



Marknadsöversikt

– genetiskt modifierade
organismer, GMO

Marknadsöversikt

– genetiskt modifierade organismer, GMO

Marknadsenheten
2007-10-23

Referens	
Anna Clarin	036-15 50 15
Camilla Lagerkvist Tolke	036-15 56 88
Börje Karlsson	036-15 51 27

Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Inledning	5
2.1	Bakgrund och syfte.....	5
2.2	Omfattning och avgränsning	5
2.3	Metod	5
2.3.1	Källor och begrepp	6
2.4	Disposition	6
3	GMO.....	7
3.1	Definition	7
3.2	Genmodifierade grödor	7
3.2.1	Egenskaper	7
3.2.2	Sojabönor	8
3.2.3	Majs.....	8
3.2.4	Bomull.....	9
3.2.5	Raps.....	9
3.2.6	Ris.....	9
3.3	För- och nackdelar med GMO	10
3.4	Genmodifierade djur	11
3.5	Genetiskt modifierade mikroorganismer (GMM)	11
4	Regelverk.....	13
4.1	Ramar och regler	13
4.1.1	Internationellt	13
4.1.2	EUs GMO-lagstiftning	14
4.1.3	Sverige.....	16
4.1.4	Övriga länder.....	17
4.2	Godkännanden av genetiskt modifierade organismer	18
5	GMO-produktion	21
5.1	Grödor	22
5.2	Länder.....	23
5.2.1	I- och u-länder	26
5.2.2	GMO-areal per land	26
5.2.3	Andel GMO per gröda och land.....	27
5.3	USA.....	27

5.4	Argentina.....	28
5.5	Brasilien	28
5.6	Kanada.....	29
5.7	Kina	30
5.8	Indien.....	31
5.9	EU.....	32
5.9.1	Spanien och Frankrike.....	33
5.9.2	Rumänien	33
6	Handel	35
6.1	Sojabönor	35
6.1.1	Export	39
6.1.2	Import	39
6.2	Majs.....	42
6.2.1	Export	44
6.2.2	Import	44
6.3	Bomull.....	45
6.3.1	Export	47
6.3.2	Import	47
6.4	Raps.....	49
6.4.1	Export	50
6.4.2	Import	50
6.5	Nord- och Sydamerika, Asien och Afrika.....	51
6.5.1	Sojabönor	52
6.5.2	Majs.....	53
7	Slutsatser och analyserande kommentarer.....	57
8	Källförteckning.....	59
9	Bilaga.....	61

1 Sammanfattning

I den här rapporten analyseras den internationella handeln med GMO: sojabönor, majs, bomull och raps. Andelen genmodifierade grödor har ökat snabbt sedan de första kommersiella arealerna med genmodifierade grödor odlades för mer än tio år sedan. Det är bland världens giganter på jordbruksområdet som produktionen av GMO expanderar, med ett tydligt undantag för EU där odlingen av genmodifierade grödor fortfarande är liten. USA är i särklass den största producenten av GMO följt av Argentina, Brasilien, Kanada, Kina och Indien. Även i Paraguay och Sydafrika har odlingarna av GMO ökat de senaste åren.

Av jordens ca 1 500 miljoner hektar odlingsbara mark odlades genmodifierade grödor på 102 miljoner hektar 2006. I Argentina odlas genmodifierade grödor på 54 % av arealen, i USA på 31 %, i Brasilien på 19 % och i Kanada på 12 %. Genmodifierade grödor odlas idag i 22 länder varav 11 länder räknas som i-länder och 11 som u-länder. Den största ökningen av odlingen av GMO de senaste åren har u-länderna stått för.

Odlingen av genmodifierade grödor inom EU är fortfarande liten i jämförelse med andra stora jordbruksländer. Insektsresistent majs är den enda genmodifierad gröda som odlas kommersiellt idag inom unionen. 2006 uppgick arealen av genmodifierad majs till ca 68 500 hektar och det är i Spanien, Frankrike, Tyskland, Tjeckien, Portugal och Slovakien som odlingen äger rum.

Sojabönor är den genmodifierade gröda som odlas i störst utsträckning. Det är framförallt i USA, Brasilien, Argentina, Paraguay och Kanada som denna odlas. I Argentina utgör 99 % av den totala arealen sojabönor genmodifierade bönor. Motsvarande andel för USA och Paraguay var 93 %. Majs är den näst största genmodifierade grödan. USA och Argentina står för de största odlingarna av genmodifierad majs. I USA utgör den genmodifierade majsen 52 % av total majsareal och motsvarande för Argentina är 62 %.

Grunden för GMO-lagstiftningen är försiktighetsprincipen. Denna princip går ut på att länder genom olika åtgärder ska kunna minska risken för skadliga effekter på människors och djurs hälsa eller på miljön. Enligt de internationella regler som gäller för hantering av GMO ska alla GMO-produkter som handlas med eller transporteras mellan länder märkas. Olika länder har olika regler och lagstiftning. 2006 var det totalt 51 länder, där EU räknas som ett land, som har gett godkännanden för antingen odling och/eller import av GMO. Sammanlagt fanns 539 godkännanden 2006 för 107 genetiska modifieringar för 21 olika grödor.

Idag pågår stora handelsflöden med GMO eller produkter som innehåller eller har framställts av GMO. Särskilt stora är dessa genom den handel som försiggår mellan USA, Argentina och flera länder i Asien bl.a. Kina. För exporten av vissa grödor och från vissa länder dominerar GMO handelsflödena stort. Enligt Jordbruksverkets förenklade beräkning som presenteras i rapporten innehåller exporten av sojabönor för Argentinas del en försvinnande liten andel GMO-fri sojaböna och Paraguays export innehåller troligtvis mellan 93 och 95 % GMO. Tendensen är att handeln med GMO-produkter kommer att öka framöver i och med att fler länder producerar GMO, det kommer fler godkännanden på marknaden och fler grödor m.m. genmodificeras.

2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Under de senaste 10–15 åren har produktionen av genetiskt modifierade produkter (GMO) expanderat kraftigt i flera länder. Expansionen av GMO-produkterna ger anledning till att närmare kartlägga utvecklingen hittills och även belysa vilka faktorer som förklarar expansionen. En annan viktig del i utvecklingen är att handelsflödena med jordbruks- och livsmedelsprodukter i världen växer och GMO-produkterna ingår som en del i denna utveckling. I det perspektivet blir det intressant att följa och utvärdera utvecklingen från ett tydligt marknadsperspektiv. Produktion och handel med GMO-produkter är dock omgärdade av många regler som påverkar både var de produceras och hur de kan handlas med mellan länder. Utvecklingen på GMO-området kan också visa sig vara av stor betydelse för hur konkurrenskraftig olika länders jordbruksproduktion blir på sikt, särskilt om GMO-produkter i olika avseenden kan produceras billigare eller med nya egenskaper som efterfrågas på marknaden.

Åtminstone i Sverige har det hittills varit begränsat med utredningar och underlag som visar hur produktionen av GMO-produkter utvecklats på olika håll i världen och hur handeln mellan länder med dessa produkter utvecklas och hur en internationell marknad växer fram. Jordbruksverket har därför initierat denna rapport.

2.2 Omfattning och avgränsning

Rapporten har koncentrerats på att kartlägga och beskriva GMO-marknadens utveckling. Det har inneburit att det är de vanligaste genmodifierade grödorna i världen och de viktigaste producentländerna som i första hand beskrivits. Flera mindre GMO-produkter och producenter av dessa tas därför inte upp lika ingående.

Det är främst USA, Argentina, Brasilien, Kanada, Kina, Indien, Paraguay och Sydafrikas handelsflöden som beskrivs. De sex förstnämnda och EUs GMO-produktion kartläggs även i enskilda avsnitt. De genmodifierade grödor som i rapporten beskrivs utifrån produktion och handelsflöden är sojabönor, majs, raps och bomull.

2.3 Metod

Rapporten beskriver produktion av och handel med de viktigaste genmodifierade grödorna. Beskrivningen är baserad på information från flera olika källor som sammanställts.

Det finns ingen officiell statistik över handeln med genmodifierade grödor eller produkter som innehåller eller framställs av GMO eftersom det inte finns några speciella tulltaxenummer för sådana produkter. Handeln med dessa produkter hänförs till samma tulltaxenummer som den omodifierade grödan eller produkten. För att få en bild av vilka länder som kan tänkas exportera och importera genmodifierade grödor och produkter har därför de största handelsströmmarna från de länder som producerar genetiskt modifierade sojabönor, majs, raps och bomull analyserats. Jordbruksverket har även gjort en förenklad beräkning av hur stor andel av den totala exporten som kan tänkas utgöras av GMO-produkter i respektive land (se bilaga).

2.3.1 Källor och begrepp

För att genomföra den här analysen om ländernas produktion och handelsflöden har information främst inhämtats från olika statistikkällor. För insamlandet av generella produktions- och export/importdata har ”*Food and Agriculture Organization of the United Nations*” (FAOSTAT), ”*United Nations Commodity Trade Statistics Database*” (UN Comtrade) och ”*Statistics Office of the European Communities*” (Eurostat) varit betydande databaser. För specifik information om GMO-produktion och genmodifierade grödor har olika organisationers material använts som ”*International Service for the acquisition of Agri-Biotech Applications*” (ISAAA) och GMO Compass. Även källor som Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Europeiska Kommissionen m.fl. har använts.

Under skrivandets gång har upptäckts att de olika källorna inte helt överensstämmer med varandra vad gäller statistik, antal godkända grödor för respektive land osv. I rapporten har dock kontinuerligt angivits respektive källa.

GMO används ibland även som ett begrepp som betyder ungefär något som består av eller kommer från grödor som är genetiskt modifierade. Exempel på detta är GMO-areal (arealer som odlas med GMO), GMO-export (export av produkter som innehåller eller framställts av genmodifierade grödor) och GMO-produktion (produktion av genmodifierade grödor). I rapporten används dessa begrepp.

2.4 Disposition

Rapporten är uppdelad på sex kapitel.

- Det första kapitlet består av en sammanfattning.
- Andra kapitlet består av en inledning där syfte och en beskrivning av metoden och källorna som används i rapporten görs.
- I kapitel nummer tre definieras GMO och dess egenskaper samt görs en beskrivning av de genmodifierade grödorna.
- Kapitel nummer fyra beskriver regelverket kring GMO. Den internationella, EUs och Sveriges GMO-lagstiftning granskas.
- I kapitel nummer fem beskrivs och analyseras produktionen av genmodifierade grödor och produktionen i de största GMO-producerade länderna: USA, Argentina, Brasilien, Kanada, Kina och Indien. EUs GMO-produktion redogörs för i ett särskilt avsnitt.
- I det sjätte kapitlet beskrivs handelsflödena för sojabönor, majs, bomull och raps. Ett särskilt avsnitt tar upp Nord- och Sydamerikas, Asiens och Afrikas produktion av och handel med genmodifierade grödor.

3 GMO

3.1 Definition¹

GMO står för genetiskt modifierad organism. Med organism avses enligt miljöbalkens trettonde kapitel 3 § en biologisk enhet som kan föröka sig eller föra över genetiskt material. Enligt 4 § har det genetiska materialet i en genetiskt modifierad organism ändrats på ett sätt som inte inträffar naturligt genom parning eller naturlig rekombination. Andra begrepp som också används är transgen, genmodifierad eller genmanipulerad organism. På engelska används *genetically modified/engineered organism* (GMO) eller *transgenic organism*. På franska används *organisme génétiquement modifié* (OGM) eller *organisme transgénétique*.

EU-ländernas lagstiftningar om genteknik har anpassats efter Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/18/EC om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön och tidigare efter det upphävda rådets direktiv 90/220/EEG.

FN-organet FAO har ännu ingen fastställd definition men hänvisar i dokument till EUs definition.²

3.2 Genmodifierade grödor

3.2.1 Egenskaper³

Genom genteknik har olika egenskaper hos grödor tagits fram. Främst dominerar herbicidtolerans (68 %) följt av insektsresistens (19 %) och grödor med båda egenskaperna (13 %). Herbicidtolerans innebär att plantorna står emot besprutning mot ogräs med ett visst preparat. Insektsresistens innebär att plantorna klarar vissa insektsangrepp. Grödor som både är insektsresistenta och herbicidtoleranta, d.v.s. med staplade egenskaper, odlas i USA, Kanada, Australien, Mexiko, Sydafrika, och Filippinerna.⁴ Den produktionsmässigt största genmodifierade grödan 2005 var herbicidtolerant sojaböna, följt av insektsresistent majs och bomull och herbicidtolerant raps.⁵

Vanligtvis är bekämpningsmedlen mot ogräs selektiva d.v.s. de dödar enbart vissa ogräs. Genom att med genteknik göra grödan motståndskraftig mot ett specifikt ogräsmiddel som bryter ner de flesta andra växter får producenterna ett effektivare sätt att bekämpa ogräs. Två sådana ogräsmiddelsystem (RoundupReady och Liberty Link), d.v.s. bekämpningsmedel mot ogräs kombinerat med herbicidtoleranta grödor, används allmänt i odlingen av genmodifierade grödor. De finns för sojaböna, majs, bomull och raps.

Produkter som innehåller bakterien *Bacillus thuringiensis* har länge använts för att bekämpa insektsangrepp. Bakterien producerar ett ämne (Bt toxin) som är giftigt för vissa insekter. Eftersom Bt toxin är ett naturligt ämne som inte är giftigt för människor och högre djur får det även användas i ekologisk odling. Genom genteknik har de gener som producerar Bt toxin

¹ Genteknikmyndigheterna, www.gmo.nu, september 2007

² FAO, www.fao.org, september 2007

³ GMO Compass, www.gmo-compass.org, september 2007

⁴ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized Biotech/GM crops:2006*

⁵ UNCTAD, *International Trade in GMOs and GM Products: National and Multilateral Legal Frameworks*, 2005

flyttats från Bt-bakterier till olika grödor vars celler därefter producerar ämnet. Det finns över 100 olika sorters Bt toxin och de kan vara giftiga mot specifika insekter som t.ex. vissa arter av fjärilar eller skalbaggar.

Övriga egenskaper som finns i genetiskt modifierade grödor är i storleksordning efter antalet godkännanden (se avsnitt 4.2) virusresistens, återställd fertilitet, försenad mognad eller förändrade lagringsegenskaper, förändrad blomfärg, förändrat oljeinnehåll, ökat innehåll av lysin, minskad nikotinmängd.

Övriga egenskaper som arbetats fram eller är under utveckling är följande.

- motståndskraft mot sjukdomar som orsakats av t.ex. svampar eller bakterier
- förhöjt näringsinnehåll (t.ex. omega-3 oljor, vidareutveckling av det s.k. gyllene riset med höjda halter av järn, zink, vitamin A, vitamin E och förbättrad proteinkvalitet, majs för djurfoder med höjda halter av aminosyror och proteiner)
- medicinska kvaliteter (vaccinproduktion i t.ex. bananer, genmodifierat ris som förbättrar behandlingen mot diarré, ändrad sammansättning som minskar risken för hjärt- och kärlsjukdomar, fetma eller vissa cancersjukdomar, glutenfritt vete, högre halter av antioxidanter som minskar risken för hjärt- och kärlsjukdomar och vissa cancersjukdomar, borttagande av oönskade ämnen i koffein)
- förmåga att i större utsträckning klara icke-biologisk stress såsom torka/vattenbrist, höga halter av kväve eller salt, försurade jordar eller värme
- tidigare skörd (frukt och nötter)
- förbättrade egenskaper för att producera plast
- ändrad sammansättning av stärkelse för pappersproduktion (potatis)
- förmåga att lagra höga halter av giftiga metaller eller stora mängder koldioxid⁶

3.2.2 Sojabönor⁷

Av sojabönsproduktionen används det mesta till foder åt nötkreatur, svin och fjäderfä. Övriga produkter som tillverkas av sojabönor är t.ex. tofu⁸, miso⁹ och sojasås. Soja ingår även som olika ingredienser, tillsatser och vitaminer i mellan 20 000 och 30 000 produkter.

Genmodifieringen innebär att sojabönsplantorna är herbicidtoleranta.

Odlingen av genmodifierade sojabönor startade 1996 i USA. Nu är det totalt nio länder som odlar genmodifierade sojabönor. Produktionen av genmodifierade sojabönor sker främst på storskaliga jordbruk i USA, Argentina, Brasilien, Paraguay, Kanada och Sydafrika.

3.2.3 Majs⁷

Majs produceras i första hand för att användas som foder och i USA i växande omfattning som råvara till etanolproduktion. I produktionen av djurfoder används hela majsplantan. Denna hackas och fermenteras till ensilage. Näst största användningsområde är stärkelse som

⁶ Plant Biotechnology Journal – Volume 4/Issue 4 – July 2006

⁷ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-11

⁸ En färskostliknande produkt gjord av sojabönor, www.wikipedia.org, 2007-10-08

⁹ En buljongliknande produkt gjord av sojabönor, www.wikipedia.org, 2007-10-08

används i livsmedelsindustrin och övriga industrin. I livsmedelsindustrin används t.ex. majssirap, majssocker (glukos och dextros), modifierad stärkelse och andra sockersubstitut och i övriga industrin används majsprodukter vid produktion av t.ex. papper, förpackningar, textilier, kemikalier och läkemedel. Ungefär en femtedel¹⁰ av världsproduktionen går till livsmedel i form av majsflingor, popcorn, konserverad majs, majscolvar, majsolja och olika inhemska förädlade produkter som t.ex. tortillas.

Den genmodifierade majsens kan vara insektsresistent eller herbicidtolerant. Numera odlas även majs som har båda dessa egenskaper.

Produktionen av genmodifierad majs började 1997 i USA och Kanada. Samma år godkändes den första genmodifierade majsens i EU. Numera är mer än hälften av majsens som produceras i USA genmodifierad. I EU är majs den enda genmodifierade grödan som odlas kommersiellt.

3.2.4 Bomull¹¹

Bomull odlas främst för sina fibrer och används i textilindustrin. Av bomullsfrön produceras bomullsfröolja som kan användas i livsmedel och resterande bomullsfrökaka kan användas som djurfoder.

Skadeinsekter är den största orsaken till skördeföruster inom bomullsodlingen och därför är bomullsodlingen idag världens mest kemikalieintensiva jordbruk. Den genmodifierade bomull som odlas är därför främst insektsresistent. Det finns även bomull som gjorts resistent mot vissa ogräsmedel.

Bomull odlas i varma regioner i fler än 50 länder. Genmodifierad bomull har odlats kommersiellt sedan 1996, dels på storskaliga jordbruk i USA, Argentina, Brasilien och Australien, dels av miljoner småbönder i Kina, Sydostasien och Västafrika.

3.2.5 Raps¹²

Rapsen har ursprungligen en bitter smak och pressresterna är giftiga vilket har inneburit att raps tidigare endast sparsamt använts i livsmedel. På 1960-talet fick forskare fram raps med en låg andel erukasyra och låg glukosinolathalt vilket har utökat användningsområdena. Numera odlas nästan uteslutande raps av sådan dubbellåg typ. Denna raps utvecklades i Kanada där den döptes om till canola (*Canadian oil, low acid*) för att skilja den från icke-ätlig raps.

Raps odlas i tempererade regioner. Rapsolja används i industrin och som livsmedel. Under senare år har dessutom användningen till biodiesel ökat markant, särskilt i EU. Den resterande rapskakan används som foder.

Genmodifierad raps har odlats i Kanada sedan 1996.

Den genmodifierade rapsen är herbicidtolerant.

3.2.6 Ris¹²

Ris är en viktig basföda i stora delar av Asien och är huvudfödan för ungefär halva jordens befolkning. Ris odlas i tropiska och subtropiska regioner i världen framförallt i Kina, Indien

¹⁰ OECD, *Consensus Document on the Biology of Zea Mays Subsp. Mays (Maize)*, ENV/JM/MONO(2003)11

¹¹ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-11 och WWF, *Bomull – en ren naturprodukt?*, 2005

¹² GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-11

och sydöstra Asien. I dessa tre regioner produceras 90 % av världens risproduktion främst av bönder med småskaliga jordbruk.

GMO-ris är under frammarsch men för tillfället finns inga storskaliga odlingar. I Kina har de kommit längst med insektsresistenta odlingar. I dessa odlingar har insektsgifter inte behövts.

Det s.k. gyllene riset har tagits fram i Tyskland för att minska A-vitaminbrist i många länder där riset utgör en basföda. Riset innehåller ämnet betakaroten som i kroppen omvandlas till A-vitamin. A-vitaminbrist kan leda till ögonsjukdomar och blindhet. Riset är tänkt för bönder på småskaliga jordbruk i utvecklingsländer, utan extra kostnad, men är ännu inte klart för denna fas.

3.3 För- och nackdelar med GMO¹³

Det finns både fördelar och nackdelar med GMO. Eftersom tekniken är ny och har många möjligheter finns det stora förhoppningar. Samtidigt kan det korta tidsperspektivet innebära att eventuella långsiktiga effekter ännu inte visat sig och det finns en oro för hur olika GMO påverkar hälsan och ekosystemet.

De grupper, företag eller organisationer som ser möjligheter med GMO har förhoppningar om att produktionen av GMO ska kunna öka avkastningen, förbättra odlingsmöjligheterna, förbättra näringsinnehåll, ge grödor med andra kvalitativa egenskaper och minska användningen av bekämpningsmedel. Detta ska kunna leda till minskad svält, bättre hälsa, bättre miljö och bättre ekonomi för producenter och konsumenter.

Enligt USDA och organisationen ISAAA finns det exempel på goda resultat i Argentina och Brasilien. Framförallt har produktiviteten ökat jämfört med traditionell odling och användningen av bekämpningsmedel har minskat vilket ger ökad lönsamhet. Utvecklingen av genmodifierade grödor har resulterat i kortare växtcykler för t.ex. sojabönor vilket har medfört möjlighet till en andra skörd på arealer som tidigare planterades med en skörd per skördesäsong.¹⁴

Den oro som olika grupper, företag och organisationer uttrycker rör främst framtida oförutsedda effekter på hälsa, miljö och biodiversitet. Det kan också bli stora ekonomiska bakslag om t.ex. herbicidresistenta ogräs börjar sprida sig eller om insekterna blir resistent mot de giftiga ämnen som växterna bildar till sitt skydd. Det finns också en oro att de som köper ett visst utsäde av GMO tvingas till dyra inköp av bekämpningsmedel eftersom det i många fall är samma företag som utvecklat den herbicidtoleranta växten som också säljer den aktuella herbiciden. För bönder med ekologisk produktion kan GMO-odlande grannar medföra problem med inblandning av GMO i den ekologiska produktionen. Överstiger inblandningen 0,9 % kan de inte längre sälja sina produkter som ekologiska. Ytterligare ett orosmoment är hur GMO kan påverka andra djur. Insektsresistenta växter har pollen med gift som kan skada inte bara skadeinsekter utan också exempelvis fjärilar.

¹³ GMO Compass, www.gmo-compass.org, september 2007

¹⁴ USDA, *International Trade Report – Argentina's soybean complex competitiveness*, 14 april 2006 och ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized Biotech/GM crops:2006*

3.4 Genmodifierade djur¹⁵

Genmodifieringen av djur startade samtidigt som genmodifieringen av växter på 1980-talet, men har ännu inte lett till någon kommersiell livsmedelproduktion. Däremot pågår en hel del forskning som på längre sikt skulle kunna få kommersiella tillämpningar. Det kan t.ex. handla om att få fram djur som är resistenta mot olika djursjukdomar. Det finns också några exempel på medicinska tillämpningar, även inom EU, där lantbruksdjur modifierats för att producera vissa ämnen i mjölken eller äggen. Exempel på detta är transgena får som tillverkar ämnen (ett protein) till medicin för blödersjuka direkt i sin mjölk, transgena grisar som har mänskligt hemoglobin i blodet och nötkreatur som producerar högre halt av humanlaktoferrin i sin mjölk.

3.5 Genetiskt modifierade mikroorganismer (GMM)¹⁶

Mikroorganismer har länge använts för att producera livsmedelstillsatser och andra viktiga ämnen. Genom att genetiskt modifiera bakterier och svampar har denna produktion blivit mer lönsam än den traditionella syntetiska produktionen. Produktionen kan dessutom göras mer miljövänlig eftersom det bl.a. går åt en mindre mängd energi vid tillverkningen.

GMM används för att tillverka t.ex. mediciner, vacciner, speciella kemikalier, fodertillsatser, vitaminer, tillsatser och processmedel för livsmedelsindustrin.

När tillverkningsprocessen är färdig renas det producerade ämnet och varken mikroorganismer eller DNA från dessa finns kvar. Eftersom slutprodukten är fri från GMM behöver den inte märkas som innehållande GMM. Samma sak gäller för vissa aminosyror och enzymer som hjälper processen vid livsmedelstillverkning och inte räknas som livsmedel. Dessa behöver inte heller stå med bland ingredienser på det färdiga livsmedlet.

Det finns även en del försök med drivmedelsproduktion m.h.a. GMM. Ett exempel är biobutanoltillverkning av cellulosa i Japan där forskarna satsar på kommersiell tillverkning inom tre år. Liknande tekniker finns för etanoltillverkning av cellulosa. Det pågår även forskning för att ta fram en jäst som förbättrar jäsningsprocessen vid etanoltillverkning och enzymer som kan utnyttja svampars nedbrytande egenskaper för att bryta ner cellulosan. Biobutanol blandas med diesel och bioetanol med bensin.¹⁷ Ytterligare ett exempel är forskning på Uppsala Universitet där de tittat på hur man kan utvinna vätgas från genetiskt modifierade bakterier för att använda som bränsle i bränsleceller.¹⁸

I USA tillverkas m.h.a. genmodifierade kolibakterier ett hormon som stimulerar mjölkproduktionen. Hormonet injiceras i mjölkkor vars mjölkproduktion kan öka vilket görs på ungefär 20 % av USAs mjölkkor.¹⁹

Inom EU måste all användning av GMM anmälas till respektive lands myndighet och det finns flera regler för hantering och val av mikroorganismer samt säkerhet och kvalitet. Det finns även standarder för de vitaminer och tillsatser som ska användas som livsmedel.

¹⁵ Gentekniknämnden, www.genteknik.se, oktober 2007

¹⁶ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-10-09

¹⁷ Biopact, www.biopact.com, oktober 2007 och Nytt fra FUGE, Nr. 2/2007

¹⁸ Uppsala universitet, Pressmeddelande 2003-09-23, www.info.uu.se

¹⁹ LRF, *Omvärldsanalys Genteknik*, maj 2007

4 Regelverk

4.1 Ramar och regler

Grunden för GMO-lagstiftning är försiktighetsprincipen, ett förhållningssätt som vuxit fram i den internationella miljörätten med början i 1980-talet. Denna princip går ut på att länder genom olika åtgärder ska kunna minska risken för skadliga effekter på människors och djurs hälsa eller på miljön. Försiktighetsprincipen saknar en entydig definition men finns bl.a. med i Riodeklarationen från 1992 och EG-fördraget från 1993.²⁰

4.1.1 Internationellt

De internationella regler som gäller för hantering av GMO består av Konventionen om biologisk mångfald och tillhörande protokoll om biosäkerhet.

FNs konferens om miljö och utveckling (*United Nations Conference on Environment and Development*, UNCED) i Rio de Janeiro 1992 resulterade i handlingsprogrammet Agenda 21, Klimatkonventionen, Konventionen om biologisk mångfald och Riodeklarationen.²¹ Riodeklarationen består av 27 principer där försiktighetsprincipen nämns i princip 15 som lyder: "I syfte att skydda miljön ska försiktighetsprincipen tillämpas så långt möjligt och med hänsyn tagen till staternas möjligheter härtill. Om det föreligger hot om allvarlig eller oåterkallelig skada, får inte avsaknaden av vetenskaplig bevisning användas som ursäkt för att skjuta upp kostnadseffektiva åtgärder för att förhindra miljöförstöring."²²

FNs konvention om biologisk mångfald (*UN Convention on Biological Diversity*, CBD) har 190 parter och av dessa har i nuläget 168 skrivit under.²³ De länder som skriver under åtar sig att följa konventionen. I Konventionens första artikel anges de övergripande målen. Dessa är att bevara biologisk mångfald, att nyttja dess beståndsdelar på ett hållbart sätt och att rättvist fördela den nytta som uppstår vid utnyttjandet av genetiska resurser.²⁴

Biosäkerhetsprotokollet (*Cartagena protocol on Biosafety*, CPB) är knutet till konventionen om biologisk mångfald och reglerar handeln med GMO. Protokollet trädde i kraft 11 september 2003 och har 142 parter varav 103 har skrivit under.²³ Alla områden är ännu inte klart reglerade och därför hålls s.k. partsmöten där alla beslut måste tas enhälligt. Syftet med biosäkerhetsprotokollet är att säkerställa en tillräcklig skyddsnivå vid överföring, hantering och användning av genetiskt modifierade organismer som kan få skadliga effekter på miljön och människors hälsa, med särskild tonvikt på gränsöverskridande förflyttningar.

Enligt biosäkerhetsprotokollet ska alla GMO-produkter som handlas med och transporteras mellan länder märkas. Med hjälp av åtföljande dokumentation ska det gå att identifiera vilken typ av GMO det rör sig om och för vilka ändamål den är avsedd.²⁵ Klara regler för dokumentationen är dock inte tagna. De olika parterna i biosäkerhetsprotokollet ska tillåtas bestämma om de tillåter import av en GMO-produkt eller inte. Vad länderna beslutat och

²⁰ EU-upplysningens fakta om försiktighetsprincipen, 2007-09-13, www.eu-upplysningen.se

²¹ Svenska FN-förbundet, www.sfn.se

²² Riodeklarationen, www.regeringen.se

²³ Convention on biological diversity, www.cbd.int

²⁴ Konventionen om biologisk mångfald, www.biodiv.se

²⁵ Biosäkerhetsprotokollet, www.biosakerhet.se, september 2007

vilka lagar och förordningar som införts för att genomföra biosäkerhetsprotokollet, går att söka fram hos den organisation för informationsutbyte som inrättades genom biosäkerhetsprotokollet, *Biosafety Clearing House*.²⁶ Parterna ska ge varandra information om sin lagstiftning, sina beslut om användning och import av GMO.²⁷ Informationen är tillgänglig i den mån länderna skickar in informationen och i den mån de länder, företag och personer som behöver informationen har tillgång till internet. Informationen går även att få i pappersform. Protokollets parter ska även utforma ett internationellt regelverk för frågan om ansvar och skadestånd vilken är viktig men komplicerad.

Världshandelsorganisationens (*World Trade Organization*, WTO²⁸) regler om tekniska handelshinder (*Technical Barriers to Trade*, TBT) och om sanitära åtgärder och växtskyddsfrågor (*Sanitary and Phytosanitary Measures*, SPS) kan också bli aktuella för handel med GMO. De länder som är medlemmar i WTO får enligt dessa regler vidta åtgärder för att skydda olika samhällsintressen som är berättigade. Exempel på sådana åtgärder är t.ex. människors, djurs eller växters hälsa och miljön. Enligt SPS-avtalet ska vetenskapliga bevis och en genomförd riskanalys ligga till grund för genomförda åtgärder.²⁹

Världshandelsorganisationen har ett tvistlösningssystem som hanterat konflikter parterna emellan. Sedan GMO trädde in på marknaden har fyra anmälningar gjorts till WTOs tvistlösningssystem vilket har resulterat i en panel³⁰. Thailand har anmält Egypten för landets förbud mot import av tonfisk i sojabönsolja från Thailand, men ingen panel har inrättats. USA, Kanada och Argentina har lämnat in anmälningar mot EU, som har resulterat i en panel. De klagande länderna invände mot att några EU-medlemmar fortsatte med nationella försäljnings- och importförbud för genetiskt modifierade produkter, trots att dessa produkter redan var godkända för försäljning och import av EU. EU åberopade att det bl.a. saknades ett fungerande regelverk om spårbarhet och märkning men fälldes av panelen för att ha brutit mot SPS-avtalets krav på vetenskapliga bevis och genomförd riskanalys.³¹ EU förhandlade till sig en tolv månaders frist för att genomföra åtgärderna. Fristen går ut 21 november 2007.³²

4.1.2 EUs GMO-lagstiftning

Genom EUs förordning (EG) nr 1831/2003 är biosäkerhetsprotokollet infört i EUs medlemsländer. EUs regler för import av GMO fanns redan innan biosäkerhetsprotokollet infördes men reglerna för export av GMO finns i denna förordning.²⁷

Övriga GMO-regleringar inom EU är bl.a.

- EUs direktiv 2001/18 om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer,
- EUs förordning 1831/2003 om märkning och spårbarhet av GMO och produkter härav,
- EUs förordning 1829/2003 om genetiskt modifierade livsmedel och foder.

²⁶ Biosafety Clearing House, bch.biodiv.org och Genteknikmyndigheterna, www.gmo.nu, september 2007

²⁷ Konventionen om biologisk mångfald, www.biosakerhet.se

²⁸ 150 medlemmar 27 juli 2007

²⁹ Regeringskansliets information om genetiskt modifierade organismer (GMO), www.regeringskansliet.se

³⁰ Tvistlösningssystemets utredningsforum

³¹ Kommerskollegium, GMO-tvisten – kortfattad beskrivning av innehållet i panelrapporten, PM 2006-10-16

³² WTOs sammanfattning av tvistens förlopp, www.wto.org

4.1.2.1 Märkning

Livsmedel och foder som innehåller, består av eller har framställts av genmodifierade grödor ska märkas. Det ska även finnas dokumentation för att kunna spåra en GMO från konsumentled till fältet där den odlats eller till importtillfället. Om det i en konventionell produkt finns en oavsiktlig eller tekniskt oundviklig inblandning av GMO under 0,9 % krävs ingen märkning.³³ GMO som inte är godkänd får inte förekomma i en produkt även om förekomsten understiger 0,9 %.³⁴ Tröskelvärdet finns för att det ibland kan vara svårt att uppnå en fullständigt GMO-fri produkt. Svårigheten beror dels på att viss inblandning kan ske under odling, beroende på växtens reproduktionssätt, dels på hanteringen vid lagring och bearbetning.

Animalier som kött, mjölk och ägg räknas inte som GMO även om djuren utfodrats med foder som framställs från genetiskt modifierade grödor och behöver därmed inte märkas.³⁴ Jordbruksprodukter som används till annat än livsmedel och foder, t.ex. bomull till textilier, rapsolja till bioenergi eller potatisstärkelse till pappersindustrin behöver heller inte märkas.

4.1.2.2 Odling, import eller bearbetning

Det krävs tillstånd eller anmälan för all slags verksamhet med GMO inom EU. I Sverige är ansvaret för GMO uppdelat på flera myndigheter beroende på vilken organism det gäller och hur den ska användas.³⁵ Tillstånd för fältförsök och innesluten användning ges på nationell nivå.

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 som t.ex. hela frön (majskorn och sojabönor). Det krävs inget särskilt tillstånd för själva importen av produkter som inte innehåller levande GMO som t.ex. majsmjöl eller bomullstyg. Däremot om majsmjöl ska användas i livsmedel eller foder krävs det tillstånd.

Bedömningen av dessa ärenden är omfattande. Alla medlemsstater är engagerade i ansökningarna och alla medlemsstater gör en egen riskbedömning 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 de avgörande besluten om Sveriges ståndpunkt i enskilda ärenden. Alla länder i EU röstar och beslut om godkännande och villkor 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.

I EU finns för närvarande 19 genetiskt modifierade växter som får användas till livsmedel eller foder. Utöver det finns godkännande för användning av två genetiskt modifierade mikroorganismer och tre nejlikor. Av dessa 24 är det endast två majssorter och två olika nejlikor som är godkända för kommersiell odling i EU. De GMO som är godkända för användning inom EU är följande.

³³ Jordbruksdepartementets faktablad, *Vilka regler gäller för genetiskt modifierade organismer (GMO)?*, mars 2005

³⁴ Livsmedelsverkets information om genetiskt modifierad mat, www.slv.se

³⁵ Genteknikmyndigheterna, www.gmo.nu

- 10 majs
- 5 bomull
- 3 raps
- 3 nejlika
- 1 sojaböna

4.1.2.3 Ställningstaganden inom EU

I EU finns flera länder som är mer restriktiva än EU som union. Från 1998 till 2004 blockerade en grupp medlemsländer alla beslut om godkännande av GMO eftersom de ansåg att lagstiftningen var för svag. Inga nya GMO-grödor har godkänts för odling sedan 1998, men några GMO-grödor har godkänts för import efter några år.³⁶ Nu står EU inför ett godkännande av odling av en svensk genmodifierad potatis.³⁷

Tre ansökningar om godkännanden för odling av majs diskuteras inom EU i dagsläget. För två av de majssorter som diskuteras rör det sig om hybridmajs där de ingående sorterna redan var för sig är godkända för användning inom unionen. På Jordbruksrådet i september nåddes ingen kvalificerad majoritet för att godkänna dessa. Efter tre månader är det därmed EU-kommissionen som beslutar i frågan. Inom EU råder det idag ett underskott av foder och priserna för djuruppfödningen ligger högt vilket påverkar konkurrenskraften. Denna situation kommer att påverkas av beslutet.³⁷

Några av de länder som har en restriktivare hållning till GMO inom EU är bl.a. Polen och Ungern. 2006 förbjöd Polen både produktion och användning av genmodifierat foder i landet och därmed trotsade landet både den rådande EU-lagstiftningen och WTO som förespråkar frihandel. Samma år införde Ungern EUs striktaste GMO-lagstiftning.³⁸ Förutom Polen och Ungern för bl.a. även Grekland, Österrike och Italien en mer återhållsam GMO-politik.³⁷

4.1.3 Sverige

Sveriges GMO lagstiftning finns i miljöbalkens (SFS 1998:808) 13 kapitel Genteknik och dess förordningar. Det finns även EU lagstiftning som reglerar t.ex. EUs godkännanden, export och märkning. Några av de svenska förordningarna listas nedan.

- Förordning (SFS 1998:940) om avgifter för provning och tillsyn enligt miljöbalken.
- Förordning (SFS 2002:1086) om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön,
- Förordning (SFS 2000:271) om innesluten användning av genetiskt modifierade organismer,
- Förordning (SFS 2007:273) om försiktighetsåtgärder vid odling och transport m.m. av genetiskt modifierade grödor.
- Förordning (SFS 1998:900) om tillsyn enligt miljöbalken.

Livsmedelsverket har genomfört en kontroll av livsmedlen i Sverige avseende på GMO. Av 96 prover på olika produkter som innehöll majs eller soja innehöll 23 mindre än 0,9 %

³⁶ Jordbruksverket, www.sjv.se, 2007 och EFSA, www.efsa.europa.eu

³⁷ EUs Jordbruksråd, Rapport från mötet den 26 september 2006

³⁸ Kött och charkföretagen, KCF, *Köttbranschen*, Nr 9 september 2006 och www.yelah.net, 2007-09-14

godkänd GMO och 3 mer än 0,9 % godkänd GMO. De produkter som innehöll mer än 0,9 % var inte märkta. Livsmedelverkets slutsats från undersökningen och tidigare undersökningar är att det är svårt att undvika spår av genetiskt modifierat material i våra livsmedel.³⁹

Jordbruksverket gör motsvarande årlig kontroll av foder avseende GMO. Enligt foderkontrollen för 2006 har inte något genetiskt modifierat foder använts i den kommersiella fodertillverkningen i Sverige under året. Men import av genmodifierat sojamjöl har förekommit i begränsad omfattning för försäljning direkt till lantbrukare. Andra genetiskt modifierade råvaror, som raps och majs, har inte importerats under 2006. Vid analys av konventionella sojaråvaror hos svenska fodertillverkare visade analyserna på förekomst av spår av GMO i ca 76 % av proverna, dock under tröskelvärde 0,9 %.⁴⁰

4.1.4 Övriga länder

Eftersom olika länder har olika syn på riskerna med GMO skiljer sig även synen på hanteringen av genmodifierade produkter och produkter framställda utifrån genmodifierade produkter. Meningsskiljaktigheterna rör tillståndsprövning, särhållande, märkning, och immaterialrätt.⁴¹ Hur lagstiftningen ser ut i olika länder är väldigt varierande.

I USA är grundprincipen efter godkännande eller avreglering av nya genetiskt modifierade grödor att de inte är annorlunda än omodifierade växter. Därför finns ingen specifik GMO-lagstiftning utan grödorna regleras i huvudsak under växtskyddslagstiftningen. GMO-produkterna behöver inte heller märkas i USA eftersom myndigheterna anser att om en produkt riskbedömts och godkänts, d.v.s. funnits vara ofarlig för människors hälsa, behöver den inte märkas.⁴² I USA finns inte några krav på spårbarhet. Särhållning av GMO och konventionell gröda är en kostnadsfråga.⁴³

Den argentinska staten gör liksom USA ingen åtskillnad på genmodifierade eller traditionella sojabönor utan de behandlas på lika sätt och separeras inte vid odling, lagring, transporter eller försäljning.⁴⁴

I Afrika finns inte många godkännanden men det importeras GMO och det har även förekommit illegala odlingar. Enligt organisationen ISAAA är det i dagsläget endast Sydafrika som odlar GMO. De exporterande u-länder som vill exportera är rädda att förlora sin GMO-frihet. Zambia har t.ex. vägrat ta emot livsmedelsbistånd som innehöll genmodifierad majs från USA pga. oklara risker för människors hälsa samt av rädsla för att majsen skulle blandas med lokala sorter och att exporten till EU därav skulle gå om intet. Zimbabwe sade först nej till livsmedelsbistånd som innehöll genmodifierad majs för att förhindra inblandning i lokala sorter och av rädsla för att nötköttexporten till EU skulle stoppas. I juli 2002 ändrade sig den zimbabwiska regeringen och gick med på att ta emot biståndet under förutsättning att majsen maldes direkt vid ankomst. Uganda har gett tillstånd för import av genmodifierade grödor men enbart för konsumtion och inte för odling. Sudan

³⁹ Livsmedelsverket, *Undersökning av tillämpning av lagstiftningen rörande genetiskt modifierade livsmedel (GMO)*, 2007-02-14

⁴⁰ Jordbruksverket, www.sjv.se, 2007

⁴¹ Kommerskollegium, www.kommers.se

⁴² Livsmedelverkets information om genetiskt modifierad mat, www.slv.se

⁴³ Livsmedelsekonomiska institutet i Lund, *Märkning av genmodifierade livsmedel – en företagsekonomisk analys*, Rapport: 2002:3

⁴⁴ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-06

och Angola har infört restriktioner för livsmedelsbistånd som innehåller GMO. Sudan vill ha GMO-fritt och Angola kräver att spannmålen mals så att ingen levande GMO kan sprida sig till landets odlingar.⁴⁵

4.2 Godkännanden av genetiskt modifierade organismer⁴⁶

Det som godkänns när man pratar om godkända genetiskt modifierade organismer är en genetisk modifiering (ett event), d.v.s. en transformationshändelse av en växt. Varje genetiskt modifierad linje har ett eget namn och en s.k. unik identitetsbeteckning. En godkänd genetiskt modifierad växtlinje korsas sedan med andra konventionella linjer för att ge sorter.

Totalt har 51 länder⁴⁷ godkänt utsläppanden på marknaden, dvs. kommersiell odling eller import, av olika genetiska modifieringar sedan 1996. Av dessa länder är det 22 som själva odlar GMO, se kapitlet om produktion. Att en genetisk modifiering är godkänd är dock inte samma sak som att den odlade grödan verkligen importeras eller odlas kommersiellt inom landet.

Det finns skillnader mellan länderna när de godkänner en genetiskt modifierade grödor. USA godkänner ibland flera genetiska modifieringar samtidigt medan Japan ger sina godkännanden ett och ett. USA och Kanada kräver inte heller någon ny ansökan om egenskaperna staplas, d.v.s. två genetiska modifieringar sammanförs, om de ursprungliga genetiska modifieringarna är godkända. Globalt rör det sig om 107 godkända genetiskt modifierade grödor 2006 sedan 1996. Antalet grödor som fått ett eller flera godkända genetiska modifieringar är 21. Sett till grödan har majs flest godkännanden (35 stycken) följt av bomull (18 stycken), raps (16 stycken) och sojabönan (7 stycken). Räknat per genetisk modifiering har den herbicidtoleranta sojabönan GTS 40-3-2 flest godkännanden (21 stycken), den insektsresistenta majs MON 810 och den herbicidtoleranta majs NK603 näst flest (18 stycken vardera) följt av den insektsresistenta bomullen MON 531/757/1076 (16 stycken). Sammanlagt fanns 539 godkännanden 2006 i olika länder där EU räknas som ett land. Fördelningen av dessa mellan länderna visas i följande tabell.

EU hade godkänt 27⁴⁸ genetiska modifieringar för foder- och livsmedelstillverkning 2006.

⁴⁵ UNCTAD, "International Trade in GMOs and GM Products: National and Multilateral Legal Frameworks", 2005

⁴⁶ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized Biotech/GM crops:2006*

⁴⁷ Eftersom endast 142 länder är parter i biosäkerhetsprotokollet kan det eventuellt finnas fler länder som kan odla genmodifierade grödor som det i skrivande stund inte finns information om.

⁴⁸ ISAAA (Brief 35) gavs ut 2006 och sedan dess har tidsfristen för godkännanden för några genetiska modifieringar tagit slut. Därav stämmer inte antalet med det angivna antalet under avsnittet om EUs GMO-lagstiftning.

Tabell 1. Antal godkännanden av genetiskt modifierade grödor sedan 1996

Antal godkända genetiskt modifierade grödor		Grödor
USA	77	majs (22st), bomull (12 st), raps (10 st), ...
Japan	76	majs (25 st), bomull (16 st), raps (15 st) ...
Kanada	57	majs (18 st), canola (12 st), raps (8 st) ...
Korea	46	majs (23 st), bomull (11 st), raps (6 st) ...
Australien	40	majs (12 st), bomull (11 st), raps (7 st) ...
Filippinerna	36	majs (21 st), bomull (7 st), potatis (3 st) ...
Mexiko	36	majs (11 st), bomull (11 st), raps (4 st) ...
Nya Zeeland	34	majs (12 st), raps (7 st), bomull (7 st) ...
EU-25	27 ⁴⁸	majs (10 st), raps (3 st), bomull (5 st) ...
Kina	25	majs (8 st), raps (7 st), bomull (4 st) ...
Övriga	85	majs (48 st), sojabönor (14 st), bomull (13 st) ...
Totalt 51 länder	539	alfalfa, bomull, raps, friséesallat, krypven, lin, majs, melon, nejlika, papaya, paprika, petunia, potatis, ris, sojaböna, squash, sockerbeta, tobak, tomat, vete

Källa: ISAAA brief 35, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006*

Förutom kommersiella odlingar finns det försöksodlingar runt om i världen. I Sverige har sedan 1989 beviljats 119 ansökningar om fältförsök med genetiskt modifierade växter:

- 43 fältförsök med potatis
- 45 fältförsök med raps
- 21 fältförsök med sockerbeta
- 4 fältförsök med backtrav
- 2 fältförsök med äppel- och pärongrundstam
- 1 fältförsök med rybs
- 1 fältförsök med hybridasp
- 1 fältförsök med lin
- 1 fältförsök med majs

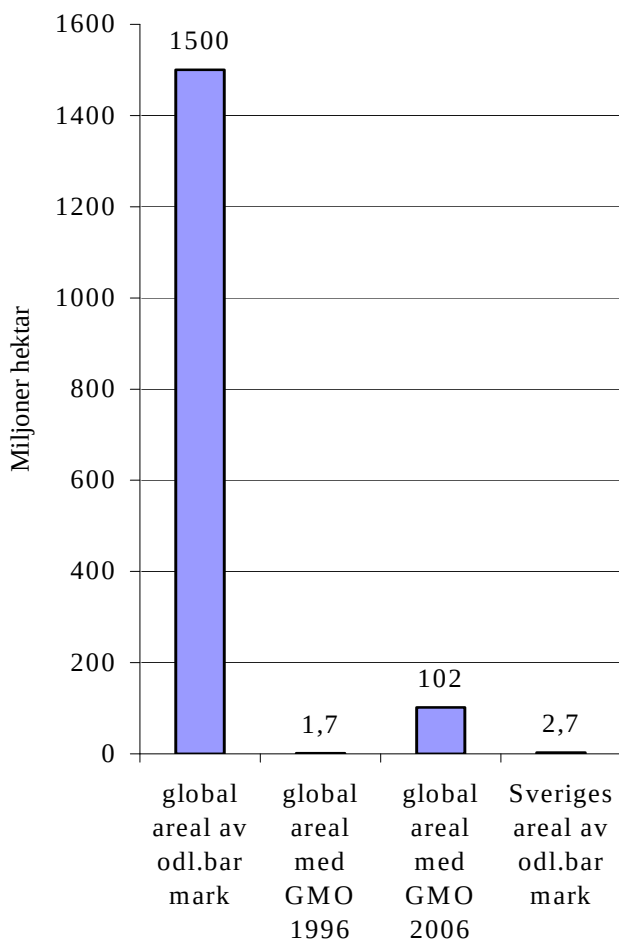
Den totala arealen har varierat mellan åren och 2007 var den 56 hektar varav 54 hektar odlades med potatis.⁴⁹

⁴⁹ Jordbruksverket, www.sjv.se

5 GMO-produktion

Arealen genmodifierade grödor i världen har ökat snabbt sedan de första kommersiella genmodifierade grödorna började odlas i USA 1996. Detta år odlades genmodifierade grödor på 1,7 miljoner hektar runt om i världen och 2006 hade denna andel ökat till 102 miljoner hektar. Odlingen har därmed ökat 60 gånger mellan 1996 och 2006.

Den globalt odlingsbara marken är uppskattad till 1,5 miljarder hektar. Detta innebär att det odlades genmodifierade grödor på ca 7 % av världens odlade areal under 2006. Den globala GMO-arealen är 38 gånger så stor som Sveriges odlingsbara mark som är 2,7 miljoner hektar. Relationerna mellan global areal, global GMO-areal och Sveriges areal tydliggörs i följande figur.



Figur 1. Odlingsbar mark globalt och i Sverige samt GMO-areal 1996 och 2006

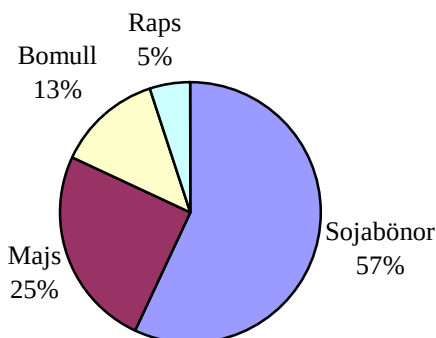
Källa: ISAAA och SM från Sveriges officiella statistik

5.1 Grödor⁵⁰

Det är framförallt fyra grödor som dominerar GMO-produktionen:

- Sojabönor
- Majs
- Bomull
- Raps

Som framgår av figuren nedan så är det sojabönor som odlas i störst utsträckning. Av den totala GMO-arealen 2006 som uppgick till drygt 102 miljoner hektar så odlades sojabönor på ca 59 miljoner hektar (57 %). Majs är den nästa största genmodifierade grödan och denna odlades 2005 på ca 25 miljoner hektar. Bomull och raps odlades på 13 respektive 5 miljoner hektar samma år.



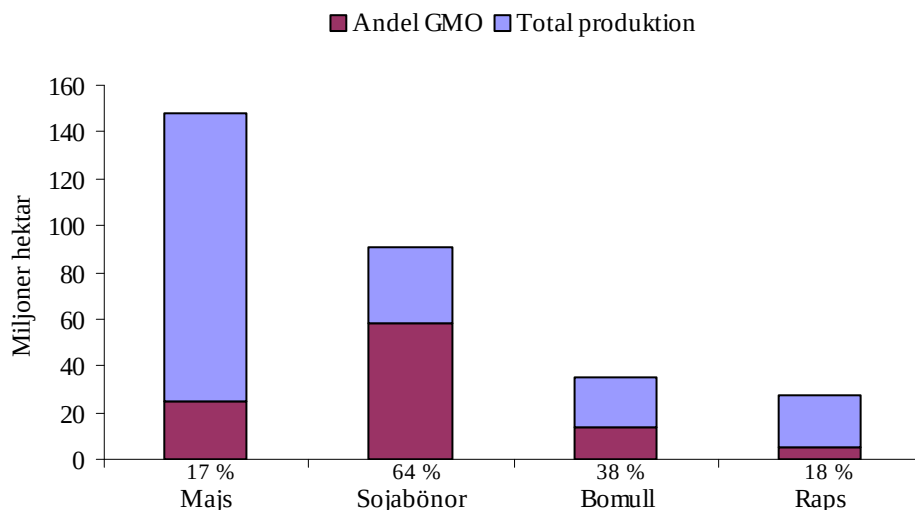
Figur 2. Andel av totala GMO-areal* 2006, %

* Övriga GMO-grödors andel visas inte i figuren utan endast de fyra största GMO-grödorna

Källa: ISAAA, Jordbruksverkets bearbetning

I följande figur och efterföljande tabell visas hur stor andel av de olika grödorna som var genetiskt modifierade 2006 räknat i hektar odlad mark. Andelen genmodifierade sojabönor är störst, 64 % av den totala sojabönsproduktionen. Den genmodifierade bomullen utgör en dryg tredjedel (38 %) av den totala bomullsarealen. Raps och majs utgör mindre än en femtedel var av sina totala arealer (18 respektive 17 %).

⁵⁰ ISAAA (brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006



Figur 3. Andelen GMO av total produktion 2006 per gröda, miljoner hektar

Källa: ISAAA

Av de genmodifierade grödorna är det endast sojabönor där GMO-sorter är vanligare än de konventionella.

Tabell 2. GMO-areal av total areal 2006, miljoner hektar

Gröda	Total areal 2006	GMO-areal 2006	Andel (%) GMO
Sojaböna	91	58,6	64 %
Majs	148	25,2	17 %
Bomull	35	13,4	38 %
Raps	27	4,8	18 %
Totalt	301	102	34 %
Alfalfa*		80 000 hektar	
Ris**		4 000 hektar	
Papaya*		535 hektar	
Squash*		2 300 hektar	

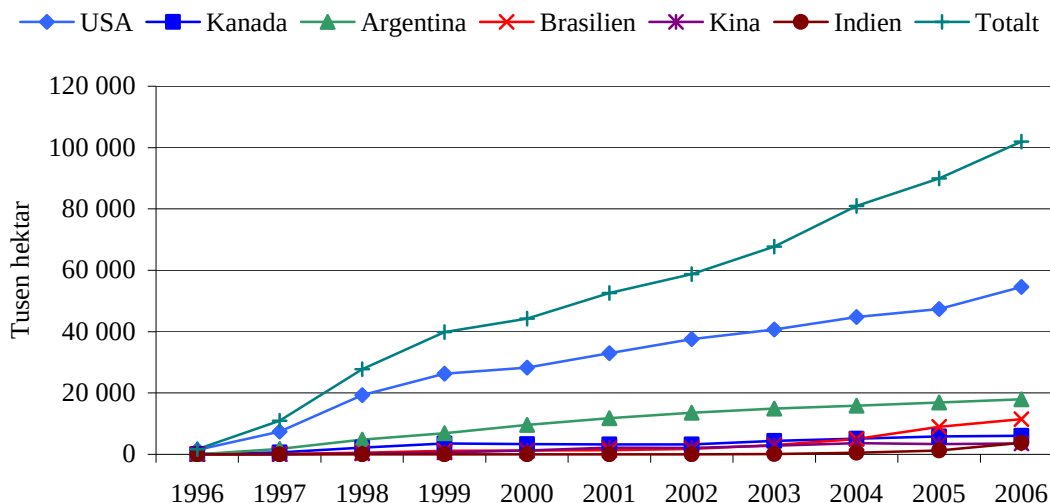
* Siffrorna avser 2007

** Siffran för ris avser 2005. Riset odlas i Iran.

Källa: ISAAA

5.2 Länder

GMO-produktionen är idag koncentrerad till ett begränsat antal länder som hör till världens största jordbruksproducenter. De världsledande producenterna av genmodifierade grödor är USA, Argentina, Brasilien, Kanada, Kina samt Indien. Figuren nedan visar utvecklingen av GMO-arealerna mellan 1996 och 2006 för de viktigaste producentländerna.



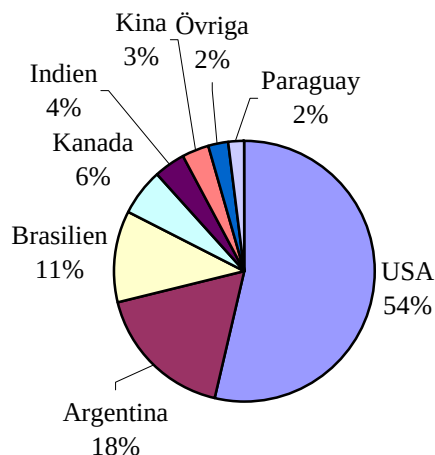
Figur 4. Utvecklingen av arealer GMO-grödor 1996–2006, tusen hektar

Källa: ISAAA

Mer än 90 % av arealerna med genmodifierade grödor finns i Nord- och Sydamerika. USA står ensamt för drygt 55 %, Argentina och Brasilien står för 19 respektive 10 %. GMO-arealerna i Paraguay har ökat från 58 000 hektar 1999 till 2 miljoner hektar 2006. Utanför den amerikanska kontinenten är det idag endast Kina och Indien som har GMO-arealer som överstiger en miljon hektar vardera. Både Kinas och Indiens GMO-arealer har relativt sett växt kraftigt. Kinas arealer har ökat från 34 000 hektar 1997 till 3,5 miljoner hektar 2006 och Indiens arealer har ökat från 44 000 hektar 2002 till 3,8 miljoner hektar 2006.⁵¹

USA är det land där utvecklingen varit mest expansiv under perioden och den sammanlagda GMO-arealen ökade från 1,5 miljoner hektar 1996 till ca 55 miljoner hektar 2006 dvs. en ökning med 3 700 %. Det är även USA som har de största GMO-arealerna (se och jämför i följande tabell). Argentina har världens näst största GMO-arealer och dessa har ökat från 37 000 hektar 1996 till 18 miljoner hektar 2006. Brasilien har mellan 2004 och 2006 ökat sin odling kraftigt, från drygt 5 miljoner till 11,5 miljoner hektar. Det är endast i Australien och Mexiko som GMO-arealen minskade eller var densamma 2006 jämfört 2005. Detta p.g.a. torka och brist på genmodifierade bomullsfrön som en konsekvens av importproblem.⁵¹

⁵¹ ISAAA (Brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006 och GMO Compass, , www.gmo-compass.org, 2007-09-06



Figur 5. Andel GMO-areal för de viktigaste länderna i % av total GMO-areal i världen, 2006

Källa: ISAAA

Tabellen nedan visar länderna med störst GMO-areal 2005 och 2006 samt den procentuella förändringen av GMO-arealerna mellan de båda åren.

Tabell 3. Total GMO-areal 2005 och 2006 för länder med störst GMO-arealer, miljoner hektar

Land	GMO-areal 2005, miljoner hektar	GMO-areal 2006, miljoner hektar	% ökning 2006 jämfört 2005	Genmodifierade grödor
USA	50,0	55,0	+ 10 %	Sojaböna, majs, bomull, raps, squash, papaya och alfalfa
Argentina	17,0	18,0	+ 6 %	Sojaböna, majs och bomull
Brasilien	9,4	11,5	+ 22 %	Sojaböna, bomull
Kanada	6,0	6,1	+ 2 %	Raps, majs och sojaböna
Indien	1,3	3,8	+ 192 %	Bomull
Kina	3,3	3,5	+ 6 %	Bomull
Paraguay	1,8	2,0	+ 11 %	Sojaböna
Sydafrika	0,5	1,4	+ 180 %	Majs, sojaböna och bomull
Uruguay	0,3	0,4	+ 33 %	Sojaböna och majs
Australien	0,3	0,2	- 33 %	Bomull
Filippinerna	0,1	0,2	+ 100 %	Majs
Mexiko	0,1	0,1	+/- 0 %	Bomull och sojaböna
Totalt	90	102	13 %	

Källa: ISAAA

5.2.1 I- och u-länder

Idag producerar 10,3 miljoner jordbrukare i 22 olika länder genmodifierade grödor. Av dessa 22 länder är 11 u-länder och 11 är i-länder. Enligt organisationen ISAAAs definition så tillhör t.ex. Kina och Indien gruppen u-länder. 90 % (9,3 miljoner) av de jordbrukare som odlar genmodifierade grödor är småskaliga och finns i u-länder som Kina, Indien och Filippinerna. Det är främst genmodifierad bomull som odlas i dessa länder, i Kina av 6,8 miljoner jordbrukare och i Indien av 2,3 miljoner. Mer än hälften (52 %) av världens totala åkerareal, 1,5 miljarder hektar, finns i de 22 länder där genmodifierade grödor produceras. Av tabellen nedan framgår att 2006 odlades det 61 miljoner hektar genmodifierade grödor i i-länderna medan det i u-länderna odlades genmodifierade grödor på 41 miljoner hektar. Tillväxten av GMO var större i u-länderna 2006 jämfört med 2005 än i i-länderna.⁵²

Tabell 4. Total areal genmodifierade grödor 2005 och 2006 i i-länder respektive u-länder, miljoner hektar

	2005	Andel, %	2006	Andel, %	+/-
I-länder	56,1	62	61,1	60	5,0
U-länder	33,9	38	40,9	40	7,0
Totalt	90	100	102	100	12

Källa: ISAAA

5.2.2 GMO-areal per land

Av de länder som har odlingar med genetiskt modifierade grödor har USA, Indien och Kina de största arealerna odlingsbar mark. Dessa länder har också de största folkmängderna. De länder som odlar genetiskt modifierade grödor på störst andel av sin totala odlingsbara mark är Paraguay (67 %), Argentina (54 %) och USA (31 %). I följande tabell visas dessa länders GMO-areal i förhållande till total odlingsbar mark.

Tabell 5. Andelen GMO-areal av total odlingsbar mark och GMO-areal per person, för de länder med störst GMO-odlingar, miljoner hektar, %, miljoner, hektar per person

Land	Total odlingsbar mark, miljoner hektar	GMO-areal 2006, miljoner hektar	Andel GMO-areal i %
USA	178,0	54,6	31 %
Indien	177,5	3,8	2,1 %
Kina	143,4	3,5	2,4 %
Brasilien	59,6	11,5	19 %
Kanada	49,9	6,1	12 %
Argentina	33,2	18,0	54 %
Sydafrika	14,7	1,4	10 %
Paraguay	3,0	2,0	67 %

Källa: ISAAA, Jordbruksverkets bearbetning

⁵² ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized Biotech/GM crops:2006*

5.2.3 Andel GMO per gröda och land

I USA har genmodifierade grödor blivit dominerande för sojabönor, majs, bomull och raps. Av landets totalt odlade areal med sojabönor är 93 % genmodifierade sojabönor och av landets totala rapsarealer är 82 % genmodifierad raps. I Argentina är 99 % av den totala odlade arealen sojabönor genmodifierad. Detta är exempel som visar hur genmodifierade grödorna vinner allt större utbredning i de länder där de odlas. Sojabönor är den gröda där odlingen i störst utsträckning domineras av genmodifierade sorter.⁵³

Tabell 6. Andel GMO-areal 2005 av totalt odlade arealer i de viktigaste länderna, %

Land	Sojabönor	Majs	Bomull	Raps
USA	93	52	79	82
Kanada	60	65	-	84
Argentina	99	62	50	-
Brasilien	40	-	-	-
Kina	-	-	65	-
Sydafrika	65	27	95	-
Paraguay	93	-	-	-
Indien*	-	-	60	-
Australien	-	-	90	-

*Siffran för Indien del avser år 2006

Källa: ISAAA

5.3 USA⁵⁴

USA är världens största producent av genmodifierade grödor och det är främst majs, sojabönor, bomull och raps som odlas. GMO-arealerna har ökat kraftigt och av landets totala jordbruksareal på 178 miljoner hektar så odlades 31 % med GMO (55 miljoner hektar). Sojabönor och majs stod för 57 % respektive 33 % av total GMO-areal 2005. Bomull och raps utgjorde 9 % respektive 1 % av total GMO-areal. Även virusresistent papaya och squash odlas kommersiellt i USA sedan 1999 respektive 2003.

Sex olika sorters genmodifierad soja är godkända för odling inom landet.⁵⁵

I USA odlas både insektsresistent och herbicidtolerant majs. Den herbicidtoleranta majsen planterades 2005 på hälften av landets majsareal.

Även herbicidtolerant och insektsresistent bomull odlas. Den herbicidtoleranta bomullen odlades 2005 på 65 % och den insektsresistenta på 52 % av den totala bomullsarealen i landet.

Det finns idag endast två länder som producerar genmodifierad raps och det är USA och Kanada. Landets GMO-arealer av raps uppgick till ca 431 000 hektar.

⁵³ ISAAA (Brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006

⁵⁴ ISAAA (Brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006 och ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

⁵⁵ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-06 och Livsmedelsekonomiska institutet i Lund, *Märkning av genmodifierade livsmedel – en företagsekonomisk analys*, 2002

USA är idag en av världens största producenter av alfalfa. 2006 odlades för första gången herbicidtolerant alfalfa (en ny genmodifierad gröda) kommersiellt. Den odlade GMO-arealen uppgick till drygt 80 000 hektar eller 5 % av den totala arealen alfalfa som odlas i USA (1,3 miljoner hektar).

Tabell 7. USAs totala GMO-areal 2007, hektar

Gröda	Odlad GMO-areal 2007, * hektar	GMO-sort
Majs	27 400 000	Herbicidtolerant och insektsresistent
Sojabönor	23 600 000	Herbicidtolerant
Bomull	3 900 000	Herbicidtolerant och insektsresistent
Raps*	431 000	Herbicidtolerant
Alfalfa	80 000	Herbicidtolerant
Squash*	2 300	Virusresistent
Papaya*	535	Virusresistent
Totalt	55 400 000	

* Siffrorna för raps, papaya och squash är från 2005

Källa: *GMO Compass* och *ISAAA*

5.4 Argentina⁵⁶

Argentina är det land efter USA där genmodifierade grödor odlas i störst utsträckning. Av landets totala jordbruksareal på 33,2 miljoner hektar så odlades genmodifierade grödor på 54 %.

Argentina odlar nästan uteslutande genmodifierade sojabönor (99 %). Av landets totala GMO-areal på 18 miljoner hektar så odlades det genmodifierad sojaböna på 15,8 miljoner hektar 2006. Genmodifierade sojabönor har medfört att sojabönsarealerna ökat i landets norra och västra delar som tidigare varit olämpliga för odling och dessutom kan flera skördar tas per växtsäsong.

Både herbicidtolerant och insektsresistent majs odlas. Av den totala majsarealen 2006 (3,1 miljoner hektar⁵⁷) odlades genmodifierad majs på 2,8 miljoner hektar varav insektsresistent majs på 1,7 miljoner hektar (62 %) och herbicidtolerant majs på 150 000 hektar (5 %).

Arealerna av genmodifierad bomull uppgick 2006 till 360 000 hektar, varav 270 000 hektar utgjordes av insektsresistent bomull och 90 000 hektar av herbicidtolerant.

5.5 Brasilien⁵⁸

Brasilien har idag världens tredje största areal med genmodifierade grödor. Av landets totala jordbruksareal på 59,6 miljoner hektar odlades genmodifierade grödor på 19 % (11,5 miljoner hektar) 2006. I dagsläget är det genmodifierad bomull och sojabönor som är godkända för odling inom landet.

⁵⁶ ISAAA (Brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006 och ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

⁵⁷ Eftersom odlings- och skördeperioder skiljer sig stämmer inte total GMO-areal för Argentina.

⁵⁸ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

Produktionen av genmodifierade grödor är en kontroversiell historia i Brasilien. Brasilien har varit restriktivare än både USA och Argentina mot bl.a. genmodifierade sojaböner. Tidigare var produktion av och handel med genmodifierade sojaböner förbjuden i landet, men från och med 2005 är dessa godkända att odla. Enligt organisationen ISAAA⁵⁹ har dock genmodifierade sojaböner odlats i Brasiliens södra delar sedan ett par år tillbaka, trots förbud, och det uppskattas att ca 60-80 % av sojabönsskörden där var genmodifierad.

Genmodifierade sojaböner odlades 2006 på 11,4 miljoner hektar av Brasiliens totala areal av sojaböner (ca 21 miljoner hektar) dvs. 54 %. Brasilien satsar på att hålla isär genmodifierad och traditionella sojaböner. Den största delen av traditionella sojaböner odlas i landets norra delar, medan genmodifierade sojaböner främst odlas i de södra delarna.⁶⁰ Enligt organisationen ISAAA så odlas det dock även genmodifierade sojaböner i landets nordliga delar. Det uppskattas att ca 100 000 jordbrukare i Brasilien odlar GMO-sorter och den största sojabönsodling sker i staterna Matto Grosso, Parana och Rio Grande do Sul.

Brasilien har idag världens lägsta produktionskostnad för sojaböner bland annat på grund av billig arbetskraft, stor tillgång till land samt teknologisk utveckling. Den ökande produktionen av genmodifierade sojaböner bidrar till ännu lägre produktionskostnader och kan i landet reducera kostnaderna med 20 % jämfört med traditionella sojaböner. Denna kostnadseffektivitet bidrar till ökade arealer med genmodifierade sojaböner i Brasilien.⁶¹

2005 godkändes även användning av insektsresistent bomull i Brasilien och denna odlades för första gången kommersiellt 2006. Produktionskostnaden för traditionell bomull i Brasilien är hög där kostnaderna för bekämpningsmedel utgör ca 40 % av den totala produktionskostnaden och kräver upp till 14 besprutningar per säsong. Bomull odlas i landets sydliga delar av både stor- och småskaliga jordbruk. Den insektsresistenta bomullen beräknas sänka produktionskostnaden betydligt och 2006 uppskattades Brasilien odla drygt 120 000 hektar av denna. Användningen av genmodifierad bomull har ökat den totala odlingen av bomull inom landet från 857 000 hektar 2005 till 1,2 miljoner 2006.

I dagsläget förekommer diskussioner huruvida Brasilien ska godkänna odling av genmodifierad majs, virusresistent potatis och genmodifierade sockerrör till landets växande bioenergisektor enligt organisationen ISAAA.

5.6 Kanada⁶²

Kanada odlade GMO på världens fjärde största areal och 2006 uppgick denna till sammanlagt 6,1 miljoner hektar för raps, majs och sojaböner. Av landets totala jordbruksareal på 50 miljoner hektar odlades genmodifierade grödor på 12 %.

I Kanada odlas nästan uteslutande raps med en låg andel erukasyra och låg glukosinolathalt dvs. canola (*canadian oil, low acid*). 2006 odlades denna på 4,5 miljoner hektar vilket var 84 % av landets totala rapsareal.

I Kanada odlas både herbicidtolerant och insektsresistent majs och dessa odlas i provinserna Ontario och Quebec. Den insektsresistenta majssorten odlas på störst arealer och upptar ca två

⁵⁹ International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications

⁶⁰ Europeiska Kommissionen, *MAP- Monitoring agri-trade policy*, Nr 02-06, november 2006 och Matthey, Fabiosa och Fuller, *Brazil: the future of modern Agriculture*, 2004

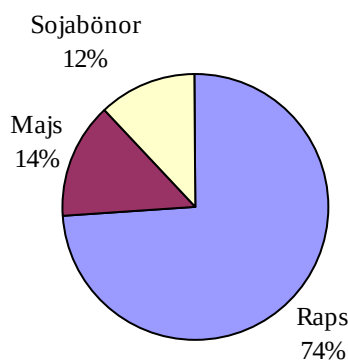
⁶¹ USDA, *Brazil- Biotechnology, annual agricultural biotechnology report 2006*

⁶² ISAAA (Brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006 och ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

tredjedelar av den totala majsarealen i landet. 2006 uppgick GMO-arealerna för majs till 850 000 hektar. Det finns även försöksodlingar inom landet av majs med högre innehåll av aminosyran lysin än vanlig majs.

Även genmodifierade sojaböner odlas i ovan nämnda provinser och 2006 uppgick arealerna till 750 000 hektar.

Genmodifierad alfalfa i USA har godkänts för import till Kanada.



Figur 6. Kanadas GMO-areal för raps, majs och sojaböner av total GMO-areal 2006, %

Källa: ISAAA

5.7 Kina⁶³

Kina är världens största producent av bomull och landets totala bomullsareal uppgick till 5,3 miljoner hektar 2006. Av landets totala jordbruksareal på 143,4 miljoner hektar odlades genmodifierad bomull på 2 % under 2006. Produktionen av genmodifierad bomull har ökat i en rasande takt och produktionen har ökat 100 gånger mellan 1997 och 2006. I Kina är det på småskaliga jordbruk som bomullsodlingen sker och odlas av uppskattningsvis 6,8 miljoner jordbrukare. Både insektsresistent och herbicidtolerant bomull odlas.

Enligt organisationen ISAAA ser Kina bioteknologin som ett strategiskt verktyg för att kunna öka produktiviteten, förbättra den nationella livsmedelsförsörjningen och möta konkurrensen på den internationella marknaden. Den offentliga sektorn i Kina har investerat mycket i bioteknologi och bland annat utvecklat varianter av insektsresistent bomull som idag delar landets marknad med varianter som utvecklats av internationella företag. Kina har även i dagsläget flera andra genmodifierade grödor i försöksodlingar; bl.a. papaya, ris, majs, vete, potatis, tomater, sojaböner, melon, jordnöt, raps, peppar, chili och tobak.

Ris är nästa genmodifierade gröda på frammarsch. Det finns idag försöksodlingar i Kina och den kinesiska staten investerar stora belopp i denna utveckling. Enligt organisationen GMO Compass så är det högst troligt att Kina inom kort börjar odla genmodifierat ris i kommersiell

⁶³ ISAAA (Brief 36), *GM Crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts*, 2006 och ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

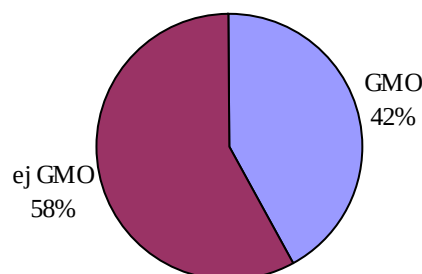
skala. Det som kan tala emot denna tillväxt är att det inom landet finns starka grupperingar som är emot en sådan utveckling.⁶⁴

5.8 Indien⁶⁵

Indien är idag världens tredje största bomullsproducent efter Kina och USA och landet har de största bomullsarealerna i världen, 9 miljoner hektar. Indiens bomullsareal motsvarar 25 % av världens totala bomullsareal.

Genmodifierad bomull började odlas kommersiellt 2002 och det är insektsresistent bomull som odlas. 2006 godkändes 62 insektsresistenta hybrider för odling. Av Indiens totala jordbruksareal som 2006 uppgick till 177,5 miljoner hektar odlades genmodifierad bomull på 2 % av denna. Liksom i Kina har GMO-arealerna ökat kraftigt, knappt 90 gånger mellan 2002 och 2006. 2006 gick Indien om både Kina och Paraguay som producent av genmodifierad bomull.

Indiens bomullssodling sker på småskaliga jordbruk. Antalet jordbrukare som odlar genmodifierad bomull har ökat i antal, från 300 000 jordbrukare 2004 till 2,3 miljoner 2006. Genomsnittsarealen för dessa jordbruk var 1,65 hektar. Med införandet av genmodifierad bomull uppges att produktiviteten har ökat i Indien. Även skadorna på bomullsplantorna orsakade av bomullsmask har minskat vilket har besparat jordbrukarna drygt tre besprutningar per säsong. Av den totala arealen genmodifierad bomull 2006 var 34 % av arealen konstbevattnad medan 66 % odlades på regnmättade arealer.



Figur 7. Indiens andel genmodifierad bomull av total areal bomull 2006, %

Källa: ISAAA

Godkännandet och odlingen av genmodifierad bomull i två av världens befolkningstätaste länder, Indien och Kina, kan i framtiden, enligt organisationen ISAAA, influera fler länder att acceptera och godkänna genmodifierade grödor. Den Gröna Revolutionen som introducerades i Indien på 1970-talet var ett försök att öka produktiviteten för att därigenom kunna mätta den växande befolkningen. Ny teknologi, framförallt bevattning och växtförädling, var viktiga

⁶⁴ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-06

⁶⁵ ISAAA (Brief 35) *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006* och WWF, *Bomull – en ren naturprodukt?*, 2005

beståndsdelar i denna revolution. Indien kom att bli självförsörjande med spannmål, främst ris och vete.⁶⁶ Fortfarande växer dock landets befolkning starkt och beräknas uppgå till 1,5 miljarder 2050. Både den offentliga och den privata sektorn i Indien har ökat sitt stöd för GMO och en anledning därav är den växande befolkningen. Ris är en basföda i Indien och viktig för livsmedelssäkerheten i landet. Det gyllene riset har tagits fram i Tyskland för att minska A-vitaminbrist i u-länder och dess inverkan i Indien kan komma att bli betydande i framtiden. Även aubergine är en viktig gröda för befolkningen i Indien och idag finns försöksodlingar för insektsresistent aubergine.

Det finns idag i Indien två försöksodlingar med en genmodifierad sockerbeta skräddarsydd för tropikerna som lämpar sig både för livsmedelsindustrin och som råvara för produktion av biobränsle. Indien är en av världens största producenter av sockerrör och samtidigt en stor konsument av socker. Dagens sockerbeter odlas huvudsakligen på nordliga breddgrader men den schweiziska agrarkoncernen Syngenta har utvecklat nya sockerbetssorter. Sockerbetorna som är anpassade för tropikerna ska kunna klara sig med mindre vatten än sockerrör och de förväntas vara klara att skörda redan efter fem månader vilket möjliggör två skördar per år och gör därigenom odlingen mer lönsam.⁶⁷

5.9 EU

Majs är den enda genmodifierade grödan som odlas kommersiellt inom EU och då främst insektsresistent majs (MON810) för bekämpning av majsmottet.⁶⁸

Medan relativt få GMO är tillåtna i EU, så ökar både den totala produktionen och antalet nya transformationshändelser utanför EU. EUs regler för hur GMO ska spåras och märkas ställer i sin tur krav på produktionsmetoder utanför EU, eftersom endast de länder som godkänt samma GMO som EU kan exportera till EU.⁶⁸

Tabell 8. EUs totala areal genmodifierad majs 2006 och 2007 samt areal genmodifierade sojabönor i Rumänien, hektar

Land	Total areal 2006	GMO- areal 2006*	GMO-areal 2007**
Spanien	370 000	60 000	70 000
Frankrike	1 700 000	5 000	20 000
Tjeckien	300 000	1 290	5 000
Portugal	135 000	1 246	3 000
Tyskland	-	950	2 650
Slovakien	240 000	30	-
Rumänien (sojabönor)	145 000	115 000	

* Siffror hämtade från ISAAA

** Siffror hämtade ur GMO Compass, uppskattade arealer

Källa: GMO Compass och ISAAA

Genmodifierad majs godkändes först i EU 1997 och därefter har produktionen ökat. Majs används mestadels till djurfoder och endast en liten del går till livsmedelsindustrin.⁶⁹ Spanien

⁶⁶ Jordbruksverket, *Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – landsstudier*, 2006:13

⁶⁷ Landsbygdens Folk, nr 38, årgång 61, 21 september 2007

⁶⁸ Livsmedelsekonomiska institutet i Lund, *Märkning av genmodifierade livsmedel – en företagsekonomisk analys*, 2002 och ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized Biotech/GM crops:2006*

var det första EU land som började odla genmodifierad majs och är även idag det land som har de största arealerna. Produktionen av genmodifierad majs inom EU har ökat, 2006 odlades genmodifierad majs på 58 000 hektar och 2007 uppskattas arealen ökat till 100 650 hektar. Slovakien odlade insektsresistent majs (30 hektar) för första gången 2006 och därmed är det ytterligare ett EU-land som anammat odlingen av genmodifierade grödor.

Av den totala arealen i världen med genmodifierade grödor 2006 på 102 miljoner hektar svarade EU endast för ca 68 500 hektar.

5.9.1 Spanien och Frankrike⁷⁰

Spanien är det enda land inom EU som idag producerar genmodifierad majs i större utsträckning. Av landets totala jordbruksareal på 14,1 miljoner hektar odlades genmodifierad majs på 5 %. Odlingen av GMO har ökat från 22 000 hektar 1998 till drygt 70 000 hektar 2007. I Spanien beräknades ca 19 % av landets totala majsproduktion bestå av genmodifierad majs 2006/07. Den genmodifierade majsen säljs till djurfoderstillverkning eller används till djurfoder direkt på gårdarna. Spanien har idag ett underskott på foderspannmål och detta är ett incitament för spanska jordbrukare att öka produktiviteten och konkurrenskraften genom att anamma ny teknologi.

Frankrike är det land i EU som har störst majsareal och 2005 uppgick denna till 1,7 miljoner hektar. Frankrike återupptog odlingen av genmodifierad majs 2005 efter ett uppehåll på fyra år. 1998 odlades insektsresistent majs i Frankrike för första gången och då på 1 500 hektar. Arealerna av genmodifierad majs har ökat kraftigt och idag odlas 20 000 hektar. Frankrike exporterar genmodifierad majs för djurfoder till Spanien.

5.9.2 Rumänien⁷¹

Rumänien är en av Europas största sojabönsproducenter och 2006 uppgick den totala arealen till 145 000 hektar. Rumänien odlade genmodifierade sojaböner för första gången 2001 då 14 250 hektar planterades och 2006 hade denna andel ökat till 115 000 hektar dvs. 79 % av total areal sojaböner.

2007 tog dock Rumänien beslutet att inte fortsätta odla genmodifierade sojaböner för att på så sätt anpassa sig till EUs lagstiftning i och med inträdet i unionen. I EU är odling av herbicidtoleranta sojaböner ännu inte godkänd. Rumänien förordar dock fortsatt odling och hänvisar till dess kostnadseffektiva produktion. Kanske kan Rumänien i framtiden åter bli en stor producent om EU kommer att tillåta genmodifierade sojaböner för odling.

Rumänien är idag även en stor majsproducent, 2,6 miljoner hektar 2005, och kan därför även komma att bli en stor producent av genmodifierad majs.

⁶⁹ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-06

⁷⁰ GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-06 och ISAAA (brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

⁷¹ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

6 Handel

Det finns ingen officiell statistik över handeln med GMO eller GMO-produkter. Den information som finns om handeln är enstaka uppgifter om specifika grödor och länder. För att försöka få en bild av handelsströmmarna med GMO har Jordbruksverket därför sammanställt de uppgifter som går att hitta och ställt handelsströmmarna för de aktuella grödorna mot andelen GMO-produktion i det aktuella landet för den aktuella grödan.

Jordbruksverket har gjort förenklade beräkningar för att uppskatta hur stor andel av respektive lands export av sojabönsprodukter som är genetiskt modifierade eller är framställda av GMO. Antagandena och beräkningarna finns i bilagan och uppskattningarna finns under respektive grödavsnitt. De framräknade procenttalen är endast en fingervisning om andelarna av GMO-produkter i exporten.

I handelsstatistiken görs ingen uppdelning mellan foderkaka och mjöl. I denna rapport används genomgående begreppet kaka vilket även inkluderar mjöl.

6.1 Sojaböner

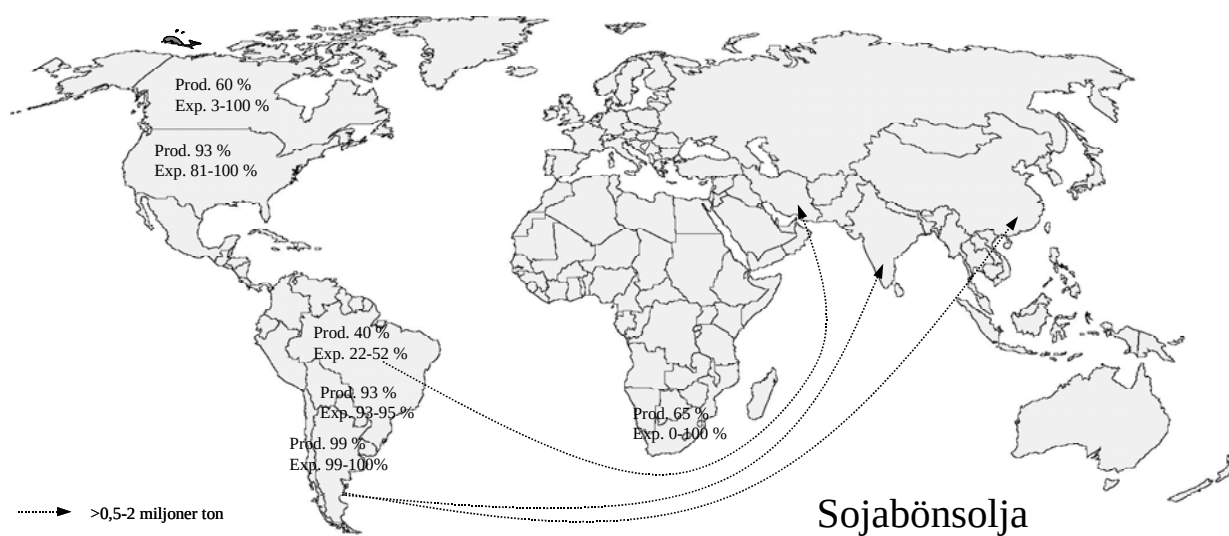
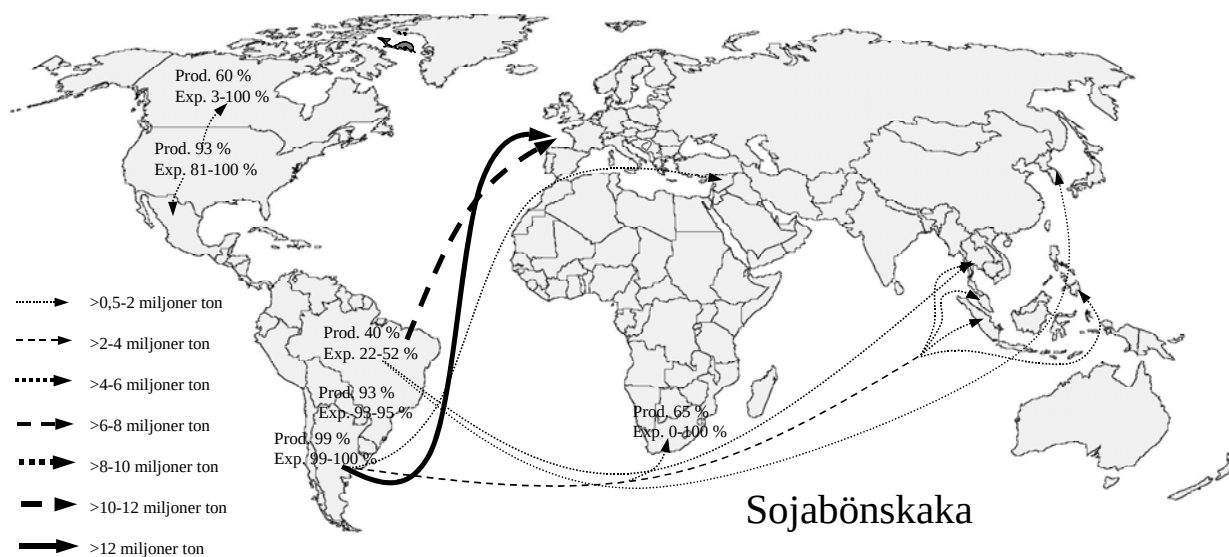
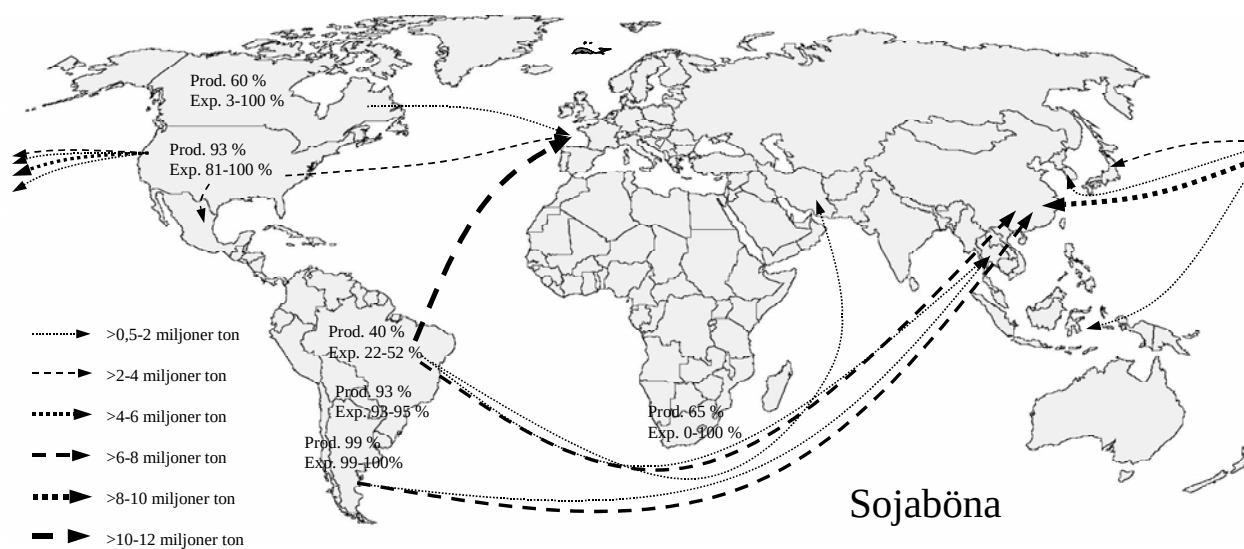
USA odlar sojaböner i störst utsträckning (se tabell 8) och 2005 var landets produktion 40 % större än Brasiliens och 55 % större än Argentinas. Även Kanada och Paraguay är stora producenter. För tre av de sex GMO-producerande länderna utgör genmodifierade sojaböner en stor andel av produktionen, 93 % i USA, 99 % i Argentina och 93 % i Paraguay. Brasilien är det enda viktigare exportland där GMO-arealen sojaböner utgör mindre än hälften av den totala arealen.

USA, Argentina och Brasilien är världens största producenter av sojabönsprodukter. Brasilien exporterade störst kvantitet (39,5 miljoner ton) följt av Argentina (36 miljoner ton) och USA (31 miljoner ton).

Export och import på sojabönsområdet kan delas upp i hela böner, foderkaka och olja. I följande tre figurer visas de största exportströmmarna från de länder som odlar genmodifierad soja uppdelat på sojaböna, sojabönskaka respektive sojabönsolja.

Med en GMO-odling på 93 % i USA är alltså den GMO-fria produktionen knappt 6 miljoner ton (7 % av 85 miljoner). Eftersom **USAs** totala export av böna, kaka och olja var sammanlagt drygt 31 miljoner ton hade således minst 25 miljoner ton (81 %) av exporten sitt ursprung i genetiskt modifierade sojaböner. Motsvarande beräkning för **Brasilien** ger att minst 22 % (8,8 miljoner ton) och max 52 % (20,5 miljoner ton) av den sammanlagda exporten 2005 av böna, kaka och olja hade framställts av genetiskt modifierade sojaböner. För **Argentina** som odlade genmodifierade sojaböner på 99 % av sin areal var möjligheten till en GMO-fri export försvinnande liten. **Paraguay** odlade genmodifierade sojaböner på 93 % av sin areal och exporterade 98 % av sin produktion. Paraguays export av böna, kaka och olja bestod enligt beräkningen till mellan 93 och 95 % av GMO. **Kanada** och **Sydafrika** hade liten export 2005 och enligt beräkningarna kan en liten del av Kanadas export ha innehållit GMO.

USAs export går främst till Kina, Mexiko, Japan och EU i form av sojaböner. Brasiliens export går främst till EU (böna och kaka) och Kina (böna). Argentinas export går också främst till EU (kaka) och Kina (böna).



Figur 8. Andel GMO-produktion och trolig GMO-export av sojabönsprodukter i %, kvantiteter > 500 000 ton

Källa: FAOSTAT och UN Comtrade, bakgrundskarta från ESRI, 2004, Jordbruksverkets bearbetning

Exporten från länderna med de största arealerna genmodifierade sojabönor 2005, total produktion, mottagarländer samt andelen GMO-odlade arealer visas i följande tre tabeller uppdelat på sojabönor, sojabönskaka och sojabönsolja.

Tabell 9. Export av sojabönor från de största GMO-sojabönsodlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 500 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
USA	85 035 280	25 657 941*	Totalt	30	93
		9 395 010*	Kina		
		3 443 293*	Mexiko		
		2 838 462*	Japan		
		2 596 136*	EU		
		1 163 474*	Indonesien		
		760 317*	Sydkorea		
Brasilien	51 182 070	22 432 000	Totalt	44	40
		10 986 000	EU		
		7 667 000	Kina		
		843 000	Iran		
		632 000	Thailand		
Argentina	38 300 000	9 915 000	Totalt	26	99
		7 692 000	Kina		
		535 000	Thailand		
		71 000	EU		
Paraguay	3 988 000	2 971 612*	Totalt	75	93
Kanada	3 161 300	1 180 679*	Totalt	37	60
		403 278*	EU		

* UN Comtrade

Källa: FAOSTAT och UN Comtrade

Tabell 10. Export av sojabönskaka från de största GMO-sojabönsodlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 500 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion*	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
USA	85 035 280	5 067 980	Totalt	6	93
		1 125 856	Kanada		
		868 901	Mexiko		
		105 005	EU		
Brasilien	51 182 070	14 421 682	Totalt	28	40
		10 259 782	EU		
		(3 513 642	Nederländerna)		
		(3 122 021	Frankrike)		
		(1 044 899	Tyskland)		
		1 011 657	Thailand		
		929 788	Sydkorea		
Argentina	38 300 000	20 796 515	Totalt	54	99
		12 370 861	EU		
		(3 299 202	Spanien)		
		(2 649 762	Nederländerna)		
		(2 027 121	Italien)		
		(1 412 784	Danmark)		
		(1 270 503	Polen)		
		1 005 924	Filippinerna		
		875 941	Indonesien		
		761 397	Malaysia		
		678 383	Thailand		
		655 143	Sydafrika		
		550 211	Syrien		
Paraguay	3 988 000	780 922	Totalt	20	93
Kanada	3 161 300	109 890	Totalt	3	60
Sydafrika	272 500	3 677	Totalt	1	65

* Produktionen avser sojabönor

Källa: FAOSTAT, Jordbruksverkets bearbetning

Tabell 11. Export av sojabönsolja från de största GMO-sojabönsodlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 500 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion*	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
USA	85 035 280	503 564	Totalt	1	93
		1 521	EU		
Brasilien	51 182 070	2 697 053	Totalt	5	40
		765 558	Iran		
		253 541	EU		
Argentina	38 300 000	4 827 320	Totalt	13	99
		1 563 051	Kina		
		1 273 148	Indien		
		46 146	EU		
Paraguay	3 988 000	169 700	Totalt	4	93
Kanada	3 161 300	14 512	Totalt	0,5	60
Sydafrika	272 500	568	Totalt	0,2	65

* Produktionen avser sojaböner

Källa: FAOSTAT, Jordbruksverkets bearbetning

6.1.1 Export

För USAs del har exporten av sojaböner störst betydelse och 30 % av den totala produktionen exporteras. Motsvarande för sojabönskaka är 6 % och sojabönsolja 1 %. Argentina är den världsledande exportören av sojabönskaka och sojabönsolja och en anledning är att det inte finns någon inhemsk efterfrågan på sojaböner i Argentina. Boskapen föds upp på gräs, den inhemska befolkningen föredrar solrosolja och det finns inte något egentligt biodiesel program i landet.⁷² Av den totala produktionen exporterades 26 % som sojaböner, 54 % som sojabönskaka och 13 % som sojabönsolja. Liksom Argentina exporterar Brasilien en stor andel av sin produktion. Exporten av sojaböner utgjorde 44 % av Brasiliens totala produktion medan sojabönskaka och sojabönsolja utgjorde 28 respektive 5 %. Kanada exporterar främst sojaböner, 37 % av produktionen. Paraguays produktion och export av sojabönsprodukter har ökat i skala de senaste tio åren. Exporten av sojaböner utgjorde 75 % och sojabönskaka 20 % av Paraguays totala produktion 2005.

6.1.2 Import

6.1.2.1 EU

Det finns inga genmodifierade sojaböner som är godkända för odling inom EU. Däremot får import av genmodifierad soja (GTS 40-3-2) förekomma sedan 2005 för användning i livs- och fodermedel.⁷³ Den totala importen av sojaböner och sojabönsprodukter uppgick 2005 till

⁷² Jordbruksverket, *Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – landsstudier*, rapport 2007:13

⁷³ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

drygt 37 miljoner ton.⁷⁴ Av de importerade sojabönorna producerar EU egen kaka som en biprodukt från pressningen vid utvinningen av olja från sojabönorna. Denna produktion uppgår till ca 12 miljoner ton. Huvuddelen av sojaimporten används till djurfoder och en mindre del används som livsmedel.

De viktigaste exportörerna av sojabönsprodukter till EU är idag Argentina och Brasilien. USAs exportandel till EU har minskat medan däremot importen från Paraguay ökat.⁷⁵ Handelsmönster har förändrats 2005 jämfört med 2000. Under denna period har exporten av sojabönsprodukter som helhet ökat från Brasilien medan importen från USA och Argentina minskat.⁷⁶

USAs export av sojabönskaka och sojabönsolja till EU 2005 var endast några enstaka procent av USAs totala export. Däremot uppgick exporten av sojabönor till ca 2,6 miljoner ton dvs. 10 % av USAs export av sojabönor. I USA finns det idag sex olika sorters genmodifierad soja som är godkända att odla inom landet. Utav dessa är det endast en sort som är tillåten för import till EU (GTS-40-3-2). EU importerar både sojabönor, kaka och lite sojabönsolja. USA gör inte någon åtskillnad på sojabönorna, GMO eller traditionella, vid produktion, transport, förvaring och förädling. Det finns inga krav på spårbarhet vilket inte stämmer överens med EUs GMO-lagstiftning. Sannolikheten att EUs import från USA består av genmodifierade produkter är väldigt hög eftersom minst 81 % av USAs export troligen består av GMO. EUs medlemsländer är skyldiga att kontrollera importen och därför är det mest troligt att det är den tillåtna genmodifierade sojabönan som importeras.

EU mottog 2005 störst andel av Argentinas export av sojabönskaka dvs. 60 %. Det var främst Spanien, Nederländerna, Italien, Danmark och Polen som var de största mottagarländerna. Exporten av sojabönor och olja till EU var liten och uppgick till knappt 1 % vardera av total export. Nästan all Argentinas export är genmodifierad, men eftersom Argentinas genmodifierade sojabönor är godkända för import till EU så är handeln parterna emellan möjlig. Som helhet har importen av bönor minskat från USA till förmån för Brasilien och Argentina.

EU är en stor handelspartner för Brasilien vad gäller sojabönor och dess betydelse har ökat. Knappt 50 % av Brasilien sojabönsexport gick till EU 2005 samt 71 % av den totala sojabönskaksexporten. Det är främst Nederländerna, Frankrike och Tyskland som mottar de största andelarna av sojabönorna. Även 9 % av sojabönsoljeexporten gick till EU detta år. I Brasilien, liksom i Argentina, produceras endast den sort av genmodifierade sojabönor som är godkända för import till EU. Dessutom separerar Brasilien genmodifierade bönor och traditionella vid odling och bearbetning vilket passar EUs märkningsregler. Det är troligen anledningen till att EU ökat sin import ifrån Brasilien.

Sverige

2005 importerade Sverige drygt 308 000 ton sojabönsprodukter, 87 % av dessa bestod av sojabönsmjöl/kaka och 13 % av sojabönsolja. De viktigaste avsändarländerna för sojabönsprodukter var framförallt Brasilien, Norge, Argentina och USA. 129 000 ton sojabönsmjöl/kaka importerades ifrån Brasilien, 123 000 ton sojabönsmjöl/kaka och olja ifrån Norge, 2 655 ton mjöl/kaka ifrån Argentina och 108 ton ifrån USA. Samma år importerade

⁷⁴ Eurostat

⁷⁵ Europeiska Kommissionen, *Economic impact of unapproved GMOs on EU feed imports and livestock production* och Eurostat

⁷⁶ Jordbruksverket, *Global Marknadsöversikt för jordbruksprodukter – landstudier*, 2007

Sverige 53 000 ton sojabönsprodukter ifrån EU och då främst Nederländerna.⁷⁷ Eftersom endast en sorts genmodifierad sojaböna är godkänd inom EU och detta även är den enda sort som odlas i Brasilien och Argentina så är vägen öppen för import. Även i USA odlas den sort som är godkänd inom EU. Norge importerade 2005 sammanlagt 390 000 ton sojabönsprodukter och utav denna var 67 % av importen sojabönskaka från Brasilien. En ytterst liten andel mjöl/kaka och olja kom från Argentina respektive USA.⁷⁸ Norge för en strikt GMO-politik och kraven är stränga för godkännande av odling och import.⁷⁹

Den svenska mejeribranschen fattade 1996 ett policybeslut om att inte använda genmodifierade grödor i mjölkkornas foder. Beslutet innebar att det inte längre var möjligt att köpa soja på världsmarknaden eftersom halten GMO i råvaran varierar. Foderproducenterna väljer numera att köpa soja från områden där odlingen baseras på konventionella sorter och därför kommer en stor del av den soja som används till foder i Sverige från odlarkollektiv i Brasilien. Inom dessa kollektiv sker en mycket större kontroll på särhållning av grödor.⁸⁰ Mejerierna i Sverige fastslog återigen 2007 att det tidigare beslutet om GMO-frihet i foder till mjölkkor gäller även under foderperioden 2008-2009.⁸¹ Även Svensk Fågel och Svenska Ägg har sagt nej till användningen av genmodifierat foder.⁸² Lantmännen säljer mer och mer genmodifierad soja till grisproducenter eftersom den är 15 öre billigare än den omodifierade. Den genmodifierade sojan utgör 4 % av den soja som Lantmännen köper in och 23 % av den soja som Lantmännen säljer direkt till lantbrukarna och försäljningen ökar med några procent varje månad.⁸³

6.1.2.2 Asien

Asien är en stor mottagare av den amerikanska kontinentens sojabönsexport. I Asien är vegetabiliska oljor en viktig del av kosten och importen av bl.a. sojabönsolja har ökat betydligt beroende på en växande befolkning och därmed ökad konsumtion. Både Kina och Indien tillhör idag världens största importörer av sojabönsolja.⁸⁴

16 % av Argentinas totala export av sojabönskaka gick till asiatiska länder som Filippinerna, Indonesien, Malaysia och Thailand och 60 % av oljeexporten gick till Kina och Indien. Thailand och Sydkorea mottog 13 % av Brasiliens export av sojabönskaka. Japan mottog 11 % av USAs totala export av sojabönsolja och även en liten andel sojabönskaka och sojabönsolja.

2005 mottog Kina 76 % av Argentinas sojabönsexport, 34 % av Brasiliens och 36 % av USAs. I Kina är odling av genmodifierade sojabönsolja förbjuden medan däremot importen av den typ av sojaböna (GTS-40-3-2) som odlas i Argentina och Brasilien är godkänd. Detta har medfört att Kinas import ifrån dessa båda länder ökat i omfattning de senaste åren både vad gäller sojabönsolja och sojabönsolja. Även i USA odlas bland annat den genmodifierade

⁷⁷ Eurostat

⁷⁸ FAOSTAT

⁷⁹ Miljøverndepartementet, www.regjeringen.no

⁸⁰ Livsmedelsekonomiska institutet i Lund, *Märkning av genmodifierade livsmedel – en företagsekonomisk analys*, 2002

⁸¹ LRF, www.lrf.se, 2007-10-09

⁸² Jordbruksverket, www.sjv.se, 2007

⁸³ ATL, www.atl.nu, 2007-01-16

⁸⁴ Jordbruksverket, *Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – landsstudier*, Rapport 2007:13)

sojabönan som är godkänd för import till Kina. Däremot odlar USA till skillnad från Argentina och Brasilien fler sorter genmodifierade sojabönor.

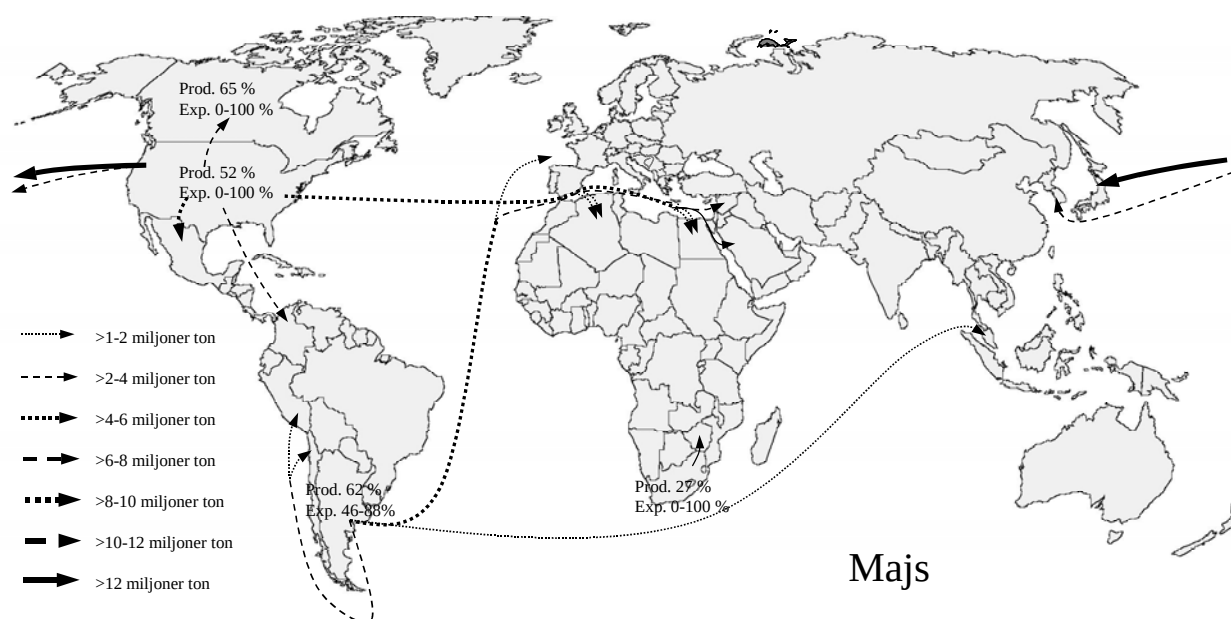
I Filippinerna, Malaysia, Sydkorea och Thailand är odling av genmodifierade sojabönor förbjuden medan däremot är importen av den typ av genmodifierade sojabönor som odlas i Argentina och Brasilien godkänd. I Indien och Indonesien är varken odling eller import av genmodifierade sojabönor tillåtet. Indonesien importerar dock en stor del sojabönor från USA och sojabönskaka från Argentina. Indien importerar en stor mängd sojabönsolja från Argentina. Eftersom Argentinas och USAs odlingar till väldigt stor del är genmodifierade (99 respektive 93 %) består importen rimligen av genmodifierade produkter. Nästan 100 % av Argentinas export består av produkter med ursprung i GMO-sojabönor och minst 81 % av USAs. I Japan är fyra olika sorters genmodifierade sojabönor godkända för import varav en av sorterna även får odlas i landet. En av sorterna (GTS-403-2) är samma som finns i Argentina, Brasilien och USA.

6.1.2.3 Kanada, Mexiko och Iran

39 % av USAs sojabönskaksexport gick till grannländerna Kanada (22 %) och Mexiko (17 %). 13 % av USAs export av sojabönor gick även till Mexiko. Både Kanada och Mexiko är stora producenter av genmodifierade sojabönor och då av flera olika sorter.

I Iran är det varken godkänt att odling eller importera genmodifierade sojabönor. Dock exporterar Brasilien både sojabönor och sojabönsolja till Iran. Däremot förekommer ingen import från varken USA eller Argentina och detta kan kanske delvis förklaras av att Brasilien separerar genmodifierad och traditionell soja medan USA och Argentina inte gör det. Irans import ifrån USA av livsmedel är överlag liten (politiska orsaker) jämfört med importen från Brasilien.

6.2 Majs



Figur 9. Andel GMO-produktion och trolig GMO-export av majs i %, kvantiteter > 1 000 000 ton

Källa: FAOSTAT och UN Comtrade, bakgrundskarta från ESRI, 2004, Jordbruksverkets bearbetning

USA är världens största producent av majs och majs är en viktig gröda för landet både för användning till djurfoder och till dess majsbaserade etanolsektor. USA exporterar också störst kvantiteter majs i världen. Den majs som **USA** exporterade 2005 kan innehålla allt från 0–100 % GMO (beräknat enligt samma antaganden som i avsnittet om sojabönor). För det fjärde största majsproducentlandet och näst största GMO-majsproducentlandet **Argentina** bestod majsexporten 2005 av minst 46 % med möjlighet upp till 88 % GMO. Övriga två länder som odlar genmodifierad majs i större skala, **Sydafrika** och **Kanada**, kan 2005 precis som USA ha exporterat allt från 0 – 100 % av genmodifierade majsprodukter.

USA producerade 2005 14 gånger mer majs än Argentina vars produktion i sin tur översteg både Sydafrikas och Kanadas, se tabellen nedan. Trots att Sydafrika och Kanada inte tillhör de världsledande producenterna av majs så finns de med i tabellen eftersom de tillhör länderna med störst andel genmodifierad majs, 27 % respektive 65 %.

Tabell 12. Export av majs från de största GMO-majsoddlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 1 000 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
USA	282 310 690	40 489 621	Totalt	14	52
		14 851 010	Japan		
		5 825 360	Mexiko		
		3 650 065	Egypten		
		2 271 846	Colombia		
		2 183 491	Kanada		
		2 182 955	Sydkorea		
		1 082 805	Syrien		
		1 016 395	Algeriet		
		51 062	EU		
Argentina	20 482 572	14 491 035	Totalt	71	62
		1 821 962	Malaysia		
		1 731 888	EU		
		1 553 432	Egypten		
		1 227 505	Chile		
		1 159 427	Saudiarabien		
		1 147 845	Peru		
		(1 012 361	Spanien)		
		1 007 801	Algeriet		
Sydafrika	11 715 948	2 125 492	Totalt	18	27
		1 292 847	Zimbabwe		
		1 263	EU		
Kanada	9 460 800	264 667	Totalt	3	65
		693	EU		

Källa: FAOSTAT, Jordbruksverkets bearbetning

6.2.1 Export

Eftersom en stor del av USAs majsproduktion används inom landet så exporteras endast 14 % av den totala produktionen. Trots detta är USA en av världens största exportörer tillsammans med Argentina. Argentina exporterade hela 71 % av landets totala produktion 2005 och minst 46 % av exporten består av genetiskt modifierade produkter. Att Argentina exporterar så stor andel av sin produktion beror delvis på att dess boskap föds upp på mestadels bete. Sydafrika och Kanada exporterade 18 % respektive 3 % av total produktion.

6.2.2 Import

6.2.2.1 EU

Idag är EU i huvudsak självförsörjande med majs och tillhör en av världens största producenter av denna gröda. De huvudsakliga producenterna inom EU är Frankrike, Italien och Spanien. Trots stor inhemsk produktion förekommer en viss import. 2005 importerade EU drygt 3 miljoner ton majs vilket motsvarade 6 % av unionens totala produktion (51 miljoner ton). Importen kommer främst från Nord- och Sydamerika där genmodifierad majs odlas i stor utsträckning. Argentina är en stor exportör till EU medan endast små mängder kommer ifrån USA.⁸⁵

Utav 10 godkända majssorter inom EU får endast två odlas medan resterande sorter får importeras för att användas i livsmedel eller som djurfoder.

EU är en viktig handelspartner för Argentina och 2005 mottog EU 12 % av Argentinas totala majsexport. I Argentina odlas sex olika sorters genmodifierad majs och utav dessa är det fyra stycken som även är godkända inom EU. Eftersom 62 % av Argentinas majsproduktion består av genmodifierad majs och landet exporterar 71 % av total produktion är det troligt att en stor mängd genmodifierad majs importeras av EU (mellan 46-88 %). Fram till 1998 var USA en stor exportör av majs till EU, men importen från USA har därefter minskat drastiskt. EU mottog endast en mycket liten del av USAs majsexport 2005 och denna andel har minskat de senaste åren. I USA är totalt 22 olika sorters genmodifierad majs godkända för odling och utav dessa är endast fem godkända för import till EU. USA har en mindre andel genmodifierad majs än Argentina, drygt hälften av den totala produktionen består av GMO. Både importen från USA och Argentina har minskat till förmån för länder som Serbien och Ukraina. 2006 uppskattades majsimporten från GMO-producenter utgöra ca 45 % av EUs totala import.⁸⁵ En trolig förklaring till den minskade importen av majs från både USA och Argentina kan vara att dessa länders GMO-lagstiftning inte är lika sträng som EUs, vad gäller krav på separation och spårbarhet av GMO och icke-GMO. Det är således säkrare att importera ifrån GMO-fria länder då garantierna för GMO-fri majs är högre.

EU exporterade 451 110 ton majs 2005 och då främst majskaka och hela majskorn, 54 % respektive 36 % av den totala exporten.⁸⁶ Exporten motsvarade knappt 1 % av unionens totala produktion 2005. Sannolikheten att EU således exporterar genmodifierad majs är liten.

⁸⁵ Europeiska Kommissionen, *Economic impact of unapproved GMOs on EU feed imports and livestock production* och Eurostat

⁸⁶ Eurostat

Sverige

2005 importerade Sverige 20 600 ton majs och importen bestod av hela majskorn, majskaka och majs mjöl. 93 % av importen kom från andra EU-länder och då främst Tyskland, Nederländerna, Belgien och Italien. 7 % av Sveriges totala majsimport kom från USA, främst hela majskorn och majskaka. Flertalet av de GMO-sorter som är godkända inom EU odlas i USA.⁸⁷

6.2.2.2 Japan och Malaysia

I Japan finns 25 godkända sorters genmodifierad majs varav några sorter får odlas och de allra flesta importeras. Japan är en stor importör av amerikansk majs, 37 % av USAs totala export går till Japan. Av de sorter som odlas i USA överensstämmer flertalet med de sorter som är godkända i Japan. Om de sorter genmodifierad majs som är godkända i Japan exporteras förefaller det vara en problemfri handel.

Malaysia importerar majs från Argentina (13 % av Argentinas totala export 2005). I Malaysia är genmodifierad majs varken godkänd för odling eller import. Eftersom 62 % av Argentinas totala majsareal utgörs av genmodifierad majs så kan det konstateras att exporten av majs från Argentina generellt innehåller höga mängder GMO. Om regelverket följs korrekt så är det endast GMO-fri majs som exporteras från Argentina till Malaysia. I vilken utsträckning som separation mellan genmodifierad majs och vanlig majs genomförs i Argentina kan ha betydelse för framtida handel med Malaysia.

6.2.2.3 Zimbabwe

Zimbabwe importerar 61 % av Sydafrikas totala majsexport. Sydafrika är det enda land i Afrika som idag har godkända kommersiella odlingar av GMO-grödor. I Sydafrika finns det nio godkända genmodifierade majssorter varav några får odlas i landet. Information om GMO-lagstiftningar i Afrika och hur de i så fall fungerar, finns inte i skrivande stund. Det finns dock uppgifter om att det importeras GMO och det har även förekommit illegala odlingar. Afrika importerade sammanlagt 13 miljoner ton majs 2005 och det var Egypten, Algeriet och Marocko som stod för de största importkvantiteterna.⁸⁸

6.3 Bomull

Kina, USA och Indien är idag världens största producenter av bomull. Det är också dessa länder som har störst andel genmodifierad bomull. I USA odlas 79 % av den totala bomullsarealen med genmodifierad bomull, i Kina 65 % och i Indien 60 %. Även i Australien och Sydafrika odlas stora andelar genmodifierad bomull och dessa utgör av total produktion, 90 % respektive 95 %. Hälften av Argentinas bomullsarealer består av genmodifierad bomull.

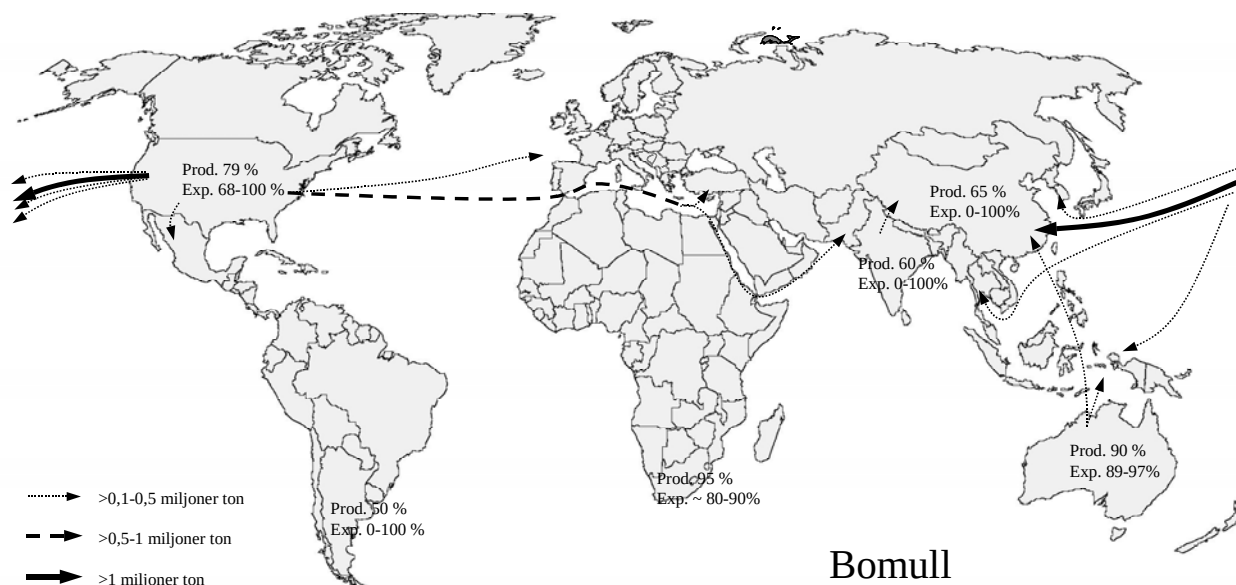
I denna rapport visas endast handeln med bomullsfibrer. Bomullsfrön, kaka och olja samt textilier ingår inte i följande beräkning, karta och tabell.

För bomullsfibrer är det egentligen bara USA som har en stor export bland de länder som odlar genmodifierad bomull. Enligt Jordbruksverkets beräkning utgjorde andelen bomullsfibrer som härstammade från GMO-odlingar och exporterades 2005 från **USA** minst 68 %. För **Argentina**, **Kina** och **Indien** kunde exporten bestå av allt från 0–100 %.

⁸⁷ Eurostat

⁸⁸ FAOSTAT

Australiens export av bomullsfibrer som härstammade från GMO-odlingar bestod 2005 av minst 89 % och mest 97 %. GMO-andelen i **Sydafrikas** export är också hög.



Figur 10. Andel GMO-produktion och trolig GMO-export av bomullsfibrer i %, kvantiteter > 100 000 ton

Källa: FAOSTAT och UN Comtrade, bakgrundskarta från ESRI, 2004, Jordbruksverkets bearbetning

De största producenterna av genmodifierad bomull listas i följande tabell, tillsammans med produktion och export av bomullsfibrer.

Tabell 13. Export av bomullsfibrer* från de största GMO-bomullsodlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 100 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion**	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
Kina	5 714 000	4 011	Totalt	-	65
USA	5 201 000	3 400 278	Totalt	65	79
		1 452 066	Kina		
		478 252	Turkiet		
		329 125	Mexiko		
		230 995	Indonesien		
		160 457	Thailand		
		127 348	Sydkorea		
		120 924	Pakistan		
		57 373	EU		
Indien	3 332 000	598 228	Totalt	18	60
		417 284	Kina		
		2 181	EU		

tabellen fortsätter på nästa sida

fortsättning från föregående sida

Exportland	Produktion**	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
Australien	645 100	599 089	Totalt	93	90
		266 108	Kina		
		136 516	Indonesien		
		8 837	EU		
Argentina	160 000	28 295	Totalt	18	50
		2 377	EU		
Sydafrika	21 902	24 987	Totalt	64	95
		269	EU		

* Det är endast handeln med bomullsfibrer som visas i tabellen. Handeln med bomullsfrön och bomullsfröolja är liten i jämförelse.

** Produktion av bomullsfibrer

Källa: FAOSTAT, Jordbruksverkets bearbetning och ISAAA

6.3.1 Export

Kina och Indien exporterar endast en liten andel av sin bomullsproduktion. Båda länderna har stor textilindustri och huvudparten av bomullen går dit. USA exporterar 65 % av sin totala produktion av bomull och är därmed idag världens största exportör. Australien exporterar mer än hälften av produktionen. Förutom bomullsfibrer exporteras även bomullsfrön och bomullsfröolja, men i liten skala i jämförelse med bomullen.

I följande tabell framgår exportlandets produktion av bomull, GMO-andel av produktionen, export, exportandel av total produktion och mottagarland för bomull.

6.3.2 Import

6.3.2.1 Kina

Sedan 1970-talet har Kina öppnat upp sin marknad som dessförinnan var stängd för internationell handel. 2001 gick landet med i WTO och måste då följa vissa handelsregler vilket har resulterat i en öppnare marknad. Trots stor inhemsk produktion är Kina den världsledande importören av bomull. Kina har en stor textiltillverkningsindustri som kräver mycket bomull. Landets export av bomull är därav mycket liten. Som framgår av tabell 13 nedan är Kina den största handelspartnern för flertalet länder. Kina importerar störst andel bomull från USA dvs. 19 % av USAs totala export. Denna andel motsvarade drygt hälften av Kinas import 2005.⁸⁹ Kina är även den största handelspartnern för både Indien och Australien. Däremot är Kina ingen stor importör av bomullsfrön.

I Kina finns det fyra olika typer av genmodifierad bomull som är godkända för både odling och import och dessa är främst insektsresistenta. Kinas sorter av den genmodifierade bomullen skiljer sig ifrån andra länders sammansättningar. Anledningen till detta är att den offentliga sektorn i landet har utvecklat egna sorter genmodifierad bomull som konkurrerar med varianter som utvecklats av internationella företag. I USA, det land som levererar mest

⁸⁹ Jordbruksverket, *Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – landsstudier*, Rapport 2007:13

bomull till Kina, finns det tolv olika sorters genmodifierad bomull och endast en av dessa har likadan sammansättning som en av Kinas godkända sorter. Detsamma gäller för resterande länder.

Importen av bomullsfibrer innehåller ingen levande GMO och kan därför exporteras fritt. Då bomullsfibrer används inom textilindustrin och inte inom livs- och fodermedelsindustrin behöver inte den odlade GMO-sorten vara godkänd vid import. Däremot behövs tillstånd för import av bomullsfrön och bomullsfröolja eftersom dessa används i livsmedel- och foderindustrin. Kina importerar endast en liten andel bomullsfrö och olja och av länderna i tabellen ovan importeras endast dessa produkter från USA och Australien. Detta innebär i princip att kvantiteterna frö och olja som exporteras till Kina från ovanstående länder endast får innehålla den godkända genmodifierade bomullssorten eller bestå av icke genmodifierad bomull.

6.3.2.2 EU

EU importerade totalt 605 612 ton bomull 2005 varifrån ca 12 % kom ifrån de länder som anges i föregående tabell. Bomull odlas även inom EU och samma år uppgick produktionen till knappt en miljon ton. EU importerar främst bomullsfibrer, 77 % av unionens totala bomullsimport 2005. Importen av bomullsfrön utgjorde 23 % och bomullsfröolja endast 0,5 % av den totala bomullsimporten 2005.⁹⁰

Inom EU är fem sorter genmodifierade bomullsfrön godkända för import och dessa är både insektsresistenta och herbicidtoleranta. EU importerar störst mängd bomull från USA (25 373 ton). De genmodifierade bomullssorterna som odlas i USA är inte godkända för import till EU. 8 % av Argentinas totala bomullsexport, 1,5 % av Australiens 1 % av Sydafrikas export går till EU. Argentina har endast två sorter genmodifierade bomullsfrön som är godkända för odling och dessa är även godkända inom EU. Australien och Sydafrika har tre respektive två sorters genmodifierade bomullsfrön som är godkända för import till EU. Sydafrika har den högsta andelen genmodifierad bomull bland världens länder vilken uppgår till 95 % av total produktion. Eftersom inget tillstånd eller godkännande behövs för import av bomullsfibrer så är den ovan beskrivna importen problemfri.

EU importerade 2005 sammanlagt 138 853 ton bomullsfrön och 3 192 ton bomullsfröolja. Det är USA som står för den största exporten av bomullsfrön till EU (ca 1 % av total export). Eftersom USA har en stor andel produktion av genmodifierad bomull och ingen av dessa sorter är godkänd inom EU måste de bomullsfrön som exporteras till EU komma ifrån godkända odlingar (21 %).

Sverige

Sverige är ingen stor importör av bomullsfibrer eller bomullsfröolja, sammanlagt 313 ton importerades 2005. Inga kvantiteter bomullsfrön importerades. Drygt 50 % av importen kom ifrån EU-länder som Tyskland och Ungern, 42 % importerades ifrån Turkiet som inte odlar GMO i dagsläget och 6 % kom ifrån USA.⁹⁰

⁹⁰ Eurostat

6.4 Raps

USA och Kanada är stora producenter av raps och är de enda med odlingar av genmodifierad raps. Kanada producerar störst kvantitet raps vilken är 13 gånger större än USAs produktion 2005. Utav den totala odlingen av raps utgjorde genmodifierad raps 82 % av arealen i USA och 84 % i Kanada.

Produktionen av både raps och genmodifierad raps är mycket mindre än för sojaböna, majs och bomull. Jordbruksverkets beräkning visar att minst 75 % av den **kanadensiska** exporten av rapsfrö, kaka eller olja innehåller eller härstammade från GMO 2005. För **USA** gällde att minst 63 % av exporten innehöll eller härstammade från GMO.



Figur 11. Andel GMO-produktion och trolig GMO-export av rapsprodukter i %, kvantiteter > 40 000 ton

Källa: FAOSTAT och UN Comtrade, bakgrundskarta från ESRI, 2004, Jordbruksverkets bearbetning

I följande tabeller framgår exportlandets produktion av rapsfrö, kaka och olja, GMO-andel av produktionen, export, exportandel av total produktion och mottagarland för raps, kaka och olja.

Tabell 14. Export av rapsfrö från de största GMO-rapsodlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 40 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion*	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
Kanada	9 660 200	4 001 195	Totalt	41	84
		1 915 166	Japan		
		1 048 652	Mexiko		
		442 582	USA		
		367 133	Kina		
		167 102	Pakistan		
		2 873	EU		

tabellen fortsätter på nästa sida

fortsättning från föregående sida

Exportland	Produktion*	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
USA	717 000	177 212	Totalt	25	82
		102 762	Kanada		
		74 329	Mexiko		
		47	EU		

* Produktion av rapsfrön

Källa: FAOSTAT, Jordbruksverkets bearbetning och ISAAA

Tabell 15. Export av rapskaka och olja från de största GMO-rapsodlarländerna 2005, mottagarländer med kvantiteter > 40 000 ton samt EU, ton

Exportland	Produktion*	Export, ton	Mottagarland	Exportandel av total produktion, %	GMO av odlade arealer, %
Kanada (rapskaka)	9 660 200	1 412 288	Totalt		
		1 360 658	USA		
Kanada (rapsolja)		872 447	Totalt	9	84
		498 957	USA		
		190 221	Kina		
		51 097	EU		
USA**	717 000	134 985	Totalt	19	82
		55 062	Mexiko		
		49 320	Kanada		
		26 710	EU		

* Produktion av rapsfrön

** Produktionen av rapskaka i USA är under 40 000 ton och inkluderas därför inte i tabellen

Källa: FAOSTAT, Jordbruksverkets bearbetning och ISAAA

6.4.1 Export

Kanada som är en större producent än USA exporterar en större andel av rapsfrö (drygt 4 miljoner ton jämfört med knappt 0,2 miljoner ton) och av rapsolja (knappt 0,9 miljoner ton jämfört med drygt 0,1 miljoner ton). Exporten av rapsfrö ifrån Kanada och USA innehåller generellt höga andelar GMO eftersom stora andelar av odlingen består av genmodifierad raps.

6.4.2 Import

6.4.2.1 Japan, Mexiko och Kina

De största mottagarna av rapsfrö från Kanada är Japan och Mexiko. I Kanada är nio sorters genmodifierad raps godkända för odling. Japan mottog 48 % av Kanadas totala rapsexport och Mexiko mottog 26 % 2005. Vad gäller rapsolja var USA den största marknaden dit mer

än hälften av exporten gick. Kina tog emot 9 % av Kanadas rapsexport och 22 % av oljeexporten.

I Japan finns det 15 godkända sorter genmodifierad raps och utav dessa är det sex sorter som får odlas och resten får endast importeras. Utav Japans godkända sorter är det en som inte odlas i Kanada. I Mexiko får inte genmodifierad raps odlas, men däremot får fyra sorter importeras. Alla dessa sorter odlas i Kanada. Kina importerar störst mängd rapsfrö från Kanada och endast en liten del från USA. I Kina är sju sorter av raps godkända för import, men ingen godkänd för odling. Både Kanada och USA odlar de sorter raps som är godkända för import till Kina (eller varianter). Handelströmmarna länderna emellan kan därför antas vara möjliga.

6.4.2.2 EU

Inom EU producerades drygt 15 miljoner ton rapsfrö 2005 och 153 439 ton rapsfrö importerades.⁹¹

EU importerar inte rapsfrön i någon större utsträckning utan främst rapsolja. Störst andel rapsfrö importeras ifrån Kanada. 6 % av Kanadas och 20 % av USAs totala export av rapsolja gick 2005 till EU. Inom EU är sex olika sorter genmodifierad raps godkända för import. Alla rapssorter som är godkända är herbicidtoleranta. Flertalet av de rapssorter som förekommer inom EU finns i Kanada och USA om än i olika varianter.

Sverige

Nästan all import (99 %) av rapsfrö till Sverige kommer från EU, då främst Tyskland och Danmark. En liten andel kommer från Nya Zeeland som inte har någon odling av genmodifierad raps.⁹¹

6.5 Nord- och Sydamerika, Asien och Afrika

I sammanhanget är det intressant att se hur handeln för Nord- och Sydamerika, Asien och Afrika förändrats. I avsnittet nedan visas de tre kontinenternas sammanlagda produktion, export och import av sojabönor och majs 2000-2005.⁹² Kan det finnas ett samband mellan ökade GMO-arealer och en i allmänhet ökad produktion och export respektive import?

Nord- och Sydamerika är den världsdel där genmodifierade grödor odlas i störst utsträckning och där jordbrukarna anammat flest GMO-sorter som ersätter de traditionella sorterna. USA, Kanada, Argentina, Brasilien och Paraguay har GMO-odlingar som i storleksordning uppgår till allt från hälften av odlingen av en viss gröda ända upp till 99 % av total odling. Även **Asien** är en världsdel på frammarsch. Kina och Indien är två länder som idag är framstående inom produktionen av genmodifierade grödor. **Afrika** odlar däremot inte genmodifierade grödor i någon större omfattning. Sydafrika är det enda land som idag kommersiellt odlar godkända genmodifierade grödor.⁹³

⁹¹ Eurostat

⁹² Enligt indelning i FAOSTAT

⁹³ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*

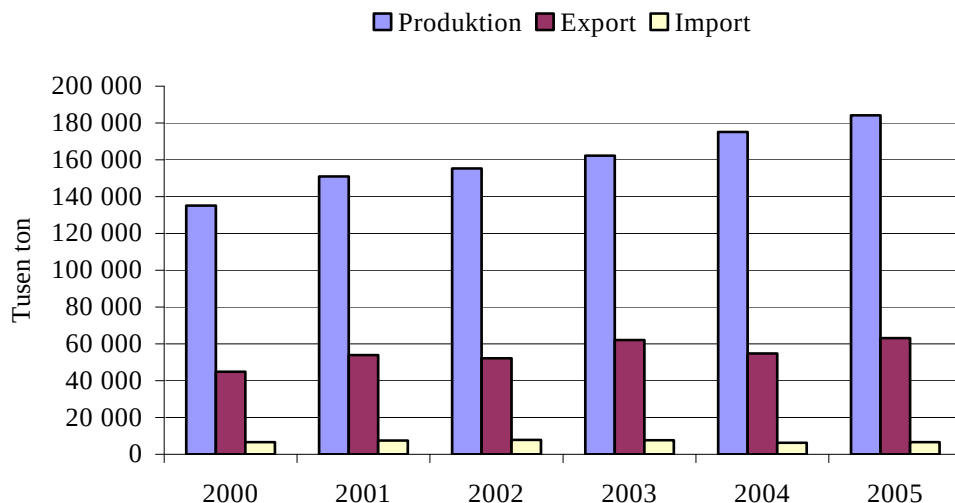
6.5.1 Sojabönor

Nord- och Sydamerika är den världsledande kontinenten och exportören av sojabönor. Produktionen och exporten av sojabönor har ökat med 36 % respektive 41 % 2005 jämfört med 2000. En stor del av exporten går framförallt till Asien och till EU. Däremot har den egna importen varken ökat eller minskat utan ligger kvar på samma nivå under femårsperioden. Enligt organisationen ISAAA har produktionen för de flesta grödor ökat i och med införandet av genmodifierade grödor.⁹⁴ En ökning i produktionen hänger samman med en ökad produktivitet, fler skördar per växtsäsong samt ökad lönsamhet.

I Asien har produktionen ökat med 14 % 2005 jämfört med 2000. Asien är en stor importör av sojabönor och importen har ökat med 71 % samtidigt som exporten ökat med 32 %. Kraftig asiatisk befolkningsökning samt ökad konsumtion av vegetabiliska oljor hör sannolikt samman med den ökade importen av sojabönor.

Afrikas produktion har ökat med 26 % 2005 jämfört med 2000. Jämfört med Nord- och Sydamerika samt Asien så har Afrika en mycket liten produktion av sojabönor. Afrikas andel jämfört med Nord- och Sydamerikas produktion är drygt 1 % samt 5 % jämfört med Asiens. Att Afrikas produktion ändå ökat kan bero på att Sydafrikas produktion av sojabönor ensamt ökat med 78 % under perioden. Andelen genmodifierade sojabönor i Sydafrika är 65 %. Afrika som helhet är en stor importör av sojabönor. Medan importen ökat under perioden har exporten minskat.

Figurerna nedan visar hur Nord- och Sydamerikas, Asiens och Afrikas produktion, export och import av sojabönor har förändrats under perioden 2000-2005.



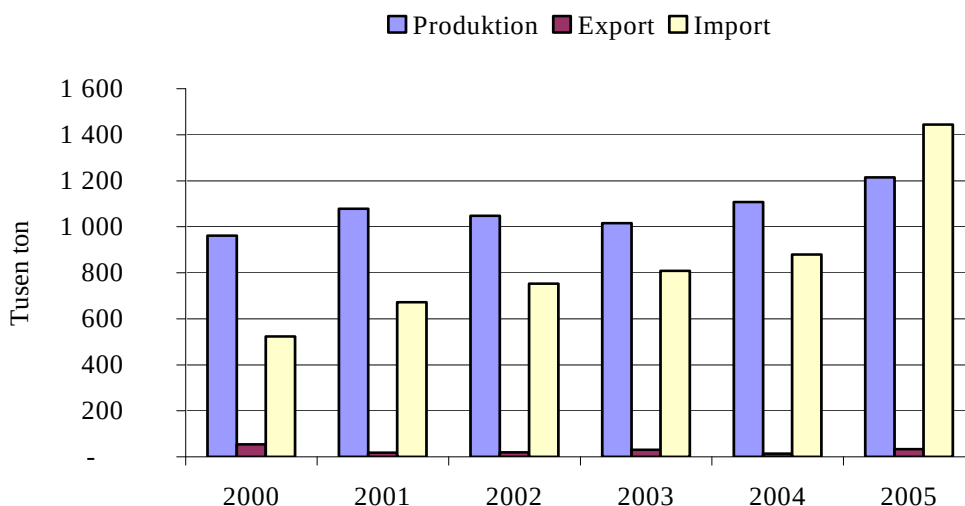
Figur 12. Nord- och Sydamerikas produktion, export och import av sojabönor 2000–2005, tusentals ton
Källa: FAOSTAT

⁹⁴ ISAAA (Brief 35), *Global status of commercialized biotech/GM crops:2006*



Figur 13. Asiens produktion, export och import av sojabönor 2000–2005, tusentals ton

Källa: FAOSTAT



Figur 14. Afrikas produktion, export och import av sojabönor 2000–2005, tusentals ton

Källa: FAOSTAT

6.5.2 Majs

Nord- och Sydamerika är den världsdel som har den största produktionen av majs. Sammanlagt producerades drygt 380 miljoner ton majs 2005 vilket var en ökning med 13 % jämfört med 2000. Nord- och Sydamerika är framförallt stora exportörer av majs och exporten har varit relativt stabil under perioden som jämförs, en svag ökning märks dock på 4 %. Att exporten är liten jämfört med produktionen kan förklaras av att majs är en stapelföda i stora delar av kontinenten som bidrar till stor inhemsk konsumtion. Ytterligare anledningar är en stor användning av majs till djurfoder samt USAs majsbaserade etanolsektor. Liksom exporten har importen legat på en stabil nivå.

I Nord- och Sydamerika produceras ungefär dubbelt så mycket majs som i Asien. Asiens produktion har dock ökat med 32 % 2005 jämfört med 2000. Asien är framför allt en stor importör av majs och importen har legat stabilt under perioden på en nivå på drygt

42 miljoner ton. Importen kommer i störst utsträckning från USA och Argentina. Exporten har däremot minskat under perioden och av majsexporten 2005 stod Kina för 91 %.

Afrikas produktion har ökat med 12 % 2005 jämfört med 2000. Afrika är liksom Asien främst en importör och importen har ökat med 35 % under perioden. Stor del av importen kommer från USA och Argentina. Sydafrika stod 2005 för 82 % av Afrikas totala export och utav denna gick ca 61 % till Zimbabwe. Att Afrikas sammanlagda export ökat med 152 % 2005 jämfört med 2000 kan kanske förklaras av att Sydafrikas produktion av majs ökat och kanske är en förklaring därtill ökade arealer genom modifierad majs. Sydafrika är även den största majsproducenten i Afrika.

Följande figurer visar hur Nord- och Sydamerikas, Asiens och Afrikas produktion, export och import av majs har förändrats under perioden 2000-2005.



Figur 15. Nord- och Sydamerikas produktion, export och import av majs 2000–2005, tusentals ton
Källa: FAOSTAT



Figur 16. Asiens produktion, export och import av majs 2000–2005, tusentals ton
Källa: FAOSTAT



Figur 17. Afrikas produktion, export och import av majs 2000–2005, tusentals ton
 Källa: FAOSTAT

7 Slutsatser och analyserande kommentarer

Det är slående hur kraftigt produktionen av genmodifierade grödor har ökat under den senaste tioårsperioden. Sojabönor, majs, bomull och raps dominerar. Från att knappt ha existerat för tio år sedan odlas genmodifierade grödor idag kommersiellt på ca 7 % av världens totala areal av odlingsbar mark. Betraktar man de länder som står för den största odlingen handlar arealerna med genmodifierade grödor om mycket stora andelar i respektive land. I Argentina odlas genmodifierade grödor på 54 % av arealen, i USA på 31 %, i Brasilien på 19 % och i Kanada på 12 %. Samtidigt expanderar odlingen i andra stora länder som Kina och Indien. En viktig iakttagelse är att det är bland världens giganter på jordbruksområdet som GMO-produktionen expanderat, med ett tydligt undantag för EU, där odlingen av genmodifierade grödor fortfarande är mycket blygsam.

Bland världens grödor har odlingen av genmodifierade sojabönor passerat konventionella sojabönor. Det beräknas att 64 % av odlingsarealen i världen odlas med genmodifierade sojabönor. För raps är andelen 18 % och för majs 17 %. Sett till enskilda länder är andelarna särskilt höga för sojabönor i Argentina (99 %), Paraguay och USA (vardera 93 %). Bland icke-livsmedelsgrödor är bomullen den framträdande grödan. Andelen av bomullsodlingen i världen som odlas med genetiskt modifierade sorter är så hög som 37 %.

Rapporten visar att stora handelsflöden pågår med produkter som består av GMO eller har framställts av GMO. Särskilt stora är dessa genom den handel som försiggår mellan USA, Argentina och flera länder i Asien bl.a. Kina. Av de analyser som gjorts av handelsflödena framgår att GMO-produkter i många fall dominerar stort. På sojaområdet kan beräknas att minst 81 % av USAs export har sitt ursprung i genmodifierade sojabönor. För Argentinas del handlar det i praktiken enbart om genmodifierade sojabönsprodukter och i Paraguays fall om 93–95 %. Även på majsområdet handlar en stor andel av exporten om genmodifierade produkter för de länder som odlar sådan majs. Tendensen är att handeln med GMO-produkter kommer att öka framöver i och med att fler länder producerar GMO, det kommer fler godkännanden på marknaden och fler grödor m.m. genmodifieras.

Genom att den internationella handeln i hög grad handlar om jordbruksprodukter som används till foder är det också viktigt att bedöma dessa i relation till hur det återverkar på konkurrenskraften i olika former av animalieproduktion. Betydelsen av hur handelsflöden med GMO-produkter kan ske visar sig i år med ökad tydlighet för EUs del. Genom att produktionen av spannmål i EU blev liten 2007 finns det ett behov av att importera foder till EUs animalieproduktion. Möjligheterna att på den internationella marknaden köpa och sedan importera lämpliga foderråvaror till EU är dock i flera fall påverkade och begränsade av att EUs GMO-regler bara tillåter import av vissa godkända GMO-produkter. Samtidigt pågår en omfattande internationell handel med många andra sådana produkter mellan andra stora aktörer och producenter i världen för användning i sin animalieproduktion.

Betydelsen av hur GMO-området utvecklas är inte endast begränsat till livsmedels- och foderområdet. GMO används även inom produktionen av bomull, bioenergi och andra tekniska användningsområden. Ett annat användningsområde för GMO inom livsmedels- och foderindustrin och även bioenergi är de genmodifierade organismer som tagits fram för att användas som processhjälpmedel för att olika tillverkningsprocesser skall bli effektivare. Det handlar t.ex. om enzymer, jästsvampar och mikroorganismer. Användningen av dessa växer också i omfattning.

Ett användningsområde som ligger vid sidan av traditionell animalieproduktion, men där begynnande tillämpningar finns, är att genom genmodifiering tillföra djur egenskaper som gör att de producerar ämnen som är viktiga för att behandla eller bota sjukdomar hos människor och djur. Detta är givetvis en nischproduktion som är omgärdad av mycket speciella villkor, men den kan vara viktig för enskilda företag.

Den ökning av odlingen av genetiskt modifierade grödor som skett globalt under den senaste tioårsperioden tyder på att de har fördelar framför konventionella sorter, åtminstone i de områden och under de förhållanden där de odlas. Den låga andelen genetiskt modifierade grödor i EUs jordbruk beror dels på ett restriktivt regelverk och dels på en komplicerad beslutsprocedur. Båda dessa faktorer kan botta i en oro för GMO.

Sett ur ett EU-perspektiv och också ur ett svenskt perspektiv måste frågan ställas om den låga andelen genmodifierade grödor i EUs jordbruk riskerar att leda till försvagad konkurrenskraft i förhållande till andra delar av världen. Det kan visa sig bl.a. i den omedelbara konkurrens som föreligger på olika exportmarknader i världen. Det kan också visa sig mer indirekt, genom att utvecklingen globalt för vissa fodermedel, exempelvis soja, går i riktning mot så höga andelar GMO att det kan bli svårt att hitta konventionell soja. Det finns också en risk att kostnaderna blir höga för att hålla isär konventionella alternativ från GMO-produkter genom hela produktions-, transport- och bearbetningskedjan. Det är troligt att de konventionella, GMO-fria produkterna kommer att få bära kostnaderna för särhållningen i den globala handeln och att detta ytterligare förstärker GMO-produkternas konkurrenskraft jämfört med GMO-fria alternativ.

I vilken grad genetiskt modifierade grödor framöver blir konkurrenskraftiga i förhållande till konventionella sorter beror dels på vilken inverkan genmodifieringen har på produktionskostnaderna per kg för respektive gröda, dels på vilka egenskaper hos grödan som förändras och hur dessa egenskaper efterfrågas av producenter och konsumenter och dels på konsumenternas betalningsvilja för olika alternativ. Det är därför omöjligt att idag avgöra hur konkurrenskraften blir framöver för dessa grödor. Det är givetvis fullt möjligt att situationen kan se olika ut i olika delar av världen.

Det finns flera skäl att framöver följa utvecklingen av marknaderna för GMO-produkter. Detta gäller inte minst handelsströmmarnas utveckling och hur reglerna inom genteknikområdet utvecklas och påverkar handeln. Närmare analyser kan behövas av hur produktionskostnaderna per kg produkt, t.ex. foder, skiljer sig åt mellan GMO-produkter och konventionella produkter. För att sådana analyser ska bli heltäckande bör de även omfatta kostnader för eventuella miljöeffekter eller kostnader för åtgärder för att förhindra sådana. Det kan även behövas analyser av vilka grupper som får stå för kostnaderna och vilka som gör vinster.

8 Källförteckning

Myndigheter

EFSA, www.efsa.europa.eu

Europeiska Kommissionen, *Economic Impact of Unapproved GMOs on EU Feed Imports and Livestock Production*

Europeiska Kommissionen, *MAP- Monitoring agri-trade policy*, Nr 02-06, november 2006

EU-upplysningens fakta om försiktighetsprincipen, 2007-09-13, www.eu-upplysningen.se

Gentekniknämnden, www.genteknik.se, 2007-10-01 och 16

Genteknikmyndigheterna, www.gmo.nu, september och oktober 2007

Jordbruksdepartementets faktablad, *Vilka regler gäller för genetiskt modifierade organismer (GMO)?*, mars 2005

Jordbruksverket, www.sjv.se, 2007

Jordbruksverket, *Global Marknadsöversikt för jordbruksprodukter – landsstudier*, Rapport 2007:13

Kommerskollegium, KK, *GMO-tvisten – kortfattad beskrivning av innehållet i panelrapporten*, PM 2006-10-16, www.kommers.se

Livsmedelsverket, *Undersökning av tillämpning av lagstiftningen rörande genetiskt modifierade livsmedel (GMO)*, 2007-02-14

Livsmedelsverkets information om genetiskt modifierad mat, www.slv.se

Miljøverndepartementet, www.regjeringen.no, 2007-10-05

EUs Jordbruksråd, Rapport från mötet den 26 september 2006

Regeringskansliets information om genetiskt modifierade organismer (GMO), www.regeringskansliet.se

USDA, *Brazil- Biotechnology, annual agricultural biotechnology report 2006*

USDA, *International Trade Report – Argentina´s soybean complex competitiveness*, 14 april 2006

Internationella organisationer

Biosafety Clearing House, bch.biodiv.org

Biosäkerhetsprotokollet, www.biosakerhet.se, september 2007

FAO, www.fao.org, september 2007

ISAAA (Brief 35), *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006*, nr. 35, 2006

ISAAA (Brief 36), *GM Crops: The First Ten Years – Global Socio-Economic and Environmental Impacts*, Nr. 36, 2006

Konventionen om biologisk mångfald, www.biodiv.se, www.biosakerhet.se och se www.cbd.int

OECD, *Consensus Document on the Biology of Zea Mays Subsp. Mays (Maize)*, ENV/JM/MONO(2003)11

Riodeklarationen, www.regeringen.se

Svenska FN-förbundet, www.sfn.se

UNCTAD, *International Trade in GMOs and GM Products: National and Multilateral Legal Frameworks*, 2005

WTOs sammanfattning av tvistens förlopp, www.wto.org

WWF (Världsnaturfonden), *Bomull – en ren naturprodukt?*, oktober 2005

Tidskrifter

ATL, www.atl.nu, 2007-01-16

Kött och charkföretagen, KCF, *Köttbranschen*, Nr 5 maj 2006, Nr 9 september 2006

Landsbygdens Folk, nr 38, årgång 61, 21 september 2007

Nytt fra FUGE, Nr. 2/2007

Plant Biotechnology Journal – Volume 4/Issue 4 – July 2006

Statistik

EUROSTAT, *Comext: Intra- and extra-EU trade, supplement 2*, 2006

FAOSTAT, *FAO Statistics Division*, www.fao.org, 2007

UN Comtrade (FN:s Handelsstatistik), www.comtrade.un.org, 2007

Övrigt

Biopact, en i bryssel baserad sammanslutning mellan européer och afrikaner som på frivillig basis arbetar för en ömsesidig energirelation baserad på biodrivmedel och bioenergi, www.biopact.com, oktober 2007

GMO Compass, www.gmo-compass.org, 2007-09-06 - 2007-10-09

Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, www.lrf.se, 2007-10-09

Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, *Omvärldsanalys Genteknik*, maj 2007

Livsmedelsekonomiska institutionen i Lund, *Märkning av genmodifierade livsmedel – en företagsekonomisk analys*, Rapport 2002:3

Matthey, Fabiosa och Fuller, *Brazil: the future of modern Agriculture*, 2004

Uppsala universitet, Pressmeddelande 2003-09-23, www.info.uu.se

Yelah, www.yelah.net, 2007-09-14

Wikipedia, den fria encyklopedin, www.wikipedia.org

9 Bilaga

Antaganden för beräkning av möjlig GMO-andel av exporten är följande.

- Inga uppskattningar görs för export av produkter som innehåller genmodifierade grödor utöver gröda, kaka och olja.
- Inga uppskattningar görs för avkastningsvariationer och oönskad spridning.
- Andelen GMO-areal av totalt odlade arealer antas motsvara andelen GMO-produktion av total produktion för respektive gröda och land.
- Inga uppskattningar görs för eventuell import och reexport.

Tabell 16. Beräkning av minsta möjliga och största möjliga GMO-andel av exporten av sojaböner, kaka och olja för producenter av genmodifierad sojaböna

	Andel av produktionen som är GMO, ton	Andel av produktionen som är GMO-fri, ton	Total export, ton	Export med GMO, ton	Minsta möjliga exportmängd med GMO, %
	(total produktion x GMO-andel av odlade arealer)	(total produktion x (1-GMO-andel av odlade arealer)	(export böna + kaka + olja)	(total export – GMO-fri andel)	Export med GMO / total export
	(a)	(b)	(c)	(c) – (b) = (d)	(d) / (c) x 100 = (e)
USA	85 035 280 x 0,93	85 035 280 x 0,07	(böna) 25 657 941 (kaka) + 5 067 980 (olja) + 503 564	31 229 485 – 5 952 470	25 277 015 / 31 229 485 x 100
	= 79 082 810	= 5 952 470	= 31 229 485	= 25 277 015	= 81 %
Brasilien	51 182 070 x 0,40	51 182 070 x 0,60	(böna) 22 432 000 (kaka) + 14 421 682 (olja) + 2 697 053	39 550 735 – 30 709 242	8 841 793 / 39 550 735 x 100
	= 20 472 828	= 30 709 242	= 39 550 735	= 8 841 793	= 22 %
(c) > (a)	Största exportmängd med GMO, %	(andel av produktionen som är GMO / total export)	(a) / (c)		20 472 828 / 39 550 735 x 100 = 52 %
Argentina	38 300 000 x 0,99	38 300 000 x 0,01	(böna) 9 915 000 (kaka) + 20 796 515 (olja) + 4 827 320	35 538 835 – 383 000	35 155 835 / 35 538 835 x 100
	= 37 917 000	= 383 000	= 35 538 835	= 35 155 835	= 99 %
Paraguay	3 988 000 x 0,93	3 988 000 x 0,07	(böna) 2 971 612 (kaka) + 780 922 (olja) + 169 700	3 922 234 – 279 160	3 643 074 / 3 922 234 x 100
	= 3 708 840	= 279 160	= 3 922 234	= 3 643 074	= 93 %
(c) > (a)	Största exportmängd med GMO, %	(andel av produktionen som är GMO / total export)	(a) / (c)		3 708 840 / 3 922 234 x 100 = 95 %

tabellen fortsätter på nästa sida

fortsättning från föregående sida

	Andel av produktionen som är GMO, ton (total produktion x GMO-andel av odlade arealer)	Andel av produktionen som är GMO-fri, ton (total produktion x (1-GMO-andel av odlade arealer)	Total export, ton (export böna + kaka + olja)	Export med GMO, ton (total export – GMO-fri andel)	Minsta möjliga exportmängd med GMO, % Export med GMO / total export
	(a)	(b)	(c)	(c) – (b) = (d)	(d) / (c) x 100 = (e)
Kanada	3 161 300 x 0,60 = 1 896 780	3 161 300 x 0,40 = 1 264 520	(böna) 1 180 679 (kaka) + 109 890 (olja) + 14 512 = 1 305 081	1 305 081 - 1 264 520 = 40 561	40 561 / 1 305 081 x 100 = 3 %
Sydafrika	272 500 x 0,65 = 177 125	272 500 x 0,35 = 95 375	(böna) 0 (kaka) + 3 677 (olja) + 568 = 4 245	4 245 < 95 375	 = 0 %

Källa: ISAAA, FAO, Jordbruksverkets beräkning

Tabell 17. Beräkning av minsta möjliga GMO-andel av exporten av majs för producenter av genmodifierad majs

	Andel av produktionen som är GMO, ton (total produktion x GMO-andel av odlade arealer)	Andel av produktionen som är GMO-fri, ton (total produktion x (1-GMO-andel av odlade arealer)	Total export, ton	Export med GMO, ton (total export – GMO-fri andel)	Minsta möjliga exportmängd med GMO, % Export med GMO / total export
	(a)	(b)	(c)	(c) - (b) = (d)	(d) / (c) x 100 = (e)
USA	282 310 690 x 0,52 = 146 801 559	282 310 690 x 0,48 = 135 509 131	(korn) 40 489 621 (kaka) + 1740 = 40 491 361	40 491 361 - 135 509 131	 = 0 %
Argentina	20 482 572 x 0,62 = 12 699 195	20 482 572 x 0,38 = 7 783 377	(korn) 14 491 035 (kaka) + 31 777 = 14 522 812	14 522 812 - 7 783 377 = 6 739 435	6 739 435 / 14 522 812 x 100 = 46 %
(c) > (a)	Största exportmängd med GMO, %	(andel av produktionen som är GMO / total export)	(a) / (c)		12 699 195 / 14 491 035 x 100 = 88 %
Sydafrika	11 715 948 x 0,27 = 3 163 306	11 715 948 x 0,73 = 8 552 642	 2 125 492	2 125 492 - 8 552 642	 = 0 %
Kanada	9 460 800 x 0,65 = 6 149 520	9 460 800 x 0,35 = 3 311 280	 264 667	264 667 - 3 311 280	 = 0 %

Källa: ISAAA, FAO, Jordbruksverkets beräkning

Tabell 18. Beräkning av minsta möjliga GMO-andel av exporten av bomullsfibrer för producenter av genmodifierad bomull

	Andel av produktionen som är GMO, ton (total produktion x GMO-andel av odlade arealer)	Andel av produktionen som är GMO-fri, ton (total produktion x (1-GMO-andel av odlade arealer)	Total export, ton	Export med GMO, ton (total export – GMO-fri andel)	Minsta möjliga exportmängd med GMO, % Export med GMO / total export
	(a)	(b)	(c)	(c) - (b) = (d)	(d) / (c) x 100 = (e)
Kina	5 714 000 x 0,65 = 3 714 100	5 714 000 x 0,35 = 1 999 900	4 011	4 011 - 199 990 = 2 308 068	 = 0 %
USA	5 201 000 x 0,79 = 4 108 790	5 201 000 x 0,21 = 1 092 210	3 400 278	3 400 278 - 1 092 210 = 2 308 068	 = 68 %
Indien	3 332 000 x 0,60 = 1 999 200	3 332 000 x 0,40 = 1 332 800	598 228	598 228 - 1 332 800 = 0 %	 = 0 %
Australien	645 100 x 0,90 = 580 590	645 100 x 0,10 = 64 510	599 089	599 089 - 64 510 = 534 579	 = 89 %
(c) > (a)	Största exportmängd med GMO, %	(andel av produktionen som är GMO / total export)	(a) / (c)		580 590 / 599 089 = 97 %
Argentina	160 000 x 0,50 = 80 000	160 000 x 0,50 = 80 000	28 295	28 295 - 80 000 = 0 %	 = 0 %
Sydafrika	21 902 x 0,95 = 20 807	21 902 x 0,05 = 1 095	24 987	24 987 - 1 095 = 23 892	 = 96 %*
(c) > (a)	Största exportmängd med GMO, %	(andel av produktionen som är GMO / total export)	(a) / (c)		20 807 / 24 987 = 83 %*

* Att exporten är större än produktionen beror på att import från både Zambia och Zimbabwe överstiger landets egen produktion.

Källa: ISAAA, FAO, Jordbruksverkets beräkning

Tabell 19. Beräkning av minsta möjliga GMO-andel av exporten av rapsfrö, kaka och olja för producenter av genmodifierad raps

	Andel av produktionen som är GMO, ton (total produktion x GMO-andel av odlade arealer)	Andel av produktionen som är GMO-fri, ton (total produktion x (1-GMO-andel av odlade arealer)	Total export, ton	Export med GMO, ton (total export – GMO-fri andel)	Minsta möjliga exportmängd med GMO, % Export med GMO / total export
	(a)	(b)	(c)	(c) - (b) = (d)	(d) / (c) x 100 = (e)
Kanada	9 660 200 x 0,84 = 8 114 568	9 660 200 x 0,1 6 = 1 545 632	(frö) 4 001 195 (kaka) +1 412 288 (olja) +872 447 = 6 285 930	6 285 930 - 1 545 632 = 4 740 298	4 740 298 / 6 285 930 = 75 %
USA	717 000 x 0,82 = 587 940	717 000 x 0,18 = 129 060	(frö) 177 212 (kaka) + 36 592 (olja) + 134 985 = 348 789	348 789 - 129 060 = 219 729	219 729 - 348 789 = 63 %

Källa: ISAAA, FAO, Jordbruksverkets beräkning

Jordbruksverkets rapporter 2007

1. Marknadsöversikt – *färska frukter och grönsaker*
- Bil. Bilagor till Marknadsöversikt – *färska frukter och grönsaker*
2. Myndigheters kostnader och åtgärder vid hanteringen av EG-stöd 2006
3. Jordbruksverkets foderkontroll 2006 – Feed control by the Swedish Board of Agriculture 2006
4. Miljöeffekter av 2003 års jordbruksreform – *Projekt från CAP:s miljöeffekter*
5. Landskapselement med miljöersättning – *en intervjustudie om regionala och lokala erfarenheter av landskapselementens skötsel i åkermark och betesmark*
6. Sveriges genomförande av förbudet mot icke inredda burar för värphöns
7. Jordbrukets miljöeffekter 2020 – *en framtidsstudie*
8. Motverka olycksfall i lantbruket – rapport från Jordbruksverket och Skogsstyrelsen
9. Ökande värden på åker- och betesmark
10. Översyn av salmonellakontrollprogrammet – *färdplan*
11. Uppföljning av gårdsstödsreformen
12. Sveriges utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2004–2006
- 13.1 Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – Landsstudier – *Argentina, Brasilien, Indien, Kina, Ryssland och Ukraina (Del 1 av 2)*
- 13.2 Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – Landsstudier – *Argentina, Brasilien, Indien, Kina, Ryssland och Ukraina (Del 2 av 2)*
14. Jordbruksverkets miljööversyn
15. Ett rikt odlingslandskap
16. En meter i timmen – *klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige*
17. Svenska och utländska nystartare av mjölkproduktion i Sverige – *intervjuundersökning*

Rapporten kan beställas från
Jordbruksverket,
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
Fax 036 34 04 14
E-post: jordbruksverket@sjv.se
Internet: www.sjv.se

ISSN 1102-3007
ISRN SJV-R-07/18-SE
SJV offset, Jönköping, 2007
RA07:18