i en cell, paket bestående av väl packade DNA-strängar. I strängen finns gener och annat DNA. Olika organismer har olika antal kromosomer, t.ex. har människan 46 och vete 42 kromosomer.

Mutagenes

Metod som syftar till att inducera mutationer i arvsmassan. "Klassisk" mutagenes omfattar fysikaliska och kemiska metoder, medan moderna metoder även omfattar genteknik.

En jämförelse

Genteknik beskrivs av många som motsatsen till konventionell förädling men det är svårt att göra en enkel jämförelse mellan metoderna. Detta eftersom både konventionell förädling och genetisk modifiering utgörs av en mängd olika tekniker. Det finns de som anser att genteknik bara är ännu en metod för växtförädling och att det är vad man gör med tekniken, växternas nya egenskaper, som är det väsentliga. Andra röster hävdar att fler förädlingsmetoder borde vara lika strikt reglerade som genteknik. Åter andra hävdar att genteknikens risker är unika.

Gener flyttas mellan arter

En stor skillnad mellan metoderna är att med genteknik kan gener flyttas mellan vilka arter som helst, något som bara är möjligt mellan vissa närbesläktade arter inom korsningsförädling. Mäng-

den egenskaper att välja på blir större. Det finns också möjlighet att styra när och var i växten genen ska uttryckas.

I en GMO kan man även bygga in markörer som visar vilka plantor som är modifierade. Det gör att urvalsprocessen blir mycket enklare än i traditionell förädling även om det nu finns metoder att tillgå för att underlätta urvalet även där.

Skillnaden allt mer svårtydd

Nya metoder att förädla våra grödor utvecklas hela tiden och den faktiska skillnaden mellan genteknik och konventionell växtförädling blir alltmer svårtydd. Man kan numera framkalla DNA-förändringar/mutationer riktade till en önskad gen med hjälp av cellens eget reparationssystem, istället för att lita till slumpvisa processer, som vid mer traditionell växtförädling.



GMO odlas i hela världen, men Europa tvekar

Den kommersiella odlingen av GMO började i USA 1996 och har sedan växt snabbt. 2006 odlades genmodifierade grödor på 102 miljoner hektar globalt. Men i Europa har tvekan inför den nya tekniken gjort att den fått svårt att slå rot.

EU har ett strikt regelverk för GMO

Det finns kritiker som hävdar att EU genom sina strikta, och dyra, regelverk för kommersialisering av GMO i praktiken närmast lagt tekniken i frysboden. Jordbruksstatistiken talar för den åsikten: Av 2006 års samlade GMO-odling svarade EU för 68 000 hektar, eller 0,0067 %. Samma kritiker menar att EU alltför mycket låtit sig styras av en liten, agitatorisk miljörelse. Från amerikanskt håll har också hävdats att protektionistiska motiv påverkat EU:s restriktiva GMO-linje.

Bristande efterfrågan i Europa

Men man kan lika gärna hävda att det är en bristande efterfrågan för GMO, både hos EU:s konsumenter och lantbrukare, som varit det svåraste hindret för tekniken att slå igenom i Europa. Under åren 1999–2003 rådde ett så kallat moratorium, tillfälligt stopp, för marknadsgodkännanden inom EU.

EU-kommissionen har dock klart visat sin oro för att resten av världen ska springa förbi Europa på växtforsknings-, och därmed hela jordbruksområdet. Därför har bland annat kommissionen tillsammans med den europeiska bioteknikindustrin dragit upp en vision för den gröna näringen till 2025, Plants for the Future. I samband härmed har en rad olika forskningsprojekt initierats.

Godkännande av stärkelsepotatis på väg

I Sverige odlas ännu inga GMO-sorter kommersiellt. Ett ytterligare skäl för detta utöver vad som redan nämnts är att antalet EU-godkända sorter som är lämpade för våra breddgrader är högst begränsat. Ett godkännande av en potatissort för industriändamål med ändrat stärkelseinnehåll kan dock komma redan i höst. Herbicidresistent majs kan bli godkänd för odling inom några år.

GMO i foder

En annan aktuell GMO-fråga är om svenska djurbönder ska få använda foderråvara från GMO, framför allt soja, i uppfödningen. I dagsläget, september 2007, säger branschorganisationerna



Svensk Mjölk, Svensk Fågel och Svenska Ägg nej till GMO-foder. Ett par procent av landets grisproducenter köper däremot GMO-foder från svenska leverantörer. Djuren blir inte genmodifierade av fodret och någon märkning av kött från GMO-uppfödda djur sker inte. Debatten om märkning av kött från GMO-uppfödda djur lär dock fortgå länge än.

Snabb global ökning

Den globala ökningen av GMO-odlingen har gått mycket snabbt. Mellan 2002 och 2006 var ökningen 71 % och i dagsläget talar lite för att utvecklingen kommer att stanna av. Hittills har utvecklingen av GMO-tekniken drivits av en handfull transnationella företag men den kinesiska regeringen har anslagit stora summor åt bioteknikforskning och har ambitionen att på få år komma ifatt de USA- och västeuropeiskbaserade företagen. En rad andra länder som Indien, Vietnam och Filippinerna har hakat på.

Utveckling inom sex områden

Det är fortfarande herbicidtolerans och insektsresistens som dominerar stort bland de GMO-ansökningar som har lämnats in till EU. Globalt sett kan

dock urskiljas att utvecklingen av nya GMO-sorter därutöver på sikt kan ske i huvudsak längs sex linjer:

- Nya sorter med förbättrat näringsinnehåll för människan, till exempel nyttigare växtoljor samt högre mineral- och vitamininnehåll.
- Sorter med sjukdomsresistens, som till exempel bladmögelsresistent potatis.
- Industrigrödor med ändrad biokemisk sammansättning, till exempel stärkelsepotatis.
- Foderväxter med bättre näringsmässigt innehåll, till exempel bättre protein- eller oljesammansättning.
- Torktoleranta sorter, till exempel majs, som kan nå marknaden efter 2010.
- Grödor som syntetiserar enzymer, antikroppar, vacciner eller substanser för diagnostiska ändamål. Det finns bl.a. försök med grödor som producerar insulin. I i-världen är det majs, soja, raps och potatis som används; i Indien och Kina arbetar man med ett bredare sortiment av grödor.

Odlingen av GMO-sorter ökar snabbast i utvecklingsländerna, särskilt i Brasilien (soja) och Kina (bomull.) I dag kommer halva världens bomullsproduktion från GMO-sorter.



De flesta grödor finns snart som GMO

På 5–10 års sikt kommer sannolikt de flesta grödor som i dag odlas i Sverige att finnas som GMO och odlas globalt: vete, korn, majs, havre, majs, ärter, potatis, lin, raps och betor. I vad mån sorterna kommer att passa våra odlingsvillkor – eller svenska konsumenter – går i dag inte att sia om. Däremot kommer de att finnas på marknaden för foderråvaror. Inom den ekologiska odlingen är det inte tillåtet att använda GMO-sorter.

Utvecklas för storskalighet

GMO har åtminstone hittills i huvudsak utvecklats för att passa det kapitalintensiva, storskaliga jordbruket. Det råder starkt delade meningar om i vad mån tekniken inom överskådlig tid blir till nytta för det småskaliga jordbruket i de fattiga länderna. 1960-talets gröna revolution föddes i en tid då huvuddelen av växtförädlingen bedrevs i offentlig

regi. Även om det är lätt att räkna upp en rad egenskaper som skulle underlätta odlingen både i tropikerna och i de torra områdena så är det svårare att se vilka ekonomiska incitament som finns för dagens växtförädlingsbolag att ta fram dessa,

Ökad spridningsrisk i tropikerna

De tropiska och subtropiska ländernas komplexa ekosystem och stora biologiska mångfald gör också att man där får en ökad risk för spridning av egenskaper från GMO-sorter. De GMO-sorter som finns på våra breddgrader har inga eller mycket få nära släktingar i naturen och riskerna för spridning av egenskaper till naturen får i dagsläget ses som liten, möjligen med undantag av raps. Situationen kan bli en helt annan om en grödsort till exempel görs tolerant mot torka eller får en ändrad kvävefixeringsförmåga.

Fördelningen av GMO-majsarealer i EU 2006. Hela arealen såddes med den insektsresistenta sorten MON810.

Land	Areal (ha)	GMO-grödor
Spanien	60 000	Majs
Frankrike	5 000	Majs
Tjeckien	1 290	Majs
Portugal	1 250	Majs
Tyskland	950	Majs
Slovakien	30	Majs

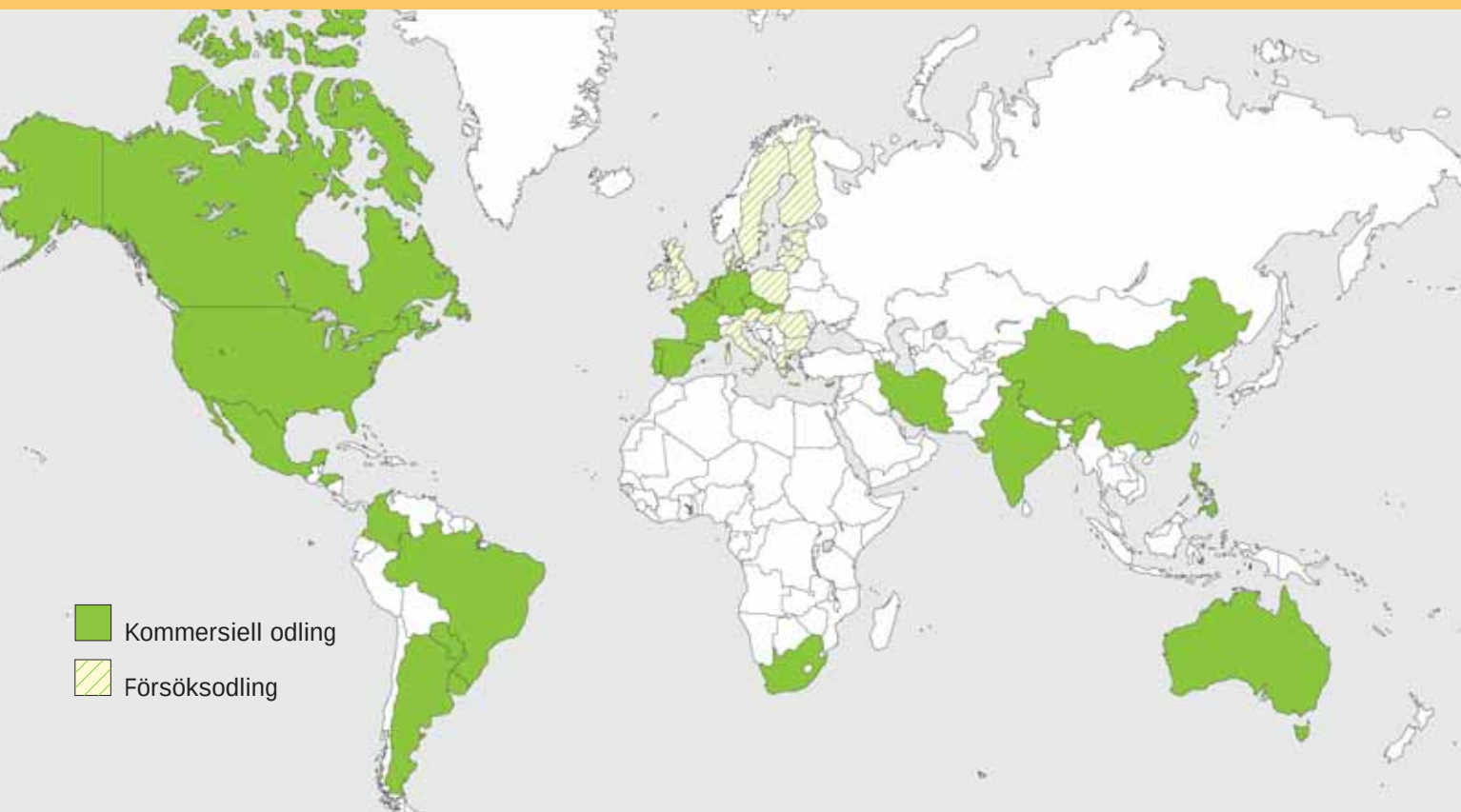


Global odlingsareal med GMO-grödor 2006. Observera att den rumänska GMO-sojaodlingen upphörde i och med EU-inträdet 2007.

Land	Areal (ha)	GMO-grödor
USA	54,6 milj.	Soja, majs, bomull, raps, squash, papaya, lusern
Argentina	18,0 milj.	Soja, majs, bomull
Brasilien	11,5 milj.	Soja
Canada	6,1 milj.	Raps, majs, soja
Indien	3,8 milj.	Bomull
Kina	3,5 milj.	Bomull
Paraguay	2,0 milj.	Soja
Sydafrika	1,4 milj.	Majs, soja, bomull
Uruguay	400 000	Soja, majs
Filippinerna	200 000	Majs
Australien	200 000	Bomull
Rumänien	115 000	Soja
EU	68 000	Majs
Mexico	60 000	Bomull, Soja
Colombia	30 000	Bomull
Iran	4 000	Ris
Honduras	2 000	Majs

Källor: 1. James, C. 2006
och 2. TransGenWissen-
schaftskommunikation,
2007.

Det är på västra halvklotet som GMO-sorter fått snabbast spridning i lantbruket. I EU finns kommersiell odling i ett halvdussin länder medan forskning och försöksodling pågår i resten av EU.



GMO kräver alltid tillstånd

Det krävs tillstånd eller anmälan för all slags verksamhet med GMO, något som bl.a. regleras i miljöbalken. I Sverige är ansvaret för GMO uppdelat på flera myndigheter beroende på vilken organism det gäller och hur den ska användas. Jordbruksverket är ansvarig myndighet för de flesta landlevande växter, djur och foder. Användning av GMO i livsmedel är en fråga för Livsmedelsverket. Naturvårdsverket och Gentekniknämnden är myndigheter som bland annat har i uppdrag att ge råd om och samordna vad som händer inom området genteknik, men de har ingen beslutanderätt.

Vetenskaplig riskbedömning

För att en genetiskt modifierad växt ska få användas måste en vetenskaplig riskbedömning visa att den är godtagbar från miljö- och hälsosynpunkt. Den som ansöker ska göra en riskbedömning. Myndigheterna gör också en egen riskbedömning. Varje bedömning ska göras från fall till fall och i den ingår allt från molekylära effekter till bedömning av ekologiska samband.

Flera inblandade i bedömningen

För att få hjälp med att identifiera potentiella risker inhämtar Jordbruksverket synpunkter från andra myndigheter, lantbruksorganisationer, universitet och miljöorganisationer. Vem som helst kan också titta på en kortare version av ansökan och lämna synpunkter på Jordbruksverkets webbplats.

För de identifierade riskerna bedöms sedan hur sannolikt det är att en effekt uppstår, och hur stora konsekvenser det skulle få. De flesta risker kan i detta skede avfärdas. Slutligen görs en bedömning av om de kvarvarande riskerna är godtagbara. Vid bedömningen av eventuella effekter av genetiskt modifierade växter görs en jämförelse med effekter av odling av samma växtarter framtagna genom konventionell växtförädling.

Fältförsök med växter

Jordbruksverket beslutar också om fältförsök med växter. Mellan 1989–2007 har 119 ansökningar om

fältförsök bifallits helt eller delvis medan två avsläppts och ett par dragits tillbaka. Ett tillstånd gäller vanligtvis i fem år. Beroende på de första årens resultat så används inte alla tillstånd hela perioden. Jordbruksverket gör miljöriskbedömningen enligt beskrivningen ovan. Identifieras en liten potentiell risk innebär detta inte nödvändigtvis att ansökan avslås. Risker för en negativ effekt kan minimeras genom att särskilda skyddsåtgärder vidtas, t.ex. att rensa bort vilda släktingar till försöksväxten i närheten av en försöksodling för att hindra att de korsar sig, eller användning av insektsnät.

Alla medlemsstater gör en egen bedömning

För att få odla eller sälja GMO kommersiellt finns det EU-övergripande bestämmelser. Det krävs tillstånd för att odla och för att importera levande GMO (t.ex. hela frön, som majs-korn och sojabö-nor). Det krävs inget särskilt tillstånd för själva importen av produkter som inte innehåller levande GMO som t.ex. majs-mjöl eller bomullstyg. Men om majs-mjölet ska användas i livsmedel eller foder så krävs det tillstånd för den användningen.

Bedömningen av dessa ärenden är omfattande. Alla medlemsstater är engagerade i ansökningarna och gör egna riskbedömningar av GMO:n. Även Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet, EFSA, gör en bedömning. Jordbruksverket gör en riskbedömning av bl.a. miljökonsekvenserna vid storskalig odling eller import av grödan och lämnar sedan ett yttrande till regeringen. Det är regeringen som fattar beslut om Sveriges ståndpunkt i enskilda ärenden. Alla länder i EU röstar och beslut om godkännande och villkor, som miljöövervakning, fattas i enlighet med ett fastställt förfarande som används inom alla områden, inte bara GMO. En GMO som fått ett godkännande är godkänd i hela EU.



Frågor och svar om GMO

Vilka genetiskt modifierade växter odlas i Sverige?

Det har hittills (hösten 2007) inte odlats några genetiskt modifierade växter kommersiellt hos oss. Däremot odlas det sådana, till exempel potatis och majs, i fältförsök på ett tjugotal platser i Sverige varje år. Dessutom förekommer odlingar i försöksverksamhet i växthus och laboratorier.

Vem bestämmer om man får använda GMO i Sverige?

Det är EU-länderna gemensamt som beslutar om kommersiell användning av GMO. Beslutet gäller i hela EU. Varje land beslutar själv om användning av GMO i fältförsök och i laboratorier, växthus och så vidare. Ansvaret för tillståndsprövning och tillsyn är i Sverige uppdelat mellan olika myndigheter.

GMO har odlats på stora arealer under ett årtionde, då kan det väl inte vara farligt?

Man kan inte uttala sig generellt om hur farlig eller hur säker en GMO är, det måste bedömas från fall till fall. Dessutom är det vanskligt att dra slutsatser av den odling som hittills har skett. De länder som odlar mest GMO i dag har inte samma krav på miljöövervakning som EU har. Dessutom tillkommer nya GMO-sorter varje år.

Om en gen kommer ut i naturen, sprider den sig vidare då?

Gener kommer ut i naturen från alla möjliga organismer hela tiden. Bitar av gener kan dröja sig kvar ganska länge i rätt miljö. De allra flesta bryts dock ned ganska fort. Gener kan inte föröka sig på egen hand. Det kan bara ske inuti en levande organism där genen är insatt i organismens *genom*. Gener från GMO beter sig på samma sätt.

Blir en människa som äter GMO-produkter också genmodifierad?

Nej. Det mesta man äter innehåller gener. Den gen som har satts in i en GMO skiljer sig i det här avseendet inte från andra gener.

Jordbruksverket har ibland fått kritik av bland annat miljöorganisationerna för sitt sätt att hantera GMO-frågorna. Varför?

Debatten har ofta rört sig på ett allmänt plan och ofta i termer av för eller emot GMO. Jordbruksverket får inte göra ett sådant generellt ställningstagande utan måste bedöma varje fall för sig. Skälen för att godkänna eller underkänna en GMO är mycket beroende av många fallspecifika faktorer. Dessa är mycket svåra att kommunicera till exempel vid en kort intervju.

Varför har Jordbruksverket bara avslagit två ansökningar om fältförsök och godkänt 119?

Det som är avgörande för om en ansökan godkänns är i vad mån användningen är säker eller inte. Jordbruksverket har att pröva detta och ska inte vara hårdare än vad som krävs. Många gånger kommer man ned till en acceptabel risknivå genom olika åtgärder, såsom odlingsavstånd, insektsnät, efterbehandling, odling i krukor, insamling av jorden eller andra åtgärder. Att bara säga ja eller nej är ett trubbigt verktyg.

En annan förklaring är att många av de GMO som vi har sett i fältförsök är tidiga, ganska okomplicerade GMO, där det har varit mycket tydligt att risken är låg och fältförsöket kan godkännas. På senare tid har dock lite mer avancerade GMO förekommit i ansökningar. Därmed har Jordbruksverket ibland godkänt bara delar av ansökningar. Detta syns inte i statistiken.

Hur kommer utvecklingen att bli på GMO-området i Sverige?

En stärkelsepotatis för industriell användning kommer sannolikt att börja odlas snart i Sverige, om än i liten utsträckning. Utöver det finns det skäl att tro att det dröjer 3–4 år innan fler grödor blir aktuella för det svenska lantbruket.



Läs mer

Genklippet? Maten, miljön och den nya biologin. Formas, 2003

Genteknik. Ekologi och etik. Gentekniknämnden 1997.

Genteknik – ett svar på hungern i världen? Forum Syd 2005

Grön bioteknik för framtidens odling. KSLA:s tidskrift nr 11 2005

Genvägar till ny mat. Forskningsrådsnämnden 1998.

Om regelverk och ansvariga GMO-myndigheter: www.gmo.nu

Allmänna fakta: www.gmo.nu

www.gmo-compass.org

www.slu.se

Information om riskbedömning och hur man lämnar synpunkter på dessa: www.sjv.se/genteknik

Foto: Pia Svensson (omslag, sid. 12), Bertil Lindgren, (sid. 2 övre bilden), Eva Sjöberg, (sid. 2 undre bilden, 14, 15), Per G Norén (sid. 9), Urban Wigert (sid. 10), Conny Thålin (sid. 11), Anna Munters, Ekologiska lantbrukarna pressbild, SNF pressbild, Åsa Sjöberg, SLU, Åke E:son Lindman, Lena Aronsson/Konsumentföreningen Stockholm, Johanna Hanno/ Greenpeace, Martin Hanner, Meny (sid. 4–5)

Illustrationer: Lönegård & Co, Lund (sid. 6, 7)

Jordbruksverket

551 82 Jönköping

Tfn 036-15 50 00 (vx)

E-post: jordbruksverket@sjv.se

Internet: www.sjv.se

OVR 147