

Erfðabreytt matvæli



Helga Margrét Pálsdóttir
22. febrúar 2011

• Yfirlit

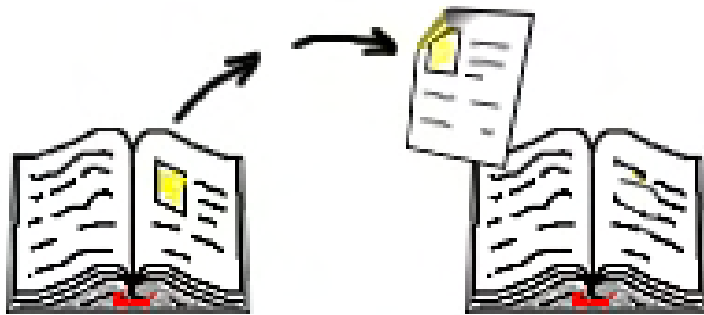
- Hvað eru erfðabreytt matvæli?
- Erfðataækni eða kynbætur.
- Kostir og gallar erfðabreyttra matvæla.
- Ræktun erfðabreyttra nytjaplantna,
- Reglugerð um merkingu og rekjanleika erfðabreyttra matvæla og erfðabreytts fódurs.
- Erfðabreytt matvæli á markaði.

- Erfðataækni - Hvað eru erfðabreytt matvæli?
- Erfðabreytt matvæli eru framleidd úr lífverum sem breytt hefur verið með erfðataeknilegum hætti, gen hefur verið flutt úr einni lífveru yfir í aðra.
- Hægt er að flytja gen á milli ólíkra og óskyldra tegunda.
 - Hægt að flytja gen úr dýrum og koma fyrir í plöntum.
- *Erfðabreyttar lífverur*: eitt eða fleiri vel skilgreind gen flutt á milli lífvera.
- *Lífverur framleiddar með hefðbundnum kynbótum*: allt erfðamengið blandast og á sér stað innan sömu eða náskyldra tegunda.

- Erfðabreytt vs. kynbætur

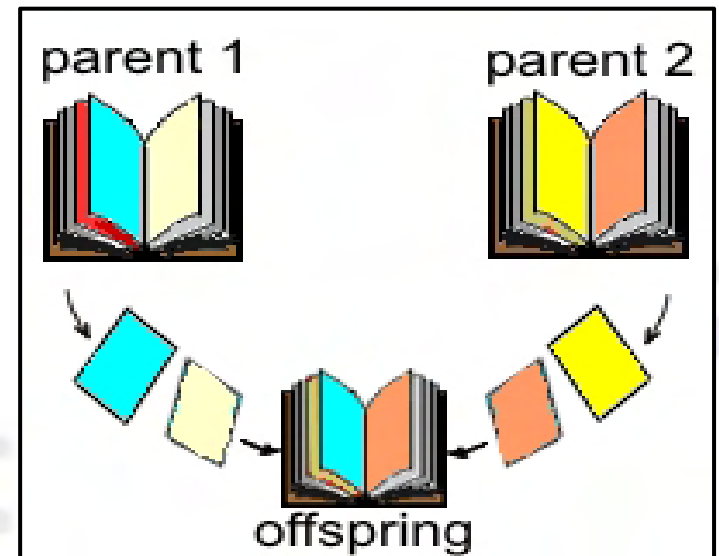
Erfðabreyttar lífverur

uppskrift flutt milli bóka
eða
gen flutt milli lífvera

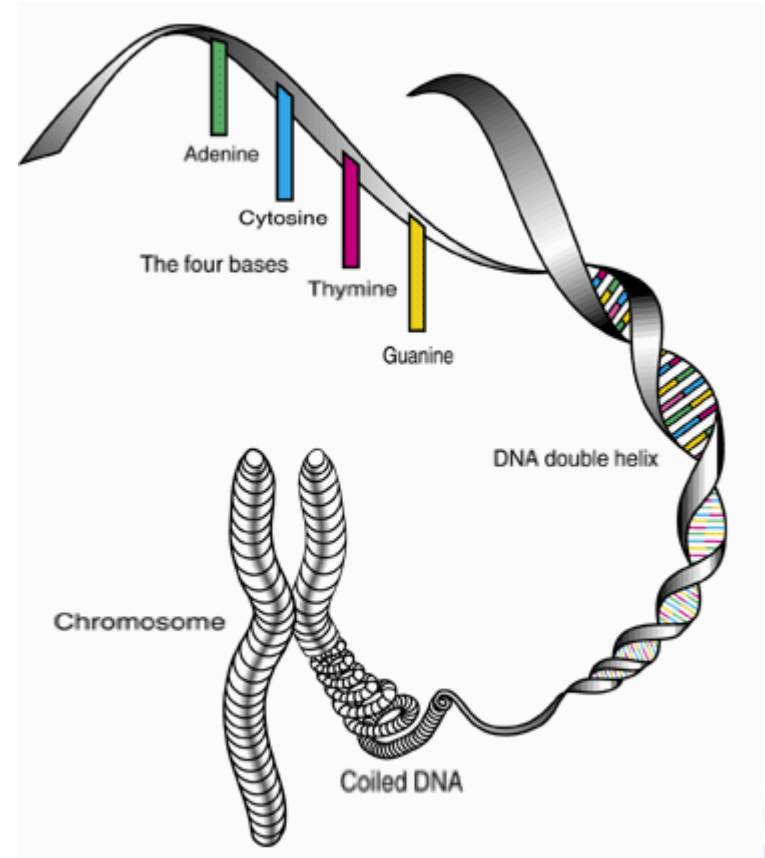
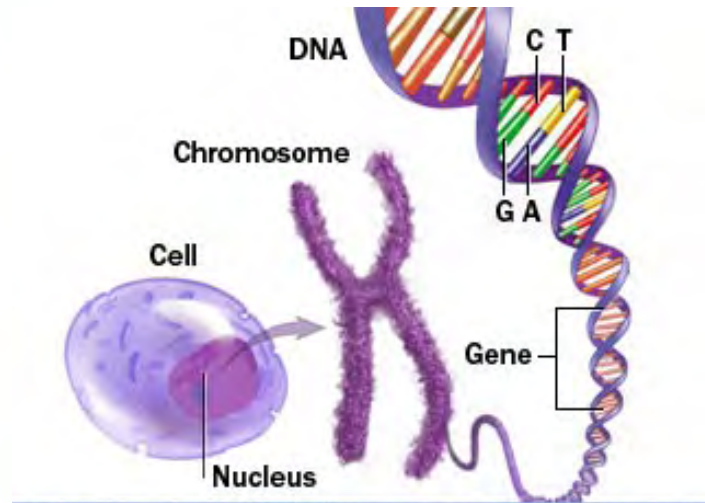


Kynbætur

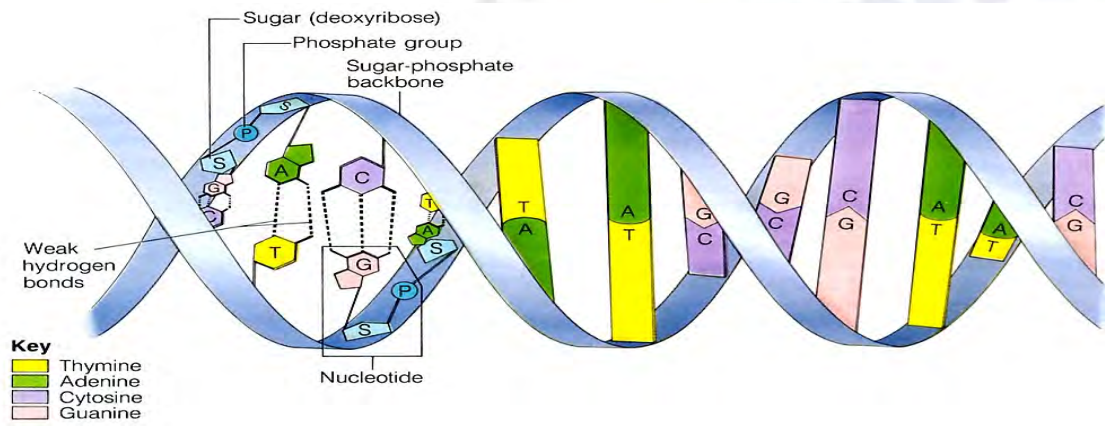
uppskriftir blandast saman
eða
gen blandast saman



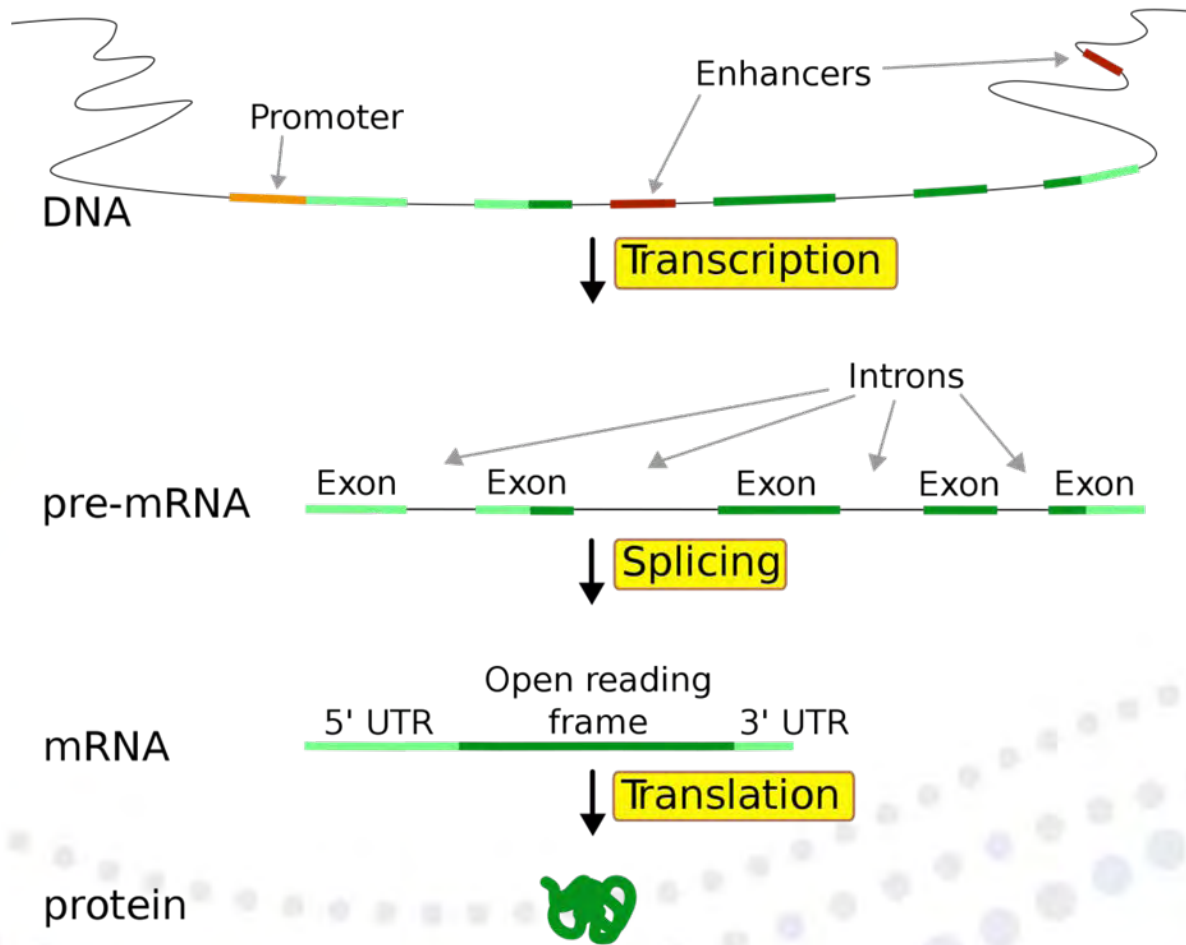
• Erfðaefnið, DNA



- fruma
- kjarni
- litningur
- erfðaefni (DNA)
- gen



• Þýðing próteína



Erfðabreyting með *Agrobacterium tumefaciens*

Creating a Vitamin-Rich Tomato with a Carrot Gene

The bacterium *Agrobacterium* naturally infects plants. It carries some genes on a circular piece of DNA called a **plasmid** and inserts those genes into plant cells. Scientists are now able to remove the bacterium's genes that cause plant disease and add a gene for a desirable trait.



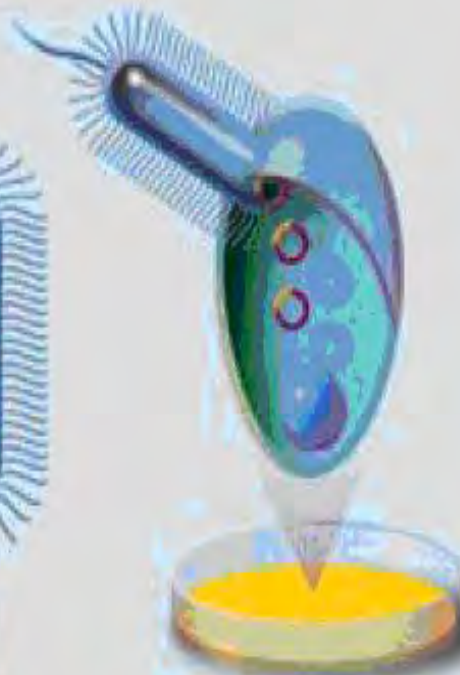
1) Scientists copy a carrot gene that converts a pigment to beta-carotene.



2) They insert the carrot gene into a plasmid.



3) The plasmid is reintroduced into the *Agrobacterium*.



4) The *Agrobacterium* transfers the carrot gene to the cells of tomato leaves in a petri dish.



5) The tomato cells grow and divide in a culture with hormones that encourage the cells to become new shoots and roots.



6) As the tiny new plants grow, the carrot gene converts the tomato's pigment into beta-carotene, creating an enhanced tomato.

Ástæður erfðabreytinga, kostir

- Erfðabreytt matvæli skapa tækifæri, „hægt að ná í“ ákveðinn eiginleika lífveru og setja inn í aðra.
- Ræktun erfðabreyttra lífvera ódýrari og auðveldara að stjórna henni. Ávinningur og minnkuð umhverfismengun vegna minni notkunar eiturefna.
- Plöntur ónæmar fyrir skordýrum og illgresiseyðandi efnum, plöntur þoli þurrk, kulda, seltu.
- Þróunarlönd, fæðuþörf: erfðabreytt matvæli til að brauðfæra heiminn, aukin framleiðsla og nýting áður óræktanlegra landsvæða, aukið næringargildi plöntunnar.
- Neytendur: bætt framtíð, aukin næring og hollusta matvæla, ofnæmisvaldar fjarlægðir, aukið geymslu- og flutningsþol.
- Iðnaður: auðveldara vinnslu- og framleiðsluferli, vinnslueiginleikar.
- Endalausir möguleikar!

• Dæmi – erfðabreyttur maís

European corn borer



First Harvest of Commercial Bt Maize, Mindanao, Philippines, 2003

Conventional Maize

Bt Maize



Control of Asian Corn Borer in Bt Maize

Ókostir erfðabreytinga, gallar

- Tortryggni og ótti við óvissuna.
- Heilsu- og umhverfisskaði, óafturkræfar breytingar?
- Trúarlegar, siðferðilegar, pólitískar spurningar.
- Neytendasamtök víða um heim hafa barist gegn ræktun, framleiðslu og markaðssetningu erfðabreyttra lífvera og matvæla.
- Ávinningur neytenda af erfðabreyttum matvælum er enn ekki merkjanlegur.
- Ræktun erfðabreyttra lífvera getur valdið breytingum á náttúrulegum gróðri með ófyrirsjáanlegum afleiðingum fyrir allt lífríkið.
 - Nýir eiginleikar breiðast út í náttúruna, „ofurillgresi“.
- Erfðabreytingar ekki það undur sem talið var.
 - Uppskerubrestur, gjaldþrot, ofnæmi, vansköpun, dauði, og fl.

• Eru erfðabreytt matvæli örugg?

- Erfðabreytt matvæli eru markaðssett í Evrópusambandinu eftir strangt áhættumat.

En hvað með gen erfðabreyttra lífvera, fara þau inn í erfðamengi þess sem neytir matvælananna?

- Lífverur innihalda mörg þúsund gen og í hvert sinn sem við borðum matvæli borðum við gen.
- Yfirlýsing Matvælaöryggisstofnunar Evrópu (EFSA):
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/744.pdf>
 - Erfðaefni úr erfðabreyttum lífverum er brotið niður í meltingarvegi á sama hátt og annað erfðaefni.
 - Erfðaefni úr erfðabreyttum lífverum er ekki að finna í afurðum (mjólk og kjöti) dýra sem alin eru á erfðabreyttu fóðri.

Helstu erfðabreyttu nytjaplönturnar



Sojabaunir



Maís



Repja

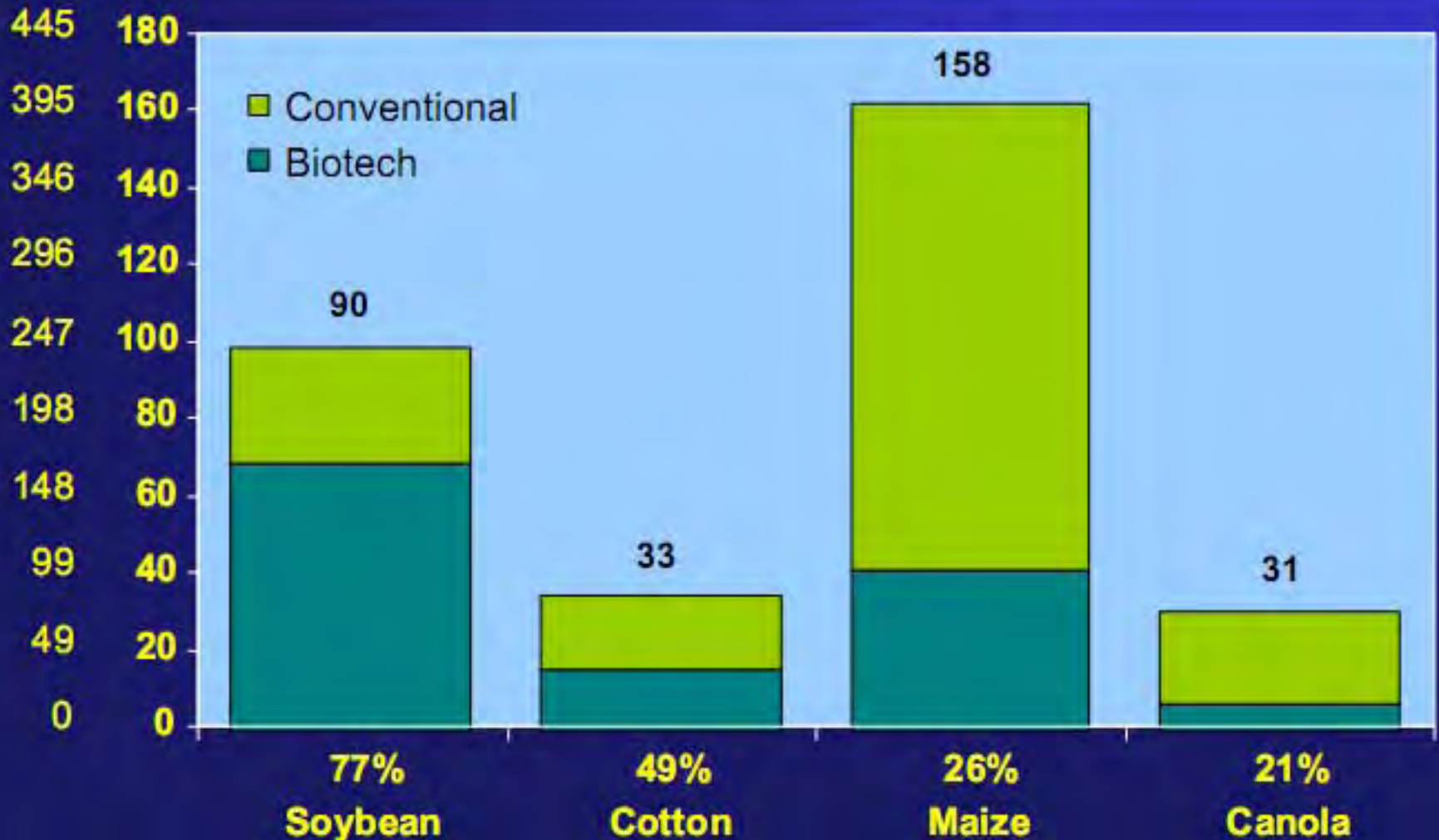


Baðmull

Global Adoption Rates (%) for Principal Biotech Crops (Million Hectares, Million Acres), 2009



M Acres

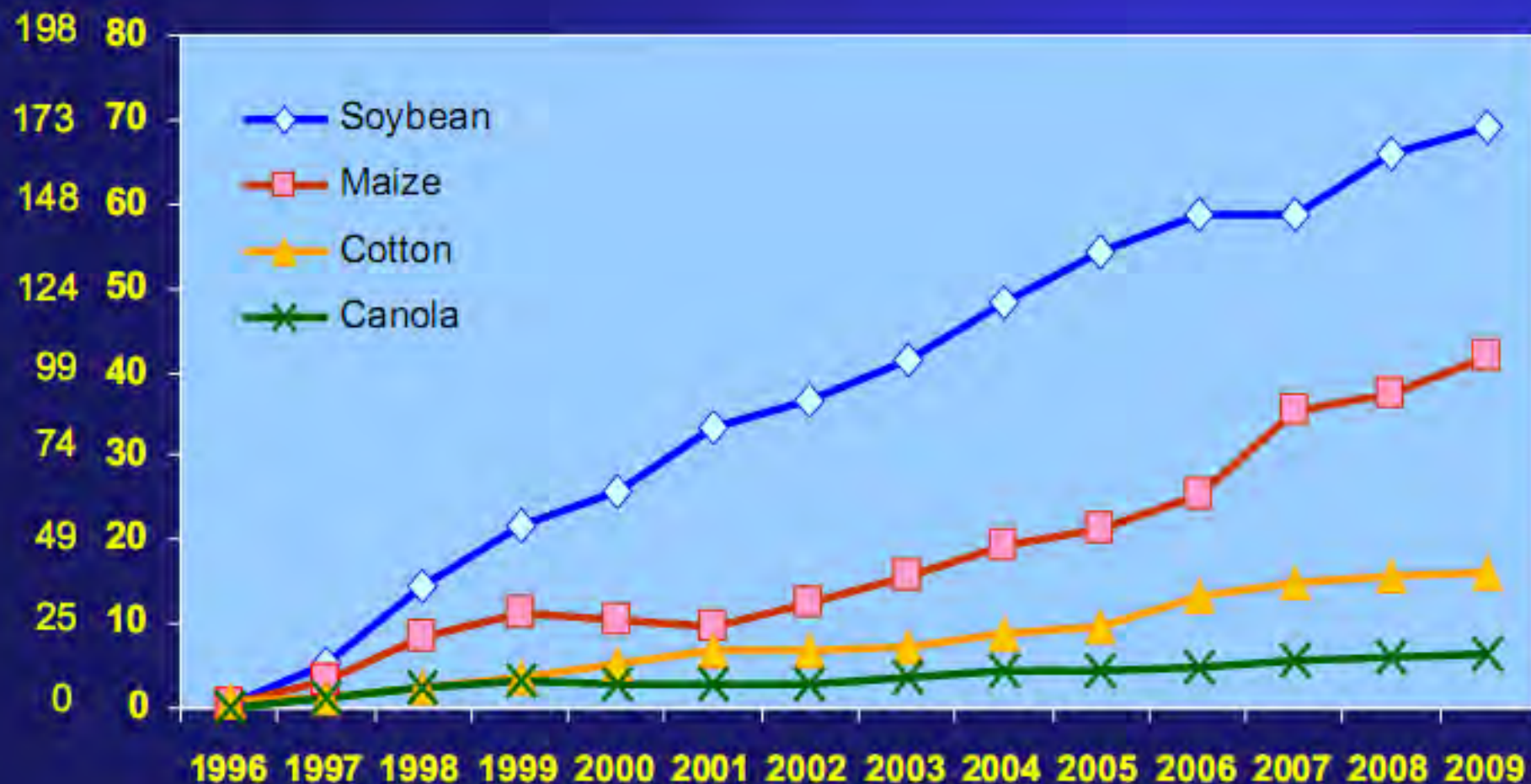


Source: Clive James, 2010

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2009: By Crop (Million Hectares, Million Acres)

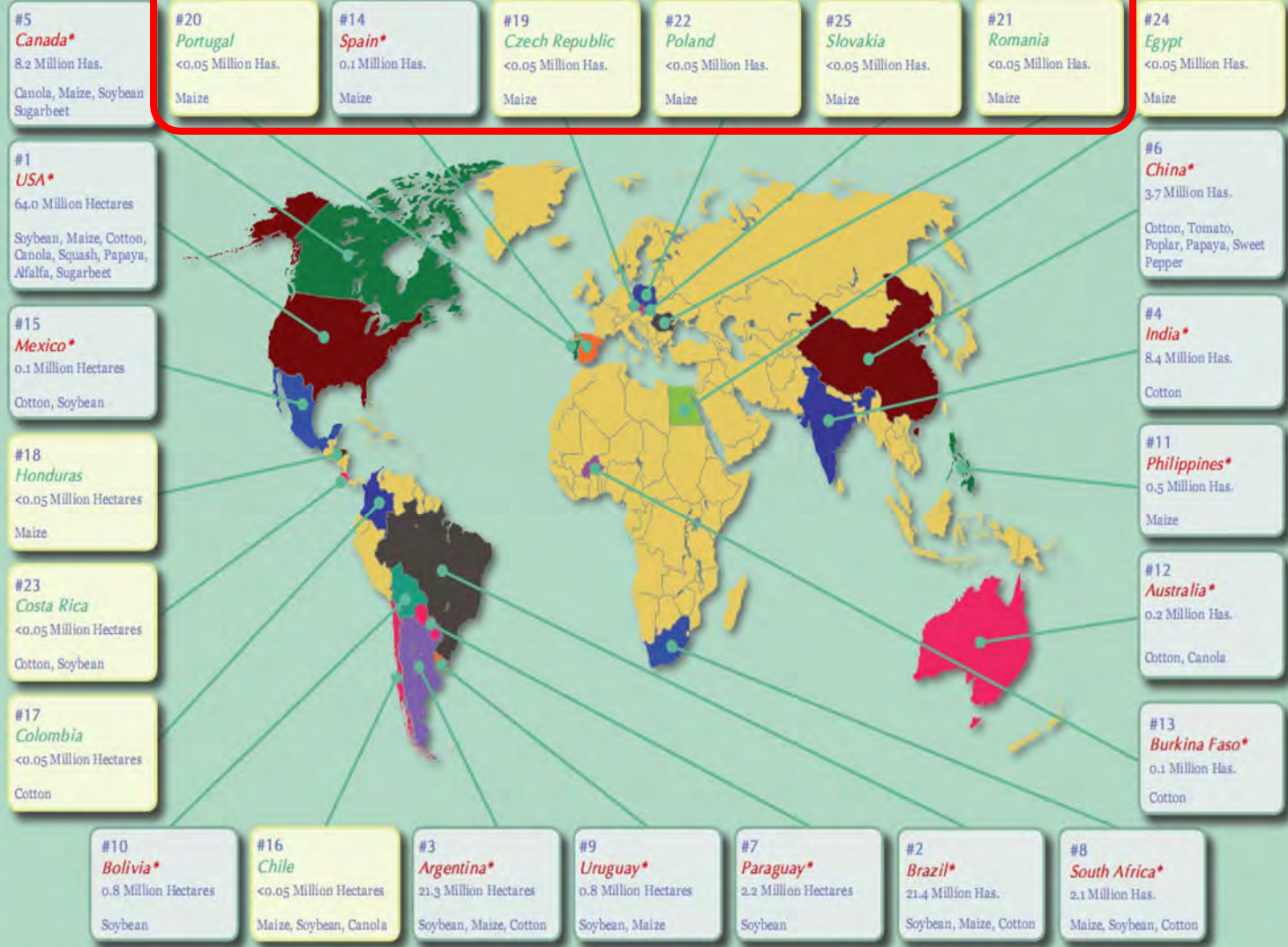


M Acres



Source: Clive James, 2010

Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009



Global Area of Biotech Crops in 2009: by Country (Million Hectares)

Country	Area	Biotech crops
USA*	64.0	Soybean, maize, cotton, canola, squash, papaya, alfalfa, sugarbeet
Brazil*	21.4	Soybean, maize, cotton
Argentina*	21.3	Soybean, maize, cotton
India*	8.4	Cotton
Canada*	8.2	Canola, maize, soybean, sugarbeet
China*	3.7	Cotton, tomato, poplar, papaya, sweet pepper
Paraguay*	2.2	Soybean
South Africa*	2.1	Maize, soybean, cotton
Uruguay*	0.8	Soybean, maize
Bolivia*	0.8	Soybean
Philippines*	0.5	Maize
Australia*	0.2	Cotton, canola
Burkina Faso*	0.1	Cotton
Spain*	0.1	Maize
Mexico*	0.1	Cotton, soybean
Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
Colombia	<0.1	Cotton
Honduras	<0.1	Maize
Czech Republic	<0.1	Maize
Portugal	<0.1	Maize
Romania	<0.1	Maize
Poland	<0.1	Maize
Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean
Egypt	<0.1	Maize
Slovakia	<0.1	Maize

* 15 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops. (Developing countries in italics.)

- Biotech Crop Traits:**
- Herbicide tolerance (HT)
 - Insect resistance (IR)
 - Virus resistance (VR)
 - Delayed ripening (DR)
 - Stacked traits (IR/HT, IR/IR, IR/IR/HT)

Source: Clive James, 2009. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009. ISAAA Briefs No. 41-2009.

* 15 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops.



For more information about ISAAA, contact the Center nearest you:

ISAAA AmeriCenter
417 Bradford Hall
Cornell University
Ithaca NY 14853, USA
Email: americenter@isaaa.org

ISAAA AfriCenter
PO Box 70, ILRI Campus
Old Naivasha Road
Uthiru, Nairobi 90665, Kenya
Email: africenter@isaaa.org

ISAAA SEA/6Center
c/o IRRRI, DAPO Box 7777
Metro Manila, Philippines
Email: isaaa-seasia@isaaa.org

Or visit: <http://www.isaaa.org>

• Reglugerð nr. 1038/2010

- Fyrstu íslensku reglurnar um merkingu og rekjanleika erfðabreyttra matvæla og fóðurs,
 - innleidd í desember 2010,
 - tekur gildi 1. september nk.
- Byggð á reglugerðum Evrópusambandsins nr. 1829/2003 og 1830/2003,
 - leyfi fyrir markaðssetningu sleppt.
- **Markmið (2. gr.):** *reglugerðarinnar er að neytendur fái réttar og greinargóðar upplýsingar um þau erfðabreyttu matvæli sem boðin eru til sölu, auglýst eða kynnt með öðrum hætti. Það er jafnframt markmið þessarar reglugerðar að kaupendur fóðurs fái réttar og greinargóðar upplýsingar um það erfðabreytta fóður sem boðið eru til sölu, auglýst eða kynnt með öðrum hætti.*

• Gildissvið (1. gr.)

- Gildir um merkingar og rekjanleika erfðabreyttra matvæla og erfðabreytts fóðurs eins og þau eru skilgreind í reglugerðinni:
- **Gildir um erfðabreytt matvæli og fóður sem:**
 - eru, samanstanda af eða innihalda erfðabreyttar lífverur eða
 - eru framleidd úr erfðabreyttum lífverum, innihalda innihaldsefni framleidd úr erfðabreyttum lífverum, jafnvel þótt erfðaefni (DNA) eða prótein sem verða til vegna erfðabreytinganna, greinist ekki í lokaafurð.
- **Gildir ekki um matvæli og fóður:**
 - þar sem innihaldsefni unnin úr erfðabreyttum lífverum eru 0,9% eða minna af innihaldsefnum, ef þau eru sannanlega tilkomin vegna tilfallandi mengunar við flutninga eða af óhjákvæmilegum tæknilegum ástæðum.
 - sem eru framleidd með hjálp erfðabreyttra lífvera eða afurðum úr þeim, svo sem efnahvötum, þar sem efni úr erfðabreyttu lífverunni er ekki að finna í lokaafurðinni.
- Fóðrun dýra á erfðabreyttu fóðri veldur því ekki að afurðir dýranna teljist erfðabreyttar, ekki þarf að merkja dýrin né afurðir þeirra sem erfðabreytt.

• Merking erfðabreyttra matvæla (4. gr.)

- Merkja skal öll matvæli sem skilgreind eru erfðabreytt matvæli samkvæmt reglugerðinni sem „erfðabreytt“.
- Þurfa að uppfylla ákvæði rg. nr. 503/2005 um merkingu matvæla og ákvæði 4. gr. í rg. 1038/2010.
- Nokkrar útfærslur eru á merkingu, eftir matvælinu sem verið er að merkja hverju sinni (“heil” erfðabreytt lífvera, innihaldsefni unnið úr erfðabreyttri lífveru):
 - erfðabreytt,
 - framleitt úr erfðabreyttri (nafn lífveru),
 - inniheldur erfðabreytta (nafn á lífveru),
 - framleitt úr erfðabreyttu (nafn innihaldsefnis).

Svipaðar merkingarreglur gilda fyrir erfðabreytt fóður.

• Rekjanleiki (6. gr.)

-vörur sem samanstanda/innihalda erfðabreyttar lífverur-

- Við fyrstu markaðssetningu vöru, þ.m.t. í heildsölupakkningum eða lausu, skulu rekstraraðilar sjá til þess að skriflegar upplýsingar um að varan samstandi af eða innihaldi erfðabreyttar lífverur séu sendar áfram til rekstraraðilans sem tekur við vörunni.
- Við alla síðari markaðssetningu vörunnar, skulu rekstraraðilar sjá til þess að upplýsingarnar, sem berast í samræmi við 1. mgr., séu sendar á skriflegu formi áfram til rekstraraðilanna sem taka við vörunum.
- Rekstraraðilar skulu koma upp kerfi og stöðluðum verklagsreglum sem gera þeim kleift að geyma upplýsingar, sem tilgreindar eru í 1. og 2. mgr., og að sanngreina í fimm ár eftir hver viðskipti þann rekstraraðila sem hefur afhent vörunnar, og þann sem hefur tekið við þeim.

• Rekjanleiki (7. gr.)

-vörur sem framleiddar eru úr erfðabreyttum lífverum-

- Þegar vörur framleiddar úr erfðabreyttum lífverum eru settar á markað skulu rekstraraðilar sjá til þess að eftirfarandi, skriflegar upplýsingar séu sendar áfram til rekstraraðilans sem tekur við vörunni:
 - a) upplýsingar um innihaldsefni matvæla sem er framleitt úr erfðabreyttum lífverum,
 - b) upplýsingar um fóðurefni eða aukefni sem er framleitt úr erfðabreyttum lífverum,
 - c) upplýsingar um að varan sé framleidd úr erfðabreyttum lífverum, ef engin skrá er til yfir innihaldsefni vörunnar.
- Rekstraraðilar skulu koma upp kerfi og stöðluðum verklagsreglum sem gera þeim kleift að geyma upplýsingar, sem tilgreindar eru í 1. mgr., og að sanngreina í fimm ár eftir hver viðskipti þann rekstraraðila sem hefur afhent vörunnar, sem um getur í 1. mgr., og þann sem hefur tekið við þeim.
- Ákvæðið gildir ekki um leifar erfðabreyttra lífvera í vörum sem eru ætlaðar í matvæli eða fóður og eru framleiddar úr erfðabreyttum lífverum í hlutfalli sem er ekki yfir þeim viðmiðunarmörkum sem sett eru fyrir þessar erfðabreyttu lífverur (0,9%) að því tilskildu að þessar leifar erfðabreyttra lífvera séu tilfallandi og tæknilega óhjákvæmilegar.

• *Skyldur matvæla- og fóðurfyrirtækja (9. gr.)*

- Matvælafyrirtæki og fóðurfyrirtæki skulu merkja erfðabreytt matvæli og erfðabreytt fóður samkvæmt reglugerðinni og uppfylla skyldur um rekjanleika.
- Ef upp kemur rökstuddur grunur um að matvæli eða fóður, sem ekki eru merkt samkvæmt reglugerð þessari, innihaldi erfðabreyttar lífverur eða sé framleitt úr erfðabreyttum lífverum ber matvæla- eða fóðurfyrirtæki að leggja fram gögn því til staðfestingar að hvorki matvælin né fóðrið innihaldi erfðabreyttar lífverur eða sé framleitt úr erfðabreyttum lífverum. Matvæla- eða fóðurfyrirtæki skulu þannig leggja fram gögn um feril varanna eða niðurstöður greininga sem sýna fram á að hvorki matvælin né fóðrið innihaldi erfðabreyttar lífverur eða sé framleitt úr erfðabreyttum lífverum.
- Matvæla- og fóðurfyrirtæki greiða fyrir eftirlit samkvæmt reglugerð þessari þ.m.t. greiningu sýna sem rannsaka þarf.

• Eftirlit (10. gr.)

- Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga undir yfirumsjón Matvælastofnunnar fara með eftirlit með því að ákvæðum reglugerðarinnar sé framfylgt vegna erfðabreyttra matvæla.
 - Matvælastofnun skal samræma eftirlit með erfðabreyttum matvælum þannig að framkvæmdin sé með sama hætti á landinu öllu, sbr. 7. mgr. 22. gr. laga nr. 93/1995, um matvæli.
- Matvælastofnun fer með eftirlit með því að ákvæðum þessarar reglugerðar sé framfylgt vegna erfðabreytts fóðurs.
- Þegar sannreyna þarf efnainnihald matvæla og fóðurs skal Matvælastofnun sjá um að rannsóknir séu framkvæmdar.

• Erfðabreytt matvæli á markaði

- Erfðabreytt matvæli eru á markaði á Íslandi.
- Merkinga erfðabreyttra matvæla ekki krafist í öllum löndum, t.d. Bandaríkjunum.
- Frá og með 1. september n.k. verða matvælin að uppfylla skilyrði reglugerðar um merkingar erfðabreyttra matvæla.

Dæmi um erfðabreytt lífverur sem eru matvæli:

- Maís, soja, repja, sykurreyr, tómatar, hrísgrjón, kartöflur, bananar, papaya.

Dæmi um afurðir erfðabreyttra lífvera sem notaðar eru í matvæli:

- maíssterkja, maíssíróp (glúkósasíróp), maísmjöl, maísolía, repjuolía, baðmullarolía, sojaolía, sojasósa, sojaprótein, sojamjöl, lesitín o.fl.

Afurðir soja

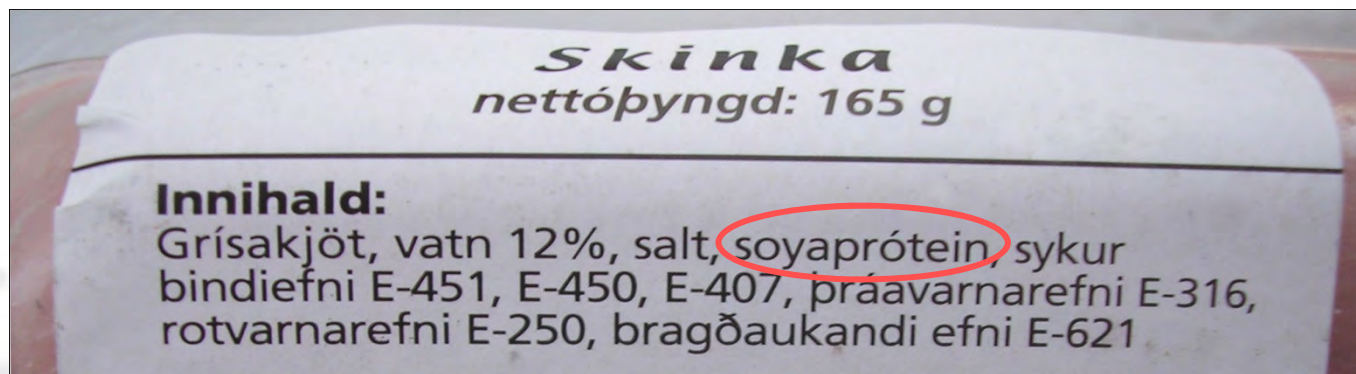


INNIHALD Létt og laggott

Mjólkurfita, sojaolía, mjólkurprótein, salt, ýruefni (E471), bræðslusölt (E339a), sýra (E331), rotvarnarefni (E202), bragðefni, litarefni (E160a), A-vítamín, D-vítamín.

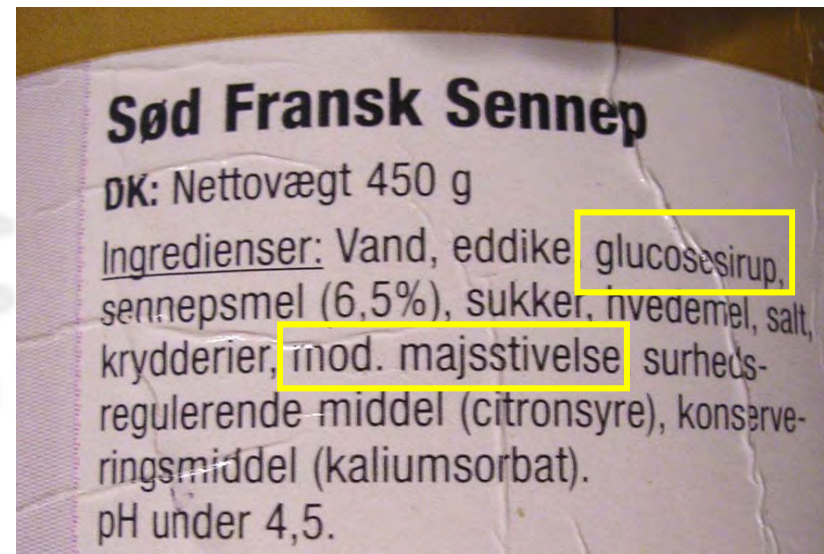
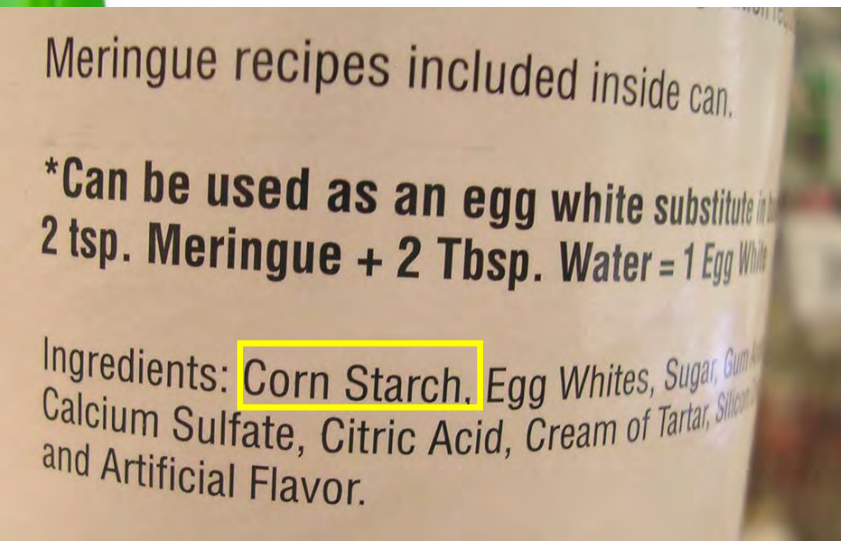
NETTÓÞYNGD 400 g

„60% matvæla inniheldur soja“



Afurðir maís

- **Maís:** sterkja, glúkósa síróp, maísmjöl, maísolía, poppkorn.



- **Afurðir repju**

- **Repja:** Repju (raps)
eða Canola olía.



Afurðir Baðmullar

Baðmull: Olía.



CHOCOLATE FUDGE

Cake Mix

UK Ingredients: Sugar, wheat flour, partially hydrogenated vegetable oil (soya and cottonseed oil), cocoa (processed with alkali) (5%), modified corn starch, dextrose, raising agents: sodium bicarbonate, monocalcium phosphate; emulsifier: E477, mono and diglycerides of fatty acids; dried whey, salt, stabiliser: E466, colour: E150d, flavouring.

Contains wheat, soya and milk ingredients.

ISL Innihald: Sykur, hveitimjöl, hlutahert jurtaolía (soja og bómullarfræja olía),

- Stundum veit maður ekki...



Takk fyrir!

www.mast.is

