

GMO

Genmodifierade organismer

Möjligheter och risker i ett långsiktigt perspektiv



Noor Al Amin, Marina Monir och Rose-Marie Nashed, N09C
Handledare: Lars Björklund

Sammanfattning

Denna projektrapport är resultatet av vår insamling och filtrering av fakta kring GMO. Rapporten är till för allmänheten och den vanlige konsumenten. Den ska fungera som en informationsbroschyr för att nå ut till så många som möjligt. Efter att ha läst rapporten ska man ha fått den nödvändiga kunskapen för att kunna reflektera kring ämnet.

Resultaten från experimentet visar att hypotesen, om att mer kunskap ger en mer optimistisk syn på något nytt, stämde. För oss var slutsatsen självklar; GMO behöver uppmärksammas mer. Allmänheten behöver i högre grad veta om allt vad GMO innebär. Inte minst för att konsumenterna ska kunna vara delaktiga i debatter om GMO. Ett ökat intresse och en större acceptans kan leda till att forskningen och utvecklingen inte längre hindras av skepticism, utan finner ett stöd hos allmänheten.

Innehållsförteckning

INLEDNING	1
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	1
TEORI	1
BAKGRUND & DEFINITION	1
HISTORIK – TRADITIONELL VÄXTFÖRÄDLING	2
LAGSTIFTNING	2
JORDBRUK.....	5
Att vara eller att inte vara <i>GMO</i> ?	5
<i>GMO</i> idag.....	5
<i>Herbicidresistens</i>	7
<i>Bt-grödor</i>	8
<i>I Sverige</i>	10
<i>Ekologiska produkter</i>	11
MÄNNISKORS LIVSSTANDARD – HÄLSA & MEDICIN	11
<i>Gyllene riset</i>	11
<i>Upptäckter</i>	12
<i>Läkemedel</i>	12
<i>Nyttigare mat</i>	12
<i>Transplantationer</i>	12
<i>Hälsokonsekvenser</i>	13
EXPERIMENT	13
BAKGRUND & SYFTE	13
TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	13
<i>Lektion 1</i>	13
<i>Lektion 2</i>	14
RESULTAT	14
DISKUSSION	14
SLUTSATSER	16
TACK	16
REFERENSER	17
APPENDIX	18

Inledning

Vi är tre elever som läser tredje året på det naturvetenskapliga programmet med inriktning bioteknik på Thorildsplans gymnasium. Vårt projektarbete, 100 p. handlar om genteknik och genmodifierade organismer. När vi inledde projektet med research om GMO upptäckte vi snart att en objektiv syn på GMO var sällsynt och att i princip all fakta är vinklad till någons fördel. Med stor nyfikenhet har vi fördjupat oss i detta ämne och försökt att se opartiskt på metoderna för att sedan kunna besvara och diskutera kring vår frågeställning.

Under arbetets gång har vi insett hur stort ämnet GMO är och därför har vi varit tvungna att successivt skära ned på projektets omfattning och bredd. Detta har vi gjort i flera omgångar och slutprodukten har resulterat i ett projektarbete där vi har valt att fokusera på tre olika ämnesområden som är jordbruk, lagstiftning och medicin.

En del av vårt projekt har gått ut på att informera allmänheten om GMO. Denna idé fick vi när vi höll på med vår efterforskning och då noterade att allmänheten har en bristande kännedom i detta ämnesområde. På vår skola har vi genomfört två lektioner med två samhällsvetenskapliga klasser. Under lektionerna har vi informerat, diskuterat och gjort olika övningar och eleverna fick även besvara en enkät både före och efter lektionerna. Många av dessa elever hade aldrig hört talas om GMO tidigare och under lektionerna fick vi möjlighet att följa deras utveckling och tankegångar om metoden. Utöver detta har vi fått chansen att planera våra egna lektioner och hållit i egna lektioner. Ytterligare har vi på utställningen Unga Forskare fått möjligheten att ställa ut och vidare informera allmänheten om GMO och våra resultat och slutsatser.

Vi har även besökt SLU i Uppsala och intervjuat Jens Sundström, som är forskare vid Institutionen för växtbiologi och skogsgenetik vid Sveriges Lantbruks Universitet i Uppsala. Under dagen fick vi även en rundvandring och fick lyssna på en kort föreläsning. Dessutom har vi intervjuat Akiko Frid som arbetar med GMO-frågor, för Greenpeace för att kunna ställa intervjuerna i förhållande till varandra.

Syfte och frågeställning

GMO är ett ständigt aktuellt ämne som ofta debatteras inom media och politiken. Målet med projektet är att tydliggöra vad GMO innebär för att sedan kunna diskutera kring för- och nackdelar med GMO ur ett objektivt perspektiv. Vår huvudfrågeställning är GMO ur ett långsiktigt perspektiv och vilka möjligheter och risker som denna metod medför ur ett ekologiskt och medicinskt perspektiv.

I vårt experiment har vi försökt informera och tydliggöra GMO för två gymnasieklasser. Vår hypotes är att mer kunskap leder till en större förståelse och mindre rädsla för ny teknik. Vi tror att GMO är en del av framtiden och anser därför att det är viktigt att ge konsumenterna en möjlighet att få en objektiv helhetsbild och en stadig kunskapsgrund för att de sedan själva ska kunna ta ett informativt beslut om GMO.

Teori

Bakgrund & Definition

En genetiskt modifierad organism, GMO, även kallad transgen organism är en organism som har en eller flera främmande gener som är tillförda med hjälp av genteknik. Den främmande

genen är införlivad med arvsmassan i organismens alla celler och nedärvs således, liksom arvsmassan, till vidare avkommor.

Begreppet genmodifierad organism förknippas alltmer med genetiskt modifierade växter som odlas för livsmedelsproduktion. I växtförädlingen används gentekniken för att tillföra olika växtsorter nya egenskaper som inte kunnat åstadkommas med traditionella växtförädlingsmetoder. Inom forskning är genetiskt modifierade organismer och djur vanligt inom bland annat forskning av olika geners uttryck och funktion. Även genmodifierade mikroorganismer används inom exempelvis produktion av läkemedel och livsmedel.¹

Den främmande genen som bidrar till en ny egenskap hos organismen är beroende av att egenskapen styrs av en enda gen eller ett få antal gener. Egenskaper som bestäms av ett stort antal gener kan följaktligen inte hanteras med genteknik.²

Generellt är inställningen i Europa mer försiktig och avvaktande jämfört med resten av världen. Inom EU är den praktiska odlingen av GMO sorter fortfarande liten med anledning av osäkerhet om tekniken och vilka miljö- och hälsoeffekter de nya egenskaperna hos grödorna kan ha. EU har ett omfattande kontrollsystem för GMO grödor och alla nya genmodifierade GMO sorter är tvungna att genomgå en process för att eventuellt sedan godkännas och brukas på marknaden.

Historik – Traditionell växtförädling

Människan har i alla tider försökt få fram växter med specifika egenskaper som gynnar människan i olika avseenden. Framför allt har korsning och urval av avkomma använts. Charles Darwins evolutionsteori som etablerades på 1800-talet och den klassiska genetiken enligt Gregor Mendel som fick sitt genombrott år 1900 ökade intresset för växtförädling. Genom korsningar mellan olika vilda arter har olika grödor förädlats. Ett exempel på detta är vete som har uppkommit genom upprepade korsningar mellan vilda arter i släktet *Aegilops*. Växtförädlare utvecklade tidigt metoder för att åstadkomma ytterligare variation. Bland annat utsattes materialet för mutagena ämnen och joniserande strålning som påverkar arvsmassan specifikt. Detta har lett till många nya värdefulla egenskaper hos ett stort antal kulturväxter.³

I traditionell växtförädling kombineras båda föräldrarnas egenskaper och ger upphov till avkommor med varierande egenskaper. Detta en långsam process för vedartade växter som fruktträd, eftersom de i allmänhet har långa generationstider. Med traditionell förädling kan inte enstaka egenskaper förändras utan att de övriga påverkas.

Lagstiftning

Tillskillnad från USA där GMO är ett vanligt förekommande i livsmedel är man i Europa generellt sätt mer skeptisk gentemot GMO. Detta har resulterat i att man inom EU har infört stränga regleringar kring GMO⁴.

¹ <http://www.ne.se/lang/genetiskt-modifierad-organism> (2011-11-10)

² http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_18kort.pdf (2011-11-10)

³ Jouper-Jaan, Åsa, Lidesten, Britt-Marie & Strömberg Elisabeth, *Helix*, Studentlitteratur, upplaga 1:4, Lund, 2005

⁴ <http://www.europarl.europa.eu/highlights/sv/709.html> (2011-09-10)

Det finns idag främst två förordningar som berör GMO inom EU:

Förordning (EG) 1829/2003 om genetiskt modifierade livsmedel och foder.

Förordning (EG) 1830/2003 om spårbarhet och märkning av genetiskt modifierade organismer och spårbarhet av livsmedel och foderprodukter som är framställda av genetiskt modifierade organismer.

Om man i stora drag ska beskriva förordningarna står det följande:

Ute på marknaden får endast GM- produkter som godkänts av lagstiftningen verka.

Genom hela livsmedelskedjan ska en genetisk modifierad produkt kunna spåras. Det innebär att varje företagare har ansvar för att informera nästa led i handelskedjan om livsmedlet består av, innehåller eller är framställd av GMO.

Alla genetiskt modifierade produkter ska märkas. Det innebär att regeln inte bara inkluderar produkter som består av eller innehåller GMO, utan även inkluderar produkter som framställts av GMO med inte har något genetiskt modifierad material kvar i produkten.

Om inblandningen av GMO understiger 0,9% eller om konventionell produkt antingen innehåller oavsiktligt eller om det är teknisk oundvikligt inblandning av GMO behöver inte produkten märkas. Avsiktlig användning av GMO ska, liksom tidigare, alltid deklarerars.

Vem ser till att lagstiftningen följs i Sverige?

Det är livsmedelsföretagen på alla stadier i livsmedelskedjans ansvar att se till att livsmedlet uppfyller kraven i lagstiftningen under bevakning av Livsmedelsverket.

Varje år görs det tester i Livsmedelsverkets laboratorium, som är certifierat för att göra analyser av GMO för att kartlägga förekomsten av genetiskt modifierat material i både livsmedel och foder i Sverige.⁵

Historik

De stränga lagarna uppkom 1998 då man satte stopp för all försäljning av genmodifierad mat och användning av genmodifierade grödor. Som ett svar på konsumenternas oro förslög EU-kommissionen även ett direktiv (som senare blev antaget) angående försäljning av GM- mat i affärerna som innebar att all GMO som tillåts i Europa under en försöksperiod ska registreras och att uppgifterna ska vara offentliga.

I samma direktiv krävde även EU- parlamentet att kommissionen skulle lägga fram ett lagförslag om märkning och spårbarhet för GMO. Ett förslag om spårbarhet och märkning utarbetades snabbt men parlamentet avvisade reglerna om märkning och krävde att de skulle skärpas. Parlamentet reagerade starkt på faktumet att producenterna skulle kunna ersätta noggranna beskrivningar av GMO- blandningar i en produkt med vaga förklaringar om hur produkten skall användas i kommissionens förslag. Man krävde att produkter innehållandes GMO måste märkas med orden "Denna produkt innehåller genetiskt modifierade organismer" eller "Denna produkt innehåller genetiskt modifierad/modifierat [organismens namn]" både på

⁵ <http://www.slv.se/sv/grupp1/Markning-av-mat/Genmodifierad-mat-GMO/Regler-for-GMO/> (2011-09-10)

etiketten och vid presentation eller reklam och en sådan förordning trädde i kraft i november 2003.

Denna förordning ledde till nästa bearbetning: rutiner och tillstånd vid kontroll av livsmedel och foder innehållandes GMO. Bl.a. drev parlamentet en viktig förändring för medlemstaterna genom att införa restriktioner som innebar skyddande av konventionella grödor från att smittas av GM- grödor. I samband med detta lade även kommissionen fram en förordning av FN:s Cartagena-protokoll om biosäkerhet. Förordningen, som trädde i kraft juni 2003 innebär att man har infört ett gemensamt system för att anmäla och informera om gränsöverskridande förflyttning av GMO. Man har nu under senare tid även skärpt förordningen ännu mer genom att kräva att alla exportörer måste invänta ett skriftligt medgivande innan de får börja förflytta en GMO som är avsedd att sättas ut i miljön över gränserna⁶.

Godkännande av GM- livsmedel

För att godkänna ett genetisk modifierad livsmedel måste produkten först genomgå en process innan den når marknaden. Till en början skickas livsmedlet till ett medlemsland inom EU som har befogenheten att godkänna GMO i livsmedel. Denna myndighet skickar i sin tur vidare en ansökan till EFSA (Europiska Livsmedelssäkerhetsmyndigheten) som har sex månader på sig att göra en riskbedömning av produkten. På EFAS hemsida publiceras sedan utlåtanden angående produkten och efter det kan vem som helst, inom 30 dagar lämna synpunkter på EFAS utlåtande. I samband med EFAS publicerande ska EU- kommissionen lägga fram ett förslag angående utlåtandet och sedan får även medlemsstaterna lämna in synpunkter på förslaget. Det är sällan ett förslag får majoritet av rösterna och godkänns i ständiga kommittén för livsmedelskedjan och djurhälsa, där alla medlemsstater ingår och oftast skickas frågan vidare till EU:s ministerråd för beslut om godkännande eller avslag. En GM-produkt godkänns för en tioårsperiod och sedan måste en ny ansökan skickas in för godkännande⁷.

I Sverige

Beroende på vilken genmodifierad organism man vill släppa ut i naturen i Sverige måste man kontakta och få tillstånd av olika myndigheter.

Det här är en generell lista på vilken myndighet man måste kontakta beroende på vilken organism man vill genmodifiera:

Mikroorganismer och insekter: Kemikalieinspektionen⁸.

Skogsträd: Skogsvårdsstyrelsen⁹.

Vattenlevande djur: Fiskeriverket¹⁰.

⁶ https://www.fiskeriverket.se/vanstermeny/forskning/genetik/gmogenmodifieradeorganismer/foreskrifterom_gmo.4.28e4ca7c10e9e5e8f9c8000378.html (2011-10-13)

⁷ <http://www.regeringen.se/sb/d/6421/a/149282> (2011-09-10)

⁸ <http://www.gmo.nu/kemikalieinspektionen.4.778a5d1001f29869a7fff318.html> (2011-09-20)

⁹ <http://www.gmo.nu/skogsstyrelsen.4.778a5d1001f29869a7fff901.html> (2011-09-20)

Övrigt: T.ex. växter och husdjur: Jordbruksverket¹¹.

Jordbruk

Att vara eller att inte vara GMO?

När man diskuterar och skriver om GMO dyker ofta frågan om det finns risker med GMO upp, i synnerlighet om det släpps ut i naturen. Man fråga sig även om nu dessa genmodifierade organismer etablerar sig i naturen, kan de då rubba den ekologiska balansen och orsaka problem?

Medan motståndare hävdar att t.ex. gener som gör växter tåligare mot ogräsmedel kan leda till möjligheten att bespruta växter mer så menar anhängare att detta snarare möjliggör för bönderna att använda ogräsmedel på ett intelligentare sätt.

Henrik Brändén, som är aktiv inom detta område anser det är viktigt att fråga sig att om en egenskap från en GM- gröda överförs genom pollinering till en närbesläktad växt, kan den nya växten då tänkas få någon fördel? Han anser även att det är viktigt att man tar hänsyn till *vilken* typ av gen det är frågan om. En gen som påverkar sammansättningen av fetter gör troligen ingen skillnad hos en växt medan om man sprider en gen som gör växter tåligare mot kyla kan få förödande konsekvenser.

Med detta sagt menar han att man inte kan ge ett generellt svar om hur stora riskerna för genspridning är, utan det är en bedömning man får ta från fall till fall¹².

Många motståndare till GMO understryker dock bristen på oberoende rapporter och att tillstånd till odlingar och försöksodlingar ges allt för ofta och har därefter valt att granska data och göra egna tolkningar. Friends of the Earth International är ett exempel på en sådan grupp som själva har valt att ge ut en alternativ rapport. Dessa alternativa rapporter är oftast kritiska mot de rapporter forskare har lagt fram och det slutar oftast med att alla dessa rapporter som finns ute motsäger varandra.

GMO idag

Till en början utvecklades och användes GM- grödor främst av de rika länderna men man har nu sett ökad användning av dessa grödor bland fattigare länder. Detta har lett till att fler växtförädlingsföretag har börjat använda gentekniken för fattigare länders jordbruk och där har man främst har valt att fokusera på utvecklandet av grödor som bär på gener som gör dem tåliga just mot de insekter som skapar problem i det egna landet. Bl.a. har forskare i Uganda och Holland tillsammans lyckats skapa en matbanan som är resistent mot en svampsjukdom och forskare i Sydafrika har lyckats skapa majs som står emot virus som kan slå ut hela skörden för bönder i Afrika.

Idag är det främst sex länder som utmärker sig som GM- producenter: USA, Argentina, Brasilien, Kina, Indien och Kanada och länderna står tillsammans för 95 % av den globala

¹⁰ <http://www.gmo.nu/fiskeriverket.4.778a5d1001f29869a7fff180.html> (2011-09-20)

¹¹ <http://www.gmo.nu/jordbruksverket.4.778a5d1001f29869a7fff298.html> (2011-09-20)

¹² <http://henrikbranden.se/svara-fragor/svara-fragor-miljohot-eller-mojlighet/> (2011-11-16)

GM-arealen . Enligt rapporter från 2006 var 102 miljoner hektar uppodlad av GM- grödor¹³ av de ca. 1500 miljoner hektar odlingsbar mark och 2008 ökade denna siffra till 125 miljoner hektar¹⁴ och även antalet länder som producerar GM- grödor ökar. Av de Europeiska länderna är det främst Spanien som bedriver en GM-odling av betydelse, på sina uppodlade ca. 100 000 hektar¹⁵. Rumänien odlade genmodifierade sojaböner före EU-inträdet 2007. Eftersom den sojabönan inte är godkänd inom EU beslutade Rumäniens regering att stoppa GM-odlingen för att anpassa sig till EUs lagstiftning.¹⁶ Dock svarar länder under utveckling för 48 % av världens odling av GM- grödor år 2010 och förväntas ha en större odling tillsammans jämfört med de industrialiserade länderna innan år 2015.



Bilden visar var i världen det förekommer kommersiell odling och försöksodling av GMO¹⁷

Värt att nämnas är att mer än hälften av världens befolkning, 59 % eller omkring 4 miljarder människor, bor i de 29 länder där GMO grödor odlas. Av de 29 länder där GMO grödor odlades är 19 länder under utveckling och 10 länder är industrialiserade. Dessutom importerade ytterligare 30 länder GMO grödor, vilket innebär att 59 länder tillåter användning av GMO grödor, för odling eller som import. 75 % av världens befolkning lever i dessa 59 länder.¹⁸

Länder som Indien, Brasilien, Sydafrika och Kina väntas inom en snar framtid bli starka och stora aktörer inom genteknikforskningen. Dessa länder har valt att lägga en stor del av forskningen på utvecklandet av GM- grödor p.g.a. av det ökande invånarantalet som väntas

¹³ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_18kort.pdf (2011-10-19)

¹⁴ <http://www2.ekolantbruk.se/pdf/7886.pdf> (2011-11-01)

¹⁵ <http://www2.ekolantbruk.se/pdf/7886.pdf> (2011-11-01)

¹⁶ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_18kort.pdf (2011-12-14)

¹⁷ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr147.pdf (2011-09-18)

¹⁸ <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/highlights/pdf/Brief%2042%20-%20Highlights%20-%20Swedish.pdf> (2011-12-12)

ske inom en snar framtid. Här prioriteras det främst forskning inom vete, ris majs, sojaböna och bomull och man arbetar med att få fram egenskaper som kommer att förhindra angrepp av skadesvampar och insekter, men även att hitta nya rissorter som kommer kunna utnyttja fotosyntesen effektivare och öka upptaget av CO₂.¹⁹

Det finns idag främst två huvudtyper av GM- grödor som är dominerade i odling, herbicidresistenta grödor (eller herbicidtoleranta) och BT- grödor, som båda har sina för- och nackdelar.

Herbicidresistens

Herbicidresistens innebär att grödan har en gen som gör den tålig mot ett eller flera ogräsmedel. Monsanto's Roundup Ready -grödor är troligen bland de vanligaste och utbredda herbicidresistenta grödor och där ingår soja, majs bomull och raps. För att få fram en HT-gröda tar man en gen från bakterien *Agrobacterium tumefaciens* sätter in den i grödan vilket innebär i Monsanto's Roundup Ready fallet blir grödan resistent mot glyfosat (den aktiva beståndsdel i herbiciden Roundup) men det finns även numera även grödor med resistens mot andra typer av herbicider²⁰.

HT- grödor introducerades kommersiellt 1996 och än idag är man osäker på konsekvenserna av introducerandet men många menar att den biologiska mångfalden kan komma att påverkas och då pratar man oftast om direkta och indirekta effekter. Med de direkta effekterna menas problemen grödan orsaker vid oönskad pollinering av vilda växter eller genom att grödan etablerar sig utanför de odlade fälten och förändrar förutsättningarna för andra arter. Med indirekta effekter menas odlingen av grödan medför förändringar av växtskyddsmedel och odlingsteknik.

Tabellen nedan är en sammanställning av möjliga biologiska effekter av användandet av HT-grödor gällande HT- majs, raps och sockerbetor²¹.

¹⁹ Dixelius, Christina(2011); Genteknik som tar skruv; Formas Fokuserar

²⁰ <http://haraldcederlund.blogspot.com/2009/04/hej-hej-gmo.html> (2011-11-27)

²¹ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_21.pdf (2011-10-21)

	Direkta effekter		Indirekta effekter	
<i>Möjliga effekter på biologisk mångfald vid införandet av herbicidtoleranta grödor:</i>	Genflöde från HT-grödor till vilda släktingar (pollinering) och andra odlingar.	HT-grödor etablerar och reproducerar sig utanför områden där de odlas.	Uppkomst av resistens hos ogräs (via selektion eller hybridisering).	Förändrat beteende hos lantbrukare vid odling av HT-grödor.
<i>Leder till:</i>	Uppkomst av herbicidtoleranta hybrider utanför åkermark samt i andra odlingar	HT-grödor konkurrerar med vilda arter.	Förlorad verkan hos specifika herbicider.	Ändrade bekämpnings- och brukningsmetoder.
<i>Leder till:</i>	Ökad eller minskad livsduglighet jämfört med vilda släktingar. Inblandning av genetiskt modifierade organismer i konventionell odling.		Förändrade bekämpningsstrategier.	Påverkar markens fysiska, kemiska och biologiska sammansättning.
<i>Påverkan:</i>	Påverkan på vilda släktingar och deras överlevnad. Negativ påverkan på annan odling.	Kan påverka andra arter och ekosystem inkl. påverka på gennivå.	Intensivare bekämpning påverkar andra arter än ogräs.	Påverkar förekomst och artsammansättning hos ogräs och insekter samt högre trofiska nivåer.

Fördelar med denna genmodifiering som bönder har upplevt och fått är att man slipper vara ute och bekämpa tidigt på våren, man kan rationalisera bort plöjning och att man även får en effektiv ogräsbekämpning utan skador på grödan. Detta innebär att bonden får mindre arbete, större flexibilitet och bättre ekonomi vilket har lett till att introduktionen av herbicidresistenta grödor i västvärlden har varit mycket uppskattat.

Bt-grödor

BT- grödor innebär att växten har ett inbyggt biologiskt insektsgift och förekommer mest i bomull, soja och majs. Det är gener från olika stammar av bakterien *Bacillus Thuringiensis* man hämtar dessa proteiner som kodar för giftet²². Växten producerar sedan proteiner som främst är verksamt mot insekter som angriper själva grödan och inte mot de andra insekterna i fältet. Detta betyder att i praktiken skulle det här kunna leda till en större minskning av bekämpningsmedel²³.

Dock fruktar man att användningen av BT- grödor kommer kunna leda till resistens mot BT-toxinet hos skadedjur. Detta problem uppstår oftast när olika modifieringar är olika giftiga

²² <http://genteknik.sandboxen.net/metoder/37-gm-vaexter/173-insektstaliga-groedor-och-biologisk-mangfald-obs.html> (2011-10-21)

²³ <http://haraldcederlund.blogspot.com/2009/04/hej-hej-gmo.html> (2011-09-10)

planteras nära varandra, och även om man inte har fått några rapporter om misstänkta BT-resistans ute i fält har flera fall av resistans rapporterats från forskningslabb²⁴.

Man fruktar även att BT- användandet kan komma att döda andra djur och insekter än de skadedjur toxinet var först ämnad för och även om man i de flesta fall har funnit att toxinet bara dödar skadeinsekterna så förekommer fall där BT grödorna möjligen kan andra organismer än de var avsedda för²⁵.

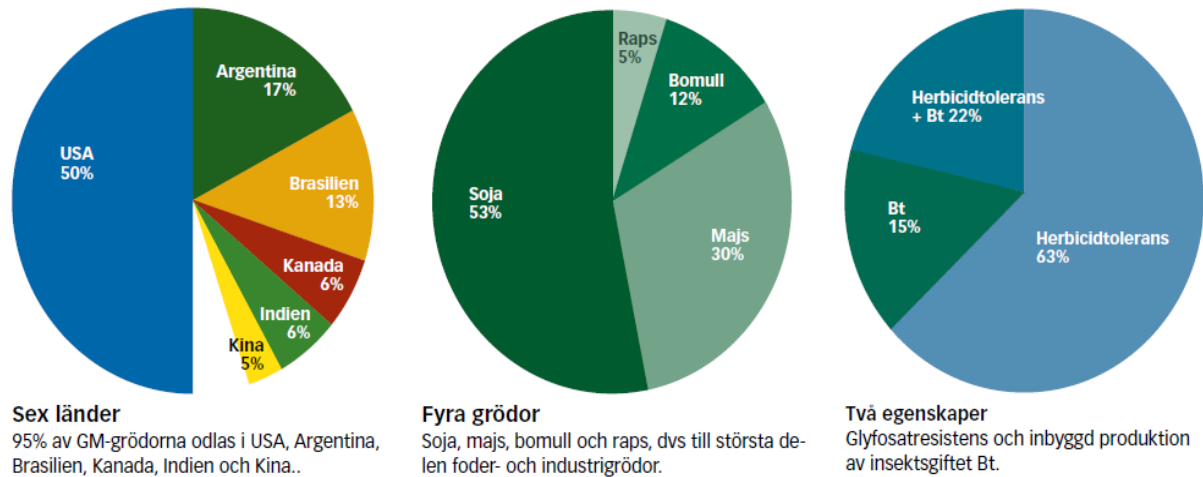


Bild från <http://www2.ekolantbruk.se/pdf/7886.pdf>

På frågan om GM- grödor gynnar den enskilde bonden varierar svaren. Klara Jacobson, forskare på SLU, bedriver efterforskning om hur fattiga bönder i Sydafrika påverkas av BT-majs, och om de sociala effekterna av GM- grödan.

Hon säger bl.a. att under de interjuver hon genomförde med småbrukare 2008 i Sydafrika fann de inte fann någon skillnad mellan avkastningen av BT utsädet och vanligt hybridutsädet. Med detta understryker hon faktumet att bara för att GM- grödor *kan* ge en ökad odling behöver den *inte* nödvändigtvis göra det. Hon understryker även att priset för HT- och BT- majsen är orimligt höga²⁶.

²⁴ <http://vetenskapsnytt.blogspot.com/2005/06/insekter-utvecklar-resistans-mot.html> (2011-09-25)

²⁵ <http://genteknik.sandboxen.net/metoder/37-gm-vaexter/173-insektstaliga-groedor-och-biologisk-mangfald-obs.html> (2011-12-17)

²⁶ <http://forskarbloggen.typepad.com/forskarbloggen/2009/04/n%C3%A5gra-reflektioner-kring-gmo-valm%C3%B6jlighet-och-framtida-livsmedelsf%C3%B6rs%C3%B6rjning.html> (2011-11-21)

	År 2008	År 2009
--	------------	------------

Priser på utsäde hos den lokala återförsäljaren

Typ av majsutsäde		
Roundup ready(herbicidresistent)	Ca 500kr	Ca 1400kr
Bt	Ca 500kr	Ca 800kr
Ej genmodifierat hybridutsäde	Ca 205kr	Ca 350kr
Öppenpollinerat utsäde(som kan sparas och sås igen)	Ca 100kr	Ca 130kr

Priserna baseras på att n sydafrikansk rand ungefär motsvarar en svensk krona vilket inte riktigt stämmer, men de inbördes relationerna.²⁷

Dennis Eriksson, doktorerad på SLU inom växtförädling och bioteknik håller med henne men säger att rapporter från 2004 visar att BT- majsen har en avkastning omkring 10 % mer än den konventionella majsen i Sydafrika. Dock så understryker han vikten av att avkastningen kan variera mellan olika regioner, säsong och bonde. Han hänvisar även till en artikel från Strange, 2005 som säger att minst 10% av all jordbruksproduktion går miste p.g.a. olika växtsjukdomar och poängterar att gentekniken skulle kunna vara vägen till en ökad skörd²⁸.

I Sverige

Debatten om GM- odling ska förekomma i Sverige eller inte är het bland de berörda parterna. När det kommer till att fatta beslut om den kommersiella användningen av GMO fattas ett gemensamt bestämmande för alla EU- länderna dock är det upp till varje land att själva fatta ett beslut om användandet av GMO i fältförsök, i laboratorier, växthus och dylikt. I Sverige har Jordbruksverket bifallit 119 ansökningar till fältförsök mellan åren 1987- 2007 och avslagit två.²⁹

I Sverige odlades GM- stärkelsepotatisen Amflora kommersiellt men utvecklingen och kommersialiseringen av potatisen har avbrutits.³⁰

Från en rapport av Torbjörn Fagerström och Sören Wibe för Finansdepartementet beskriver man de ekonomiska konsekvenser för Sverige som har valt att inte aktivt odla och producera GM-grödor.³¹

²⁷ <http://forskarbloggen.typepad.com/forskarbloggen/2009/04/n%C3%A5gra-reflektioner-kring-gmo-valm%C3%B6jlighet-och-framtida-livsmedelsf%C3%B6rs%C3%B6rning.html> (2011-10-01)

²⁸ <http://forskarbloggen.typepad.com/forskarbloggen/2009/05/den-faktiska-nyttan-av-gentekniken-i-jordbruket.html> (2011-10-01)

²⁹ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr147.pdf (2011-11-11)

³⁰ <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/genteknikgmo/kommersiellavvandning/kommersiellodlingochhandel.4.4b00b7db11efe58e66b8000635.html> , (2011-10-21)

Idag finns det främst tre typer av GM- grödor på marknaden som skulle kunna odlas i Sverige, nämligen HT- raps, HT- sockerbeta och HT/ BT- majs.

Närmare 2 miljoner sockerbetar producerades i Sverige 2008 vars produktionsvärde var 650miljoner kronor och hade en odling på ca. 37 000 hektar. Man har kunnat beräkna att genom en övergång till odling av HT -sockerbetar skulle produktionen per hektar öka med 5-10%. Dock skulle kostnaden för utsäde öka men samtidigt skulle kostanden för bekämpningsmedel minska och detta skulle innebära att den totala kostnaden för insatsvaror skulle minska med 27%. Samhällekonomiska vinsten skulle uppgå till, men en särskiljningskostnad på ca. 10% och en acceptans hos 25% av köparna på ca. 12 miljoner koronor eller ca. 2 % av totalproduktionens värde.

Liknande beräkningar kan utföras på HT- raps och HT/BT- majs och liksom där kan man se en ökad årlig vinstmarginal och en ökad arealbesparing.

Ekologiska produkter

Inom EU förutsätter den ekologiska produktionen att det inte förekommer GMO men dock finns det en toleranshalt på 0,9 %.³²

Människors livsstandard – hälsa & medicin

Förutom att förbättra grödorna på ett sätt som främjar jordbruket, har man även upptäckt metoder att genmodifiera grödor för att gynna människors hälsa. Man har t.ex. tagit fram ett ris som används för att motverka bristsjukdomar i U-länder.

Gyllene riset

Mer än 800 miljoner är drabbade utav vitamin A brist. Av dessa 800 miljoner människor har vitaminbristen lett till att över en halv miljon blivit blinda. Eftersom vitamin A är viktigt för immunförsvarets utveckling leder brist på A-vitamin även till att ungefär 2 miljoner dör i diarrésjukdomar varje år. Varje år dör över 1 miljon i mässling. 600 000 barn dör p.g.a. malaria. Detta anser forskare skulle kunna förhindras om dessa personer fick tillskott av vitamin A. Gyllene riset är ett brunt ris som fått sin bruna färg eftersom man har infört i riset en gen från växten påsklilja som skapar betakaroten. I kroppen bildar betakaroten A-vitamin. Gyllene riset anses vara en revolutionerande gröda eftersom den är den första GM-grödan att framställas för att motverka sjukdomar.³³ Dock menar opponenter att gyllene riset inte är lösningen på världssvälten och de har heller inte sett någon förbättring i de områden där gyllene riset använts. Akiko Frid, som arbetar för Greenpeace, menar att en ojämn uppdelning av mat och makt, och inte matbrist, är orsaken till världssvälten. Alltså skulle inte GM-grödor såsom gyllene riset minska världssvälten. Hon anser att ett ekologiskt jordbruk och att man utnyttjar ländernas egna resurser till fullo skulle vara bättre lösningar.

³¹Fagerström, Torbjörn och Wibe, Sören; Genväg eller senväg – vad kostar det oss att avstå ifrån genetiskt Elanders Sverige AB, 2011

³²http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_17.pdf

³³ Helix, Å Jouper-Jaan, B-M Lidesten, E Strömberg Upplaga 1:4, Studentlitteratur, 2005, Tryckt 2010

Upptäckter

Medicinsk forskning kring GMO är ständigt pågående och vi får hela tiden höra om nya upptäckter. Idéer och försök blir snabbt till verklighet. Det utvecklas växter som framställer läkemedel mot diabetes och diarré och man har även lyckats få genmodifierade grödor att framställa vacciner. Ett exempel är en potatis som fungerar som koleravaccin.³⁴ Det finns läkemedelsföretag som investerar i forskning och utveckling för att skapa genmodifierade fruktträd, så att läkemedel och vacciner kan ges som färska frukter. Dessa fruktträd med vacciner skulle kunna planteras där de behövs. I Nordamerika testas odling av genmodifierad majs, som bildar läkemedel i kornet. I Skottland finns GM-får, från fåren fås medicin mot blödarsjuka i mjölken. Proteinet Faktor VIII som finns i fårmjölken hos de genmodifierade fåren är nödvändigt för blodets koagulation.³⁵

Läkemedel

Nedan listas exempel på läkemedel som tillverkas av t.ex. genmodifierade bakterier. I parentes står sjukdomar som läkemedlet används för.

- Insulin (diabetes)
- Faktor VIII och Faktor IX (blödarsjuka)
- TNF (cancer)
- Tillväxthormon (dvärgväxt)³⁶

Till skillnad från GM-livsmedel behöver inte läkemedel som är tillverkade med genteknik etiketteras.

Nyttigare mat

Genom att använda en rapsplanta, som forskats fram, innehållande mindre ohälsosamma fettsyror skulle hjärt- och kärlsjukdomar kunna minska. En potatis som man lyckats framställa, med mer protein i förhållande till den traditionella potatisen, skulle kunna minska konsumtionen av kött och andra proteiner.³⁷

Transplantationer

Ett omdebatterat ämne är transplantationer. Men kanske finns lösningen till organbristen hos GMO? Skillnaden mellan grisen och människans anatomi skiljer sig inte mycket och storleken på hjärtat är ungefär av samma mått. Man har ändrat grisarnas gener till den grad att det finns en möjlighet att kunna transplantera grishjärtan till människor. På detta sätt skulle risken för att mottagaren stöter bort eller skadar det transplanterade hjärtat bli markant lägre.

Forskare ser dock en potentiell fara. Om det finns ett inaktivt virus i grisarnas DNA skulle risken finnas att det blev aktivt när det väl kommit in i människans kropp. Detta skulle då

³⁴ Helix, Å Joupper-Jaan, B-M Lidesten, E Strömberg Upplaga 1:4, Studentlitteratur, 2005, Tryckt 2010

³⁵ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004

³⁶ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004

³⁷ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004

kunna ge upphov till epidemier som är okontrollerbara eftersom forskare är obekanta med grisens sjukdomar.³⁸

Hälsokonsekvenser

När genmodifiering sker bildas nya proteiner. Dessa proteiner måste testas så att de inte kan framkalla allergier. En annan hälsofara med GM-grödor är spridning av grödor som framställer medicin.³⁹

Även om man ser många fördelar med GMO för människans hälsa så är GMO:s påverkan på både djur och människor okänd. Många motståndare, såsom Greenpeace, menar att det inte finns tillräcklig forskning om vad de har för hälsoeffekter på oss. Forskare som är insatta i ämnet säger att riskerna med att äta GM-livsmedel inte är större än riskerna med att äta andra livsmedel och att den forskning som gjorts snarare visar att GMO är ofarligt eftersom man inte kunnat bevisa att motsatsen.

Experiment

Bakgrund & Syfte

Vi har valt att genomföra vårt experiment i form av att hålla i egna lektioner om GMO och undervisa andra elever om det vi har lärt oss under projektets gång. Genom detta praktiska moment kan vi själva utvärdera våra nyvunna kunskaper om GMO och se vad vi har lärt oss och samtidigt sprida vidare denna kunskap till andra elever. Utöver detta får vi genom detta experiment själva utforma två lektioner och utveckla vår pedagogiska förmåga.

Syftet med experimentet är att ge eleverna allmän kännedom om GMO och få eleverna att själva tänka efter och fundera kring ämnet. Vi ville även se om inställningen till GMO varierar beroende på hur mycket kunskap man har i ämnet. Vår hypotes var att ju mer kännedom man har om GMO desto mer positivt inställd är man till användningen av GMO.

Lektionerna har försökts att anpassas till klassens förkunskaper om genetik och celllära och ett samhällsperspektiv av GMO har till stor del använts för att engagera eleverna. En alltför djupgående information om tillvägagångssätt och olika metoder har inte presenterats för eleverna i detta experiment, då vi ansåg att det inte var relevant fakta som de skulle förstå och ta in.

Tillvägagångssätt

Experimentet utfördes på Thorildsplans gymnasium med två ekonomiklasser, S09c och S09d i samarbete med Cecilia Rehnström i kursen Naturkunskap B. Vi fick två lektioner med vardera klass, varje lektion på 90 minuter.

Lektion 1

Den första lektionen inleddes med att vi presenterade oss och berättade för klassen vilka vi var och varför vi var där. Därefter fick eleverna besvara en enkät om deras förkunskaper om

³⁸ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004

³⁹ Helix, Å Jouper-Jaan, B-M Lidesten, E Strömberg Upplaga 1:4, Studentlitteratur, 2005, Tryckt 2010

GMO. Sedan hölls en kort föreläsning som bestod av definition och statistik om GMO. Även jordbruket och medicinska syften presenterades och olika för- och nackdelar med tekniken. Två korta filmklipp visades även och diskuterades med klassen. Specifika exempel om genmodifierade produkter introducerades, bland annat FLAVR-SAVR tomaten och det gyllene riset. Vi berättade även om vårt studiebesök på SLU och våra intervjuer med Akiko Frid från Greenpeace och Jens Sundström från SLU.

Efter en kort paus gjorde vi en övning på tavlan där eleverna själva fick säga vad de kom ihåg av föreläsningen och lektionen. Den sista övningen för den första lektionen var att eleverna i mindre grupper fick skriva ned sina egna tankar och funderingar om GMO på ett papper. Frågor de skulle reflektera kring var utvecklingen av GMO i framtiden och olika för- och nackdelar med tekniken. Detta fick sedan eleverna presentera kortfattat för varandra i helklass.

Lektion 2

Denna lektion inleddes med att visa olika genmodifierade produkter som var GMO märkta. Därefter klargjordes EUs lagstiftning och deras ekonomiska satsningar på forskning om GMO. Även märkning av genmodifierade produkter diskuterades och en debattartikel av Jens Sundström om en kampanj från City Gross om GMO fritt kött diskuterades.

Efter detta delades klassen in i fyra olika grupper för en längre och mer omfattande diskussion kring GMO. De olika ämnesområdena var ekonomi, jordbruk, lagstiftning och medicin och hälsa. Diskussionsunderlag var förberett och dessa fick eleverna använda som stöd vid diskussionerna, för att föra samtalen framåt. För att se underlaget, var god se bilagor. Under tiden att grupperna diskuterade och antecknade gick vi runt till grupperna, gav tips, nya infallsvinklar på ämnet och besvarade eventuella frågor. Efter en bensträckare fick varje grupp gå fram och redovisa vad de hade kommit fram till inför resten av klassen.

När alla övningar var avklarade fick eleverna besvara en avslutande enkät för att se om de hade lärt sig något om GMO och för att utvärdera lektionerna vi hade genomfört med dem.

Resultat

I experimentet kunde vi se att hypotesen stämde och att människan är kritisk mot det okända. Med hjälp av enkäterna kunde vi se elevernas inställning till GMO. Deras tankar redovisades under lektionerna i form av muntlig redovisning. För att se vad eleverna tyckte om GM-produkter, var god läs bilagorna.

Diskussion

Under projektets gång har vi konstaterat att objektiva fakta om GMO inte finns. De rapporter som vi har läst säger ofta emot varandra. Ett exempel på detta är medan motståndare anser att Ht- grödor leder till ökad besprutning av bekämpningsmedel, menar anhängare att detta kommer leda till minskad besprutning – och frågan är vad som är sant och vad som inte är det.

Även om GM- grödor har bedrivits kommersiellt i över 16 år är man fortfarande osäker på konsekvenserna. När det kommer till jordbruket är man främst rädd för smitto- och spridningsrisken och att GM- grödor kan komma att skada människan.

Rädsla för det okända ligger i människans natur och detta påverkar givetvis all ny forskning och teknik. Historiskt sett har man kunnat se tendenser på detta, exempelvis när den första telefonen kom ut då folket var skeptiska mot den då nymodighet. Ett annat exempel var i och med den industriella revolutionen då många människor fruktade de faror de nya maskinerna skulle föra med sig. Vi tror att detta fenomen även gäller för GMO och att människor i allmänhet är skeptiska mot okänd teknik. Hypotesen för vårt experiment knyter an med denna teori om människans rädsla och vi tror att ju mer kännedom och kontakt man har till ämnet desto mindre skeptisk bli man.

Som tidigare nämnt har vi utfört ett experiment genom att informera två klasser om GMO. Många av dessa elever hade aldrig hört talas om GMO tidigare, men under lektionernas gång märkte vi hur deras inställning och misstänksamhet minskade. I början av första lektionen var några elever skeptiska mot tekniken, eftersom detta är något de inte ofta är i kontakt med. Dessa elever var aktiva och nyfikna och ställde många intressanta frågor och funderingar. Vi besvarade frågorna och refererade till våra källor, vilket gav ett seriöst intryck. Under våra föreläsningar tog vi även upp för- och nackdelarna med denna teknik, vilket bidrog till att de fick företroende för oss. Genom enkätundersökningarna såg vi att de flesta, hela 79 % var positivt inställda till att köpa GM- produkter. För att inte påverka resultatet av enkäterna och få ett mer korrekt resultat kunde vi inte fråga eleverna vad de ansåg om GM- produkter i början av våra föreläsningar. Dock tror vi inte att lika många elever hade varit positivt inställda till GM- produkter innan våra föreläsningar om de endast hade hört talas om begreppet GMO och vetat att det handlar om genmodifierade organismer. Då allmänheten inte kommer i kontakt med vetenskapliga termer såsom genmodifiering tror vi att ordet får en negativ klang. Genom att informera allmänheten och ge en objektiv syn på GMO tror vi att konsumenterna blir mer positivt inställda till den nya tekniken.

Anledningen till att vi tycker det är viktigt att informera allmänheten om GMO, i synnerlighet om GM- grödor är för att vi tror att det kommer en att bli en stor del av vår vardag i framtiden. Vi tror att det kommer att krävas mycket av multiföretag som Monsanto för att sluta odla och sälja GM- grödor, då det finns en stor vinstomsättning inom denna bransch. I och med pengavinsten skulle det, anser vi krävas en ny DDT- skandal för att få GM- grödor att försvinna från marknaden. Även om vi kan hålla med vissa argument grupper som Greenpeace lägger fram: att t.ex. det gyllne riset inte är lösningen på världssvälten och att det finns risker med GM- grödor, så har GM- grödor räddat livet på människor. Det vi dock tycker är viktigt är att man ser till att det inte är bara en aktör på marknaden som har monopol på GM- frön och kan styra och ställa, utan flera aktörer som verkar på marknaden som kan pressa ner priserna. I och med en ökad odling av GM- grödor kommer detta leda till att man måste anpassa och ändra lagstiftningen efter detta. Vi tror att flera patenttvister, troligtvis den enskilde bonden mot storföretagen kommer att ske och andra oenigheter och därför är det viktigt att man har lagar stiftade och klara.

Som det ser ut idag har EU väldigt strikta restriktioner jämfört med resterande av världen. Som en konsekvens av detta, och som man har sett är att Europa hamnar allt längre efter i bioteknikforskningen och vi tror denna klyfta inte kommer att minska med fortsatt

lagstiftning. Uppfattningen vi har fått, av det vi har läst är att anledningen till varför man har stränga restriktioner mot GM- grödor är p.g.a. av konsumenters rädsla och skepticism. Som tidigare nämnt tror vi att detta beror på okunskap och den negativa klangen ordet genmodifiering har fått men mer kunskap skulle detta kunna ändras.

Slutsatser

En objektiv syn på GMO finns inte och under projektets gång har vi skaffat oss en uppfattning och fördjupat våra kunskaper om ämnet. Denna rapport är resultatet av våra efterforskningar i hopp om att få en klarare och mer objektiv syn på GMO.

Hypotesen för vårt experiment baseras på teorin om människans rädsla för det obekanta och resultatet visade att mer kännedom som erhålls leder till mindre rädsla. Dock är det viktigt att påpeka att alla elever inte blev positivt inställda till GMO, men det väsentliga är att de nu har kunskapen som krävs för att på egen hand ta ett ställningstagande i frågan.

Slutsatsen är att det är svårt att förutse konsekvenserna av GMO i framtiden. Många rapporter har skrivits om detta och det finns stora möjligheter inom denna bransch, både inom medicin, forskning och jordbruk. Vi i gruppen är inte helt eniga om framtiden för GMO, men vi är alla överens om att forskning leda till mer kännedom och slutledningar i ett långsiktigt perspektiv.

Tack

Först och främst vill vi tacka vår projekthandledare Lars Björklund för allt stöd och all handledning vi har fått under projektets gång. Vi vill även tacka Cecilia Rehnström, lärare på Thorildsplans gymnasium, som gav oss goda råd och möjliggjorde vårt experiment och till eleverna i S09c och S09d som bemötte oss med stort intresse och engagemang.

Vi vill även tillägna ett stort tack till Jens Sundström, forskare på SLU, för intervjun och den givande rundvandringen på SLU och Akiko Frid från Greenpeace för att hon tog sig tiden att besvara våra frågor. Inez Ezcurra, forskare på KTH, har bidragit med fördjupande material och fakta om GMO och till henne vill vi också tillägna ett tack.

Dessutom vill vi även tacka Unga forskare som ger oss möjligheten att nå ut till fler människor och sprida vårt projekt vidare till allmänheten. Med hjälp av dem har vi tydliggjort vårt syfte och utvecklat våra idéer.

Referenser

- ¹ <http://www.ne.se/lang/genetiskt-modifierad-organism> (2011-11-10)
- ² http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_18kort.pdf (2011-11-10)
- ³ Jouper-Jaan, Åsa, Lidesten, Britt-Marie & Strömberg Elisabeth, *Helix*, Studentlitteratur, upplaga 1:4, Lund, 2005
- ⁴ <http://www.europarl.europa.eu/highlights/sv/709.html> (2011-09-10)
- ⁵ <http://www.slv.se/sv/grupp1/Markning-av-mat/Genmodifierad-mat-GMO/Regler-for-GMO/> (2011-09-10)
- ⁶ <https://www.fiskeriverket.se/vanstermeny/forskning/genetik/gmogenmodifieradeorganismer/foreskrifterom-gmo.4.28e4ca7c10e9e5e8f9c8000378.html> (2011-10-13)
- ⁷ <http://www.regeringen.se/sb/d/6421/a/149282> (2011-09-10)
- ⁸ <http://www.gmo.nu/kemikalieinspektionen.4.778a5d1001f29869a7fff318.html> (2011-09-20)
- ⁹ <http://www.gmo.nu/skogsstyrelsen.4.778a5d1001f29869a7fff901.html> (2011-09-20)
- ¹⁰ <http://www.gmo.nu/fiskeriverket.4.778a5d1001f29869a7fff180.html> (2011-09-20)
- ¹¹ <http://www.gmo.nu/jordbruksverket.4.778a5d1001f29869a7fff298.html> (2011-09-20)
- ¹² <http://henrikbranden.se/svara-fragor/svara-fragor-miljohot-eller-mojlighet/> (2011-11-16)
- ¹³ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_18kort.pdf (2011-10-19)
- ¹⁴ <http://www2.ekolantbruk.se/pdf/7886.pdf> (2011-11-01)
- ¹⁵ <http://www2.ekolantbruk.se/pdf/7886.pdf> (2011-11-01)
- ¹⁶ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_18kort.pdf (2011-12-14)
- ¹⁷ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr147.pdf (2011-09-18)
- ¹⁸ <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/highlights/pdf/Brief%2042%20-%20Highlights%20-%20Swedish.pdf> (2011-12-12)
- ¹⁹ Dixelius, Christina(2011); Genteknik som tar skruv; Formas Fokuserar
- ²⁰ <http://haraldcederlund.blogspot.com/2009/04/hej-hej-gmo.html> (2011-11-27)
- ²¹ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra07_21.pdf (2011-10-21)
- ²² <http://genteknik.sandboxen.net/metoder/37-gm-vaexter/173-insektstaliga-groedor-och-biologisk-mangfald-obs.html> (2011-10-21)
- ²³ <http://haraldcederlund.blogspot.com/2009/04/hej-hej-gmo.html> (2011-09-10)
- ²⁴ <http://vetenskapsnytt.blogspot.com/2005/06/insekter-utvecklar-resistans-mot.html> (2011-09-25)
- ²⁵ <http://genteknik.sandboxen.net/metoder/37-gm-vaexter/173-insektstaliga-groedor-och-biologisk-mangfald-obs.html> (2011-12-17)
- ²⁶ <http://forskarbloggen.typepad.com/forskarbloggen/2009/04/n%C3%A5gra-reflektioner-kring-gmo-valm%C3%B6jlighet-och-framtida-livsmedelsf%C3%B6rs%C3%B6rjning.html> (2011-11-21)
- ²⁷ <http://forskarbloggen.typepad.com/forskarbloggen/2009/04/n%C3%A5gra-reflektioner-kring-gmo-valm%C3%B6jlighet-och-framtida-livsmedelsf%C3%B6rs%C3%B6rjning.html> (2011-10-01)
- ²⁸ <http://forskarbloggen.typepad.com/forskarbloggen/2009/05/den-faktiska-nyttan-av-gentekniken-i-jordbruket.html> (2011-10-01)
- ²⁹ http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr147.pdf (2011-11-11)
- ³⁰ <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/genteknikgmo/kommersiellanvandning/kommersiellodlingochhandel.4.4b00b7db11efe58e66b8000635.html> , (2011-10-21)
- ³¹ Fagerström, Torbjörn och Wibe, Sören; Genväg eller senväg – vad kostar det oss att avstå ifrån genetiskt Elanders Sverige AB, 2011
- ³² http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_17.pdf
- ³³ Helix, Å Jouper-Jaan, B-M Lidesten, E Strömberg Upplaga 1:4, Studentlitteratur, 2005, Tryckt 2010
- ³⁴ Helix, Å Jouper-Jaan, B-M Lidesten, E Strömberg Upplaga 1:4, Studentlitteratur, 2005, Tryckt 2010
- ³⁵ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004
- ³⁶ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004
- ³⁷ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004
- ³⁸ Genteknik, kloning och stamceller, Brändén Henrik, Upplaga 1:2, Vetenskapsrådet, Tryckt 2004
- ³⁹ Helix, Å Jouper-Jaan, B-M Lidesten, E Strömberg Upplaga 1:4, Studentlitteratur, 2005, Tryckt 2010

Appendix

Intervju med Jens Sundström, SLU

01/11 2011

Jens Sundström är en forskare vid Institutionen för växtbiologi och skogsgenetik vid Sveriges Lantbruks Universitet i Uppsala. Han har disputerat i ämnet fysiologisk botanik vid Uppsala Universitet och har även arbetat som post-doc vid Yale Universitetet i USA. För närvarande forskar han om genetiska mekanismer som reglerar reproduktiv utveckling i växter. Han är en av de fasta skribenter på Forskarbloggen och där brukar han regelbundet skriva om genetik, bioteknik och dess inverkan på miljön, jordbruket och samhället. Han är även ofta med i olika debatter och syns många gånger i samband med GMO. Vi besökte Jens Sundström vid SLU i Uppsala där vi fick lyssna på en kort föreläsning och gå på en rundvandring för att se laboratorierna och forskningen som bedrivs på universitetet. Vi fick även chansen att intervjua Jens Sundström och detta är sammanställningen av vår intervju.

- Vad anser du om de EU-regler som finns angående GMO? Borde man lätta på reglerna eller ej?

Reglerna är för strikta. GMO handlar om teknik för att få en bättre produkt. Det finns olika metoder för att nå fram till detta resultat och vilka metoder som räknas som genmodifierat enligt lagstiftningen är gammalmodig. I princip är det så att alla metoder innan 80-talet anses vara så prövade och pålitliga att dessa inte räknas till GMO enligt lagstiftningen medan nya metoder som kommit till efter 80-talet räknas som GMO när det egentligen bara är en utveckling av gamla metoder. Jag skulle önska att lagstiftningen var enklare och inte lika strikt.

I framtiden tror jag tyvärr att reglerna och direktiven från EU kommer att bli ännu hårdare och striktare.

- Utför SLU undersökningar som är efterfrågade av staten?

SLU är en remissinstans som endast är rådgivande.

- Hur tror du allmänheten ser på GMO?

Allmänheten har för lite kunskap om GMO och en kunskapsbrist råder. Okunskap leder till att man skeptiskt mot tekniken och jag tror att många inte förstår nyttan med GMO och vill inte ta risker för det de känner är främmande. Om allmänheten fick mer kännedom och kunskap i detta ämne tror jag att många fler skulle vara positivt inställda till tekniken. Grödorna är inte farliga och man har forskat på nackdelar och sett att det inte finns några risker med användning av GMO.

- Vad vill du uppnå om 10 år?

Vi vill bedriva forskning för att få fram nya grödor med specifika egenskaper. Ett exempel på detta är att man i dagsläget använder olja för att få fram smörjmedel. Det en omfattande process eftersom oljan kommer från fossila bränslen. Med hjälp av forskning kan man förändra växten för att utvinna olja direkt från den och på det sättet minska användningen av fossila bränslen.

Jag önskar att GMO-grödor odlas i större utsträckning i framtiden, men jag tror inte att detta kommer att ske i EU. Istället skickas de genmodifierade grödorna till Asien och Sydamerika och så importerar sedan varorna till EU och detta kommer givetvis att påverka det europeiska jordbruket.

- Hur ser du på märkningen av GM-produkter?

Jag tycker inte att GMO produkter borde märkas alls eftersom det inte är någon skillnad mellan GMO produkter och vanliga produkter. Tekniken är väl utvecklad och det finns ingen fara med användningen av tekniken.

I exempelvis Cornflakes går det ej att detektera genmodifiering i majsen. Lagen om att märka GM-varor är otydlig och är svår att kontrollera. Det finns även många kryphål. En annan aspekt är att varorna endast måste märkas om en genteknisk förändring har skett på mer än 0,9 % av DNA. En vara kan alltså innehålla gentekniska förändringar utan att det märks.

- Vi har läst en debattartikel som du har skrivit om GMO märkning av produkter i City Gross. Vad handlade detta om i själva verket?

Jag skrev en debattartikel om City Gross som märkte griskött med ”Välj GMO-fritt”. Eftersom det inte finns några genmodifierade grisar för köttproduktion går det inte att märka köttet på detta sätt. Även om djurfodret som grisarna har ätit är genmodifierat så blir inte grisköttet GMO märkt. Reklamkampanjen är felledande och det var detta jag diskuterade i debattartikeln. Dessutom går det inte att kontrollera köttet och ta reda på vad för sorts djurfoder djuret har ätit.

Intervju med Akiko Frid, Greenpeace

19/12 2011

Vi har intervjuat Akiko Frid som arbetar med GMO-frågor för Greenpeace. Hon driver även bloggen *Hej då GMO!* på internetsidan: <http://hejdagmo.se/>. Genom bloggen jobbar hon för ett GMO-fritt Sverige.

- Vilken ställning tar Greenpeace i frågan angående GMO?

Greenpeace vill bevara den biologiska mångfalden och arbetar därför emot spridning av GMO i naturen. Hur GMO påverkar djur och människors hälsa är okänd. Därför bör vi vara extra försiktiga med GMO-användandet.

GMO som medicin (t.ex. Insulin) är inget jag personligen är emot, jag anser bara att GMO inte ska finnas i naturen, i jordbruket eller i djur. Jag är absolut inte emot bioteknik eller användandet av GMO i helhet. Men jag har inte sett att GMO resulterat i positiva effekter hos naturen.

Greenpeace är inte emot vetenskap. Men det finns andra metoder som är att föredra. Självklart kommer det finnas positiva aspekter i framtiden inom vård och medicin, men det finns inga behov för GMO inom jordbruket.

- Vad anser du om GMO- industrin och företagen som producerar GMO-produkter?

Eftersom stora företag har patent på GMO-frön har det uppstått patentproblem. Det finns två olika typer av GMO- produkter; herbicidresistenta och sådana som själva producerar gift. Vill vi verkligen äta mat som producerar gift och alltså innehåller gift? Efter ett par år blir insekterna resistenta mot giftet som antingen besprutas eller som växten själv producerar. Detta leder till att man ökar mängden besprutningsmedel hela tiden, vilket i längre sikt inte kommer hjälpa. Då pengarna för forskning inom GMO kommer från de stora företagen, är det också dessa stora företag som styr industrin.

- Anser ni att GMO är lösningen på världssvälten?

Världssvälten beror inte på brist på mat utan snarare på en ojämn fördelning av mat och makt. Det är bättre att försöka ge mat som redan finns i landet och satsa på ekologisk produktion. Många afrikanska länder har börjat med ekologiska jordbruk, tack vare Greenpeace hjälp. Vi har dock inte sett någon positiv effekt av ”gyllene riset” i verkligheten.

- Hur tror du att GMO uppfattas av konsumenterna?

Kunskapen om GMO har ökat i Sverige jämfört med för 5 år sedan. I EU kollar konsumenternas åsikter i "Eurobarometer" och enligt den statistiken anser 80 % att GMO inte är tillförlitligt för framtiden. Många är medvetna om GMO och allmänheten har hört talas om GMO mer, men de vet dock inte så mycket om själva tekniken. Det har blivit en trend för konsumenterna att vilja veta vad de äter och intressera sig för vad det är de köper. Men Livsmedelsverkets information är inte tillräcklig. Det finns heller ingen obligatorisk märkning för animaliska produkter. Jag anser att man borde märka produkterna ordentligt. Om maten kommer från GMO på något sätt, måste även den produkten märkas. Även om man inte hittar GMO när man testar produkten. Oftast kan livsmedelsprodukten komma från en GMO-produkt utan att innehålla några spår av GMO, exempel på detta är GMO-olja och tofu.

- Vad finns det för fördelar respektive nackdelar med GMO?

En fördel med GMO är att det har stor potential för framtiden, det finns många användningsområden för GMO. Däremot ser jag en stor risk för hälsan och socioekonomiska konsekvenser. Bönder drabbas ekonomiskt. Jag har heller inte sett några fördelar och anser att det är bättre med andra metoder.

Kanada kan inte längre odla ekologisk raps eftersom GMO-raps har spridit sig till de ekologiska odlingarna. Det finns en rädsla för att resistens ska utvecklas. Istället för att riskera människors hälsa borde man satsa på ekologiska metoder. Då skulle man inte behöva oroa sig. I Argentina odlas GMO-soja i stor utsträckning. Jordbrukarna tjänar mycket mer pengar på att odla GMO-grödor än vanliga grödor. Man kan då inte längre producera mat till människor eftersom marken blir kontaminerad. Alltså blir man tvungen att köpa maten från andra länder. Man tänker bara på pengar och ekonomisk tillväxt. Istället borde man leva mer harmonisk med naturen.

- Vad är den vanligaste kritiken som riktas mot er?

Det påstås ofta att vi saknar vetenskapligt stöd. Men vi har en forskningsenhet som går igenom all fakta, alla rapporter osv.

- Vad skulle ni vilja åstadkomma inom forskningen om GMO?

Jag skulle helst se att man arbetar mer med hållbara och ekologiska jordbruksmetoder. Det skulle vara roligt att se att man satsar på ekologisk produktion.

EU:s lagstiftning är i process att "förbättras", vilket är bra eftersom GMO är en fara för den ekologiska mångfalden. Kanada kan inte längre odla raps och Spanien kan inte odla majs. Innan länder exporterar eller importerar borde länderna ta hänsyn till sina egna resurser och försöka använda så mycket som möjligt av dessa. Man måste tänka långsiktigt.

Områdesdiskussion 1

Lagstiftning

Till skillnad från USA, där GMO är ett vanligt förekommande i livsmedel, är man i Europa generellt sätt mer skeptisk gentemot GMO. Detta har resulterat i att man inom EU har infört stränga restriktioner angående GMO. Bl.a. ska mat innehållandes GMO vara tydligt markerat så att konsumenterna skall kunna välja om de vill ha GM-mat eller ej.

Foder, som ofta innehåller GMO ges till olika djur som föda. Kött från ett sådant djur behöver inte märkas.

- Anser du att EU:s lagstiftning är för hård? I sådana fall, varför?
- Vilka konsekvenser kan en mindre restriktiv lagstiftning få?
- Ska man märka GMO-produkter?
- Vad tycker du om dagens märkning av GMO-produkter? Ska den vara tydligare eller borde den inte finnas alls?
- Är det rätt att kött och mjölk från djur som utfodrats med genmodifierat foder inte ska märkas?
- Om inte GM-produkten skiljer sig från någon annan produkt, spelar då framställningsmetoden någon roll?
- Vilka för- och nackdelar finns med dagens lagstiftning angående GMO? Motivera och ge exempel.⁴⁰



⁴⁰ http://www.bionetonline.org/svenska/content/ff_eth.htm, 2011-09-16
<http://skolarbete.nu/skolarbeten/gmo-2/>, 2011-09-16

Områdesdiskussion 2

Ekonomi

Eftersom forskningen av GMO drivs och finansieras av stora företag, styrs utveckling kring företagens behov. Men är det en för- eller nackdel?

- Kan ett företags vinstintresse vara drivande eller är det ett hinder?
- Vad tror du kommer hända med bönderna i tredje världen om GM-grödor dominerar marknaden och kontrolleras av stora företag?
- Ger inte de multinationella företagen en möjlighet för GMO-forskning att fortskrida?
- Om GM-livsmedel är bättre och billigare, skulle då konsumenten bry sig om vem som är producenten?
- Kan de stora producenterna bidra till en större klyfta mellan I- och U-länderna?
- Vilka för- och nackdelar kan GMO- industrin ge inom ekonomin t.ex. handel, marknad och företagare? Motivera och ge exempel.⁴¹



⁴¹ http://www.bionetonline.org/svenska/content/ff_eth.htm, 2011-09-16
<http://skolarbete.nu/skolarbeten/gmo-2/>, 2011-09-16

Områdesdiskussion 3

Jordbruk och miljö

GMO spelar en allt större roll inom jordbruket och miljön. Diskussioner kring GMO pågår ständigt. Frågor som ofta diskuteras är om det finns risker med GMO, i synnerlighet om det släpps ut i naturen. Emellertid finns det tydliga fördelar med GMO- användning inom jordbruket som gynnar bönder och företagare.

- Leker forskarna Gud eller gör de bara en naturlig process lättare? Ska man tillåta att forskare gör förändringar som inte skulle kunna uppstå naturligt?
- Anser du att GMO är en naturlig del av jordbruket? Har man inte bara hittat ett annat sätt att fortsätta det långa sökandet efter de bästa produkterna?
- Är det allmänheten som är skeptisk och rädd för något nytt eller är det GM-livsmedel som är farofyllda?
- Om möjligheterna och fördelarna är många och stora, kan vi då godta potentiella risker? Kräver inte varje ny upptäckt att man godtar en viss halt av vågspel?
- Hur kommer GMO påverka jordbruket ur ett längre perspektiv? Vad skulle kunna hända om genetiskt egenskaper sprids till vilda växter? ⁴²



⁴² http://www.bionetonline.org/svenska/content/ff_eth.htm, 2011-09-16
<http://skolarbete.nu/skolarbeten/gmo-2/>, 2011-09-16

Områdesdiskussion 4

Medicin och hälsa

För att bota bristsjukdomar i U-länder har man tagit fram GM-grödor såsom "Det gyllene riset" och tack vare GM-växter kan man producera vacciner. Men hur genmodifieringen påverkar djur och människors hälsa på lång sikt, är fortfarande okänd.

- Anser du att GMO-grödor (t.ex. Gyllene riset) är lösningen till problem såsom världssvälten?
- Är det etiskt rätt att dagens organbrist åtgärdas med hjälp av att man genmodifierar djurs organ för att passa människan? Skulle du kunna tänka dig att, vid behov, ta emot ett genmodifierat grishjärta?
- Är det nödvändigt med GM-livsmedel? Överväger riskerna möjligheterna, eller är det tvärtom?
- Vilka för- och nackdelar kan det finnas med att låta framtidens läkemedel finnas i frukt och grönt?
- Medicin som man använt GMO för att framställa behöver inte ha någon märkning. Är det rätt eller fel?
- Vad anser du om att man genmanipulerar djur för forskningssyften?
- Är det rätt att använda gentekniken till att skapa hälsosammare mat eller borde människan istället se till att man väljer att äta hälsosammare?
- Vilka för- och nackdelar kan GMO- industrin ge inom medicinska syften och ändamål? Motivera och ge exempel.⁴³



⁴³ http://www.bionetonline.org/svenska/content/ff_eth.htm, 2011-09-16
<http://skolarbete.nu/skolarbeten/gmo-2/>, 2011-09-16

Enkätundersökning

Del 1

Denna enkät genomförs som en del av ett projektarbete på 100 poäng om GMO. Vi vill med hjälp av vårt projekt nå ut till allmänheten med information och kunskap om GMO. Vi har valt att informera två samhällsvetenskapliga klasser från årskurs tre på THG. Vi uppskattar att ni tar er tiden att besvara denna enkät seriöst och hoppas att ni ser fram emot dessa lektioner.

Kryssa för det alternativ som stämmer **bäst** överens med din åsikt.

Klass: s09c s09d

Kön: Kvinna Man

1. Tror du dig veta vad GMO är?

- Ja
 Nej

Om svar ja, gå vidare till fråga två. Om nej, gå vidare till fråga tre.

2. GMO är:

- Godtyckligt Malignt Organ
 Gamma Matris Operator
 Genetisk Multipel Osmos
 Genmodifierad Organism

3. Har du hört talas om GMO i vardagslivet?

- Ja
 Nej

4. Om ja, vart? (kryssa i de alternativ som stämmer överens.)

- Tv
 Tidning
 Internet
 Övrigt

5. GMO förekommer mest inom:

- Datorkomponenter
 Människokroppen
 Jordbruk
 Skola
 Vet ej

6. Vilken kontinent är mest framgångsrikt inom GMO?

- Europa
 Nordamerika
 Sydamerika
 Asien
 Vet ej

7. Är GMO strikt reglerat inom EU?

- Ja
 Nej
 Vet ej

Tack för din medverkan!

Enkätundersökning

Del 2

Denna enkät genomförs som en del av ett projektarbete på 100 poäng om GMO. Vi har nu informerat två samhällsvetenskapliga klasser från årskurs tre på THG. Vi uppskattar att ni tar er tiden att besvara denna enkät seriöst och vi hoppas att ni tycker att lektionerna har varit givande och intresseväckande.

Kryssa för det alternativ som stämmer **bäst** överens med din åsikt.

Klass: s09c s09d

Kön: Kvinna Man

1. Tror du dig veta vad GMO är?

- Ja
 Nej

Om svar ja, gå vidare till fråga två. Om nej, gå vidare till fråga tre.

2. GMO är:

- Godtyckligt Malignt Organ
 Gamma Matris Operator
 Genetisk Multipel Osmos
 Genmodifierad Organism

3. GMO förekommer mest inom:

- Datorkomponenter
 Människokroppen
 Jordbruk
 Skola
 Vet ej

4. Vilken kontinent är mest framgångsrikt inom GMO?

- Europa
 Nordamerika
 Sydamerika
 Asien
 Vet ej

5. Är GMO strikt reglerat inom EU?

- Ja
 Nej
 Vet ej

6. EU:s lagstiftning kräver att genmodifierade livsmedel ska märkas. Dock finns en tolerans, hur stor är den?

- 50 %
 10 %
 0,1 %
 0,9 %

7. BT-grödor innebär att...

- ... växten producerar proteiner som främst är verksamma mot insekter som angriper själva grödan och inte mot de andra insekterna på fältet.
 ... grödorna är okänsliga mot glyfosat som är den aktiva beståndsdel i Roundup.
 ... man får frukter som är större och godare, samt innehåller mer fruktkött.
 Vet ej

8. Skulle du kunna tänka dig att köpa GMO- produkter?

- Ja Nej

Motivera:

.....
.....
.....
.....

Nedan följer en utvärdering av lektionerna om GMO.

Betygsätt nedanstående områden med betygen 1 till 5 (1 = mycket dåligt, 2 = dåligt, 3 = godkänt, 4 = bra, 5 = mycket bra). Du kan utveckla/motivera dina svar under sektionen ”kommentarer”.

1. Hur tycker du att upplägget på lektionerna är?
1 2 3 4 5
2. Vilken nivå har lektionerna hållit?
1 2 3 4 5
3. Har vi kunnat genomföra lektionerna på ett pedagogiskt sätt?
1 2 3 4 5
4. Har lektionerna varit informativa och berikande?
1 2 3 4 5
5. Vad är ditt helhetsintryck av dessa lektioner?
1 2 3 4 5
6. Vad var bra med lektionerna? Ge några ex.

.....
.....

7. Vad var mindre bra med lektionerna. Ge några ex.

.....
.....

Övriga kommentarer (ex. är det något du skulle velat förändra eller haft med under lektionerna):

.....
.....
.....
.....

Tack för din medverkan!

Utvärdering av elever i lektioner om GMO

Skulle du kunna tänka dig att köpa GMO – produkter?

S09c

”Nej, skulle inte göra det medvetet.”

Tjej, S09c

”Ja, det är inte bevisat att det medför negativa effekter.”

Tjej, S09c

”Ja, jag anser att om inte människan eller ekosystemet blir påverkad är jag villig att pröva.”

Tjej, S09c

”Nej, för jag vill köpa produkter som vuxit vanligt från jordbruket.”

Kille, S09c

”Ja, om de uppfyller kraven.”

Tjej, S09c

”Ja, om det inte kan skada min kropp på något sätt.”

Kille, S09c

”Nej, skeptisk, vill ha djupare kunskap om det samt onödigt i vissa länder som i Sverige. Här har vi tillräckligt med livsmedel.”

Tjej, S09c

”Ja, jag tror att det är en väldigt utvecklad och framgångsrik metod och om man köper GMO produkter kan den utvecklas ännu mer.”

Kille, S09c

”Nej, för vi har redan tillräckligt bra mat.”

Kille, S09c

”Ja, så länge det går att äta och har samma smak.”

Kille, S09c

”Ja, hittills har inga risker skett. Dessutom känner jag inte att jag skulle kolla igenom innehållsförteckningen men efter det här kanske jag tänker mer på det. Skulle dock aldrig ta reda på i medicin.”

Tjej, S09c

”Nej, jag anser att man kan använda råvaror från det naturliga jordbruket. Men om det gäller användning inom u-länder är det väl helt okej.”

Tjej, S09c

Utvärdering av elever i lektioner om GMO

Skulle du kunna tänka dig att köpa GMO – produkter?

So9d

”Ja, lärt mig att man ska pröva allt.”

Kille, So9d

”Nej, det känns sämre eftersom det är konstgjort.”

Tjej, So9d

”Ja, ser ingen fara med att äta det.”

Kille, So9d

”Nej, personligen vill jag veta nackdelarna innan jag känner mig säker med att använda det.”

Tjej, So9d

”Ja, varför inte om fördelarna överskrider nackdelarna.”

Kille, So9d

”Ja, det gynnar välfärden.”

Kille, So9d

”Nej, helst skulle jag inte göra det men om GMO produkterna tar över marknaden har man inte så mycket val.”

Tjej, So9d

”Nej, man vet inte om det är farligt eller ej.”

Tjej, So9d

Utvärdering av elever i lektioner om GMO

Vad var bra med lektionerna?

S09c

”Intressant & bra upplägg.”

Kille, S09c

”Bra framförande, lärorikt berättande.”

Kille, S09c

”Att ni var förberedda och kunde det ni skulle prata om.”

Tjej, S09c

”Tydliga och kunniga lärare.”

Kille, S09c

”Att man fick lära sig något nytt.”

Kille, S09c

”All in all – ni var bättre än MÅNGA lärare. Vad jag gillade mest är att ni hade varierande lektioner.”

Tjej, S09c

”Utförliga & bra presentationer.”

Kille, S09c

”Korta dokumentärer som beskrev bra.”

Kille, S09c

”Lagom med information, visade film.”

Tjej, S09c

”Mycket bra talare, fick fram informationen på ett intressant & bra sätt.”

Kille, S09c

”Ni beskrev allting tydligt samt varierade lektionerna.”

Tjej, S09c

”Förberedda och bra upplägg, duktiga på att informera.”

Tjej, S09c

Utvärdering av elever i lektioner om GMO

Vad var bra med lektionerna?

So9d

”Bra upplägg & bra fördelat med film, uppgift och läsning.”

Kille, So9d

”Bra med diskussioner!”

Kille, So9d

”Hur ni pratade och nådde ut till klassen.”

Tjej, So9d

”Jag blev väldigt informerad om GMO, som jag aldrig har hört talas om förut.”

Tjej, So9d

”Bra information, bra upplägg och lätt att bli intresserad.”

Kille, So9d

”Att ni visade exempel med bilder & filmer.”

Tjej, So9d

”Blev inte långtråkigt då det var variation under lektionerna.”

Kille, So9d

”Varierande och bra tempo”

Kille, So9d

”Blandade olika informationssätt d v s film, diskussioner etc.”

Tjej, So9d