



VIDÉKFEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM

ALAPTÖRVÉNY XX. CIKK (1) MINDENKINEK JOGA VAN A TESTI ÉS LELKI EGÉSZSÉGHEZ. (2) AZ (1) BEKEZDÉS SZERINTI JOG ÉRVÉNYESÜLÉSÉT MAGYARORSZÁG GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT ÉLŐLÉNYEKTŐL MENTES MEZŐGAZDASÁGGAL, AZ EGÉSZSÉGES ÉLELMISZEREKHEZ ÉS AZ IVÓVÍZHEZ VALÓ HOZZAFÉRÉS BIZTOSÍTÁSÁVAL, A MUNKAVÉDELMEK ÉS AZ EGÉSZSÉGÜGYI ELLÁTÁS MEGSZERVEZÉSÉVEL, A SPORTOLÁS ÉS A RENDSZERES TESTEDZÉS TÁMOGATÁSÁVAL, VALAMINT A KÖRNYEZET VÉDELMEK BIZTOSÍTÁSÁVAL SEGÍTI ELŐ.

GMO Roadshow

2012 november - december



A 2012-es GMO Roadshow az alábbi városokba látogatott el:

2012. november 15.

Gödöllő, Kisállattenyésztési Kutatóintézet
és Génmegőrzési Koordinációs Központ

2012. november 21.

Mosonmagyaróvár, Nyugat-magyarországi Egyetem

2012. november 22.

Pécs, Pécsi Tudományegyetem

2012. november 26.

Keszthely, Pannon Egyetem, Georgikon Kar

2012. november 27.

Debrecen, Debreceni Egyetem

2012. december 4.

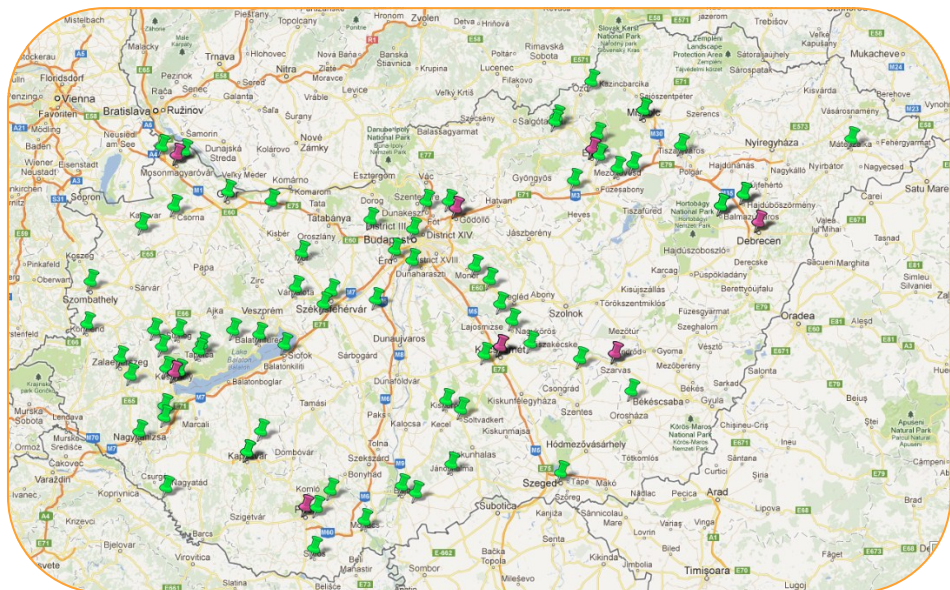
Eger, Eszterházy Károly Főiskola

2012. december 5.

Kecskemét, Kecskeméti Főiskola

2012. december 10.

Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park
Igazgatóság Körösvölgyi Látogatóközpontja



📍 Ezekre a településekre látogatott el a GMO Roadshow.

📍, 🌿 Ezekről a településekről érkezett a GMO Roadshow hallgatósága.



Dr. Budai Gyula

A Vidékfejlesztési Minisztérium Stratégiai Főosztálya a gazdálkodók és az érdeklődők tájékoztatására 2012 november-december folyamán GMO Roadshow-t szervezett az ország nyolc helyszínén. A rendezvénysorozat ellátogatott Gödöllőre, Mosonmagyaróvárra, Pécsre, Keszthelyre, Debrecenbe, Egerbe, Kecskemétre és Szarvasra. Az állomásokon számos előadó, többek között a tudomány, a civil szféra és a hatóság képviselői tartottak előadásokat, ami több száz érdeklődőt, köztük számos gazdálkodót vonzott.

Az országjárás során a minisztérium vezetőinek és szakértőinek alkalmuk adódott megismerni a gazdálkodók GMO-kkal kapcsolatos álláspontját, problémáit, kérdéseit, melyekre együtt próbáltak válaszokat találni. Konstruktív szakmai, tudományos vitákra is sor került egyes helyszíneken, miközben mindegyik fél, gazdálkodók, diákok, egyetemi oktatók, és a hatóság is rengeteg új élménnyel gazdagodott és számos új tapasztalatot szerzett.

A hallgatóság kérdései nyomán számos helyszínen előremutató eszmecsere alakult ki a GMO-k társadalmi, gazdasági, környezeti, egészségügyi és mezőgazdasági vonatkozásairól, a hagyományos és GM növények együtt termesztésével kapcsolatos elvi és gyakorlati kérdésekről, valamint a GM növények jövőjéről.

A géntechnológia a mai napig heves viták középpontjában áll. Sokak szerint kulcsszerepe lehet az emberiség XXI. századi gazdasági fejlődésében. Vívmányai felhasználhatók lehetnek akár a növénytermesztésben, akár az állattenyésztésben, az orvoslásban, a környezetvédelemben. Ugyanakkor nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a tényt, hogy az élő szervezetek genetikai módosítása visszafordíthatatlan, az újonnan létrehozott GMO számos veszélyt hordozhat magában.

Csak néhány példát említve, a GMO-k komoly egészségügyi kockázatot jelenthetnek, a környezetbe kibocsátott genetikailag módosított szervezetek veszélyeztethetik a biológiai sokféleséget, megbonthatják az ökológiai egyensúlyt, veszélyeztethetik élővizeink, a levegő és az élelem tisztaságát. Másrészt maga a technológia is számos gazdasági, társadalmi problémát vet fel, valamint a géntechnológia olyan kockázatokat is rejthet magában, amelyeket jelenlegi tudásunkkal felbecsülni sem tudunk, sőt ma még csak nem is sejtünk.

Jelen kiadvány tartalmazza a GMO Roadshow-n elhangzott előadások összefoglalóját, így hasznos lehet azoknak, akik részt tudtak venni az előadásokon és azoknak is, akik lemaradtak róla.



Tóth Katalin

Andorkó Rita

GMO: megoldás avagy újabb problémák forrása? Nemzetközi és európai uniós kitekintés

Az első generációs genetikailag módosított növények 16 éve kerültek köztermesztésbe. Ezeket jelenleg 16 millió hektáron, a világ összes termőterületének kb. 3 %-án termesztik. Az összes génmódosított növényvel termesztett terület 90 %-át öt ország: az Egyesült Államok, Argentína, Kanada, Brazília és India teszi ki, ezek termesztik a legnagyobb területen ezeket a növényeket. Az Európai Unióban jelenleg mindössze két génmódosított növény, a MON810 GM kukorica és az Amflora GM burgonya termesztését engedélyezik, és Európában ezek is csak kis területen kerültek be a köztermesztésbe.



A MON810 GM kukorica termesztésére 9 tagállam vezetett be tagállami tiltást, míg az Amflora burgonyára vonatkozóan pedig 3 tagállam élt a védzáradék lehetőségével. Magyarországon mindkét növény termesztésére teljes tilalom van érvényben.

A GMO-kat tartalmazó, vagy azokból előállított élelmiszerek és takarmányokkal azonban más a helyzet. Ezek jelölésére és szabályozására a világon különböző szabályok vonatkoznak attól függően, hogy az adott ország milyen súllyal veszi figyelembe a GMO-t tartalmazó táplálékok és takarmányok lehetséges kockázatait. Az Unió polgárai a felmérések szerint jelentősen elutasítják az ilyen élelmiszerek fogyasztását.

Számos eset mutatja továbbá, hogy a génmódosított növényekkel való kísérletezés, azok termesztésbe vonása, valamint élelmiszer- és takarmány célú felhasználásra milyen problémák jelentkezhetnek.

A gének terjedése nem kontrolálható, ahogy azt 1999-2000-ben a Startlink GM kukorica esete, a 2006 óta tartó LLRice 601 GM rizs, és a 2010 és 2011 években felderített GMO-val szennyezett rizs példája is mutatja, mely Kínából érkezett az EU-ba. Fontos bírósági döntés született a GM pollennel szennyezett mézzel kapcsolatban, az ún. Bablok-eset során 2011-ben. Számos ezekhez hasonló esetről van tudomásunk.

Magyarország már 2006-ban, az akkori öt parlamenti párt teljes egyetértésével elfogadta hazánk GM-mentes stratégiájának főbb lépéseit, amelyet a 2012. január 1-től hatályos új Alaptörvényünk is egyértelműen megfogalmaz. Ennek a stratégiának legfőbb elemei az alábbiak: a két EU-ban engedélyezett GM növény termesztésére vonatkozó moratórium; az Amflora-per; csatlakozás az „Alpok-Adria GM-mentes övezet” kezdeményezéshez; valamint folyamatos, szigorú ellenőrzés.

Bakonyi Gábor

Genetikailag módosított kukorica termesztése az ökológus szemével

A világon jelenleg durván 40 millió hektáron termelnek genetikailag módosított kukoricát. Az EU-ban engedélyezésre benyújtott genetikailag módosított szántóföldi növény fajták majdnem fele is kukorica. Jogos tehát a kérdés: mit tudunk az ilyen kukoricák környezeti hatásairól? Jelenleg a hatásokat úgy vizsgálják, hogy a közel izogénes és a módosított vonalakat hasonlítják össze különböző ökológiai, környezetbiológiai, természetvédelmi stb. szempontok szerint. Általánosságban az mondható, hogy a legtöbb eredmény egy-egy vizsgálaton alapul, kevés a máshol, vagy más módszerekkel, de ugyanarra a kérdésre vonatkozó, megismételt kísérlet.



A genetikailag módosított kukorica vonalak ökológiai hatásai sokszor nem térnek el a közel izogénes párjukétól. Az előadásban viszont azt foglaltam össze, hogy milyen hatásokat találtak a talajban, illetve a környező szárazföldi és vízi életközösségekben?

A talajokban a szerves anyag lebontására vonatkozóan lehet különbségeket találni. Általánosan megfigyelhető jelenség, hogy a mikorrhizáltság kisebb a genetikailag módosított kukoricák gyökerén és ezek talajainak széndioxid termelése is alacsonyabb.



Vita folyt arról, hogy a kukorica őshazájában, Közép-Amerika területein megjelennek-e GM növényekből származó gének az ősi kukorica fajtákban? Mára kiderült, hogy ez sokfelé előfordul. Magyarországi elemzések azt mutatják, hogy nyolc védett lepkefaj potenciálisan veszélyeztetett lenne, ha ilyen növényeket termelnénk. Egy meta-analízis eredményei szerint hártványú rovarok és ugróvillások sűrűsége is csökken genetikailag módosított kukorica termőterületein. Vizekben a lepkék közeli rokonai, a tegzesek károsodhatnak, de vízibőlhákra gyakorolt negatív hatást is mutattak ki.

A termesztéssel kapcsolatos legnagyobb probléma, hogy a környezeti hatásokat nem ismerjük kellő mélységben.

Együtt a GMO-mentes mezőgazdaságért!

Bardócz Zsuzsa

Azokat az élőlényeket nevezzük genetikailag módosított szervezeteknek (GMO-nak), melynek a genetikai anyagát laboratóriumi úton megváltoztatták. Míg természetes nemesítéskor az utódba csak a szülőktől származó gének kerülhetnek át, addig a GMO-k lehetővé teszik, hogy a faji határokat áttörve, bármely szervezet genetikai anyagához bármely más élőlényből származó, vagy szintetikus genetikai anyagot lehessen adni. Például, a sarkvidéki tengerekben élő lepényhal hidegtűrésért felelős génjét be lehet rakni a növényekbe (eperbe, paradicsomba) és ezeket is hidegtűrővé tenni. Probléma, hogy a génátvitelre használt módszerek bizonytalanok és az eredmény kiszámíthatatlan. Nem lehet megjósolni, hogy a beépítendő gén hány példányban és hová épül be, mik lesznek a beépülés következményei, hiszen a befogadó szervezet génjeinek működése is megváltozik. Ha egyszerre több sejtet alakítanak át ugyanazzal a génnel azonos körülmények között, az így keletkező GMO-k mind egyediek és eltérőek. Minden egyes átalakítás egyéni, és meg nem ismételhető genetikai „eseményt” eredményez.



A GMO-kat lehet szabadalmaztatni, felettük valaki gyakorolja a tulajdonosi jogokat, míg a természetben előforduló növényeket, állatokat, mikroorganizmusokat nem védheti szabadalmi jog. A GM növények esetében ez annyit jelent, hogy amikor a gazda megveszi a GM vetőmagot, szerződést köt a tulajdonossal, amelyben jogait korlátozzák, előírják számára, hogy a GM vetőmagot büntetlenül nem cserélheti, nem keresztezheti, nem adhatja tovább senkinek és a GM növény magját nem veheti el.

„a jelenlegi szabályozás nem követeli meg a hosszú távú vizsgálatokat.”

A GMO-k engedélyezése az EU-s szinten történik, ott határozzák meg azokat a feltételeket, melynek alapján a GM növények termesztését, valamint a táplálék- és takarmányként való felhasználásukat engedélyezik. Az engedélyezés alapja a lényegi azonososság. Ez kimondja, hogyha a GM-

és nem-GM növény kémiai összetétele (fehérje-, szénhidrát-, zsír- és vitamin tartalma) hasonló, és a hagyományos növény biztonsággal fogyasztható, akkor a hozzá hasonló, vele lényegileg azonos kémiai összetételű GM-növény is biztonsággal fogyasztható. (Ezen az alapon a kergemarhakórban szenvedő szarvasmarha is épp olyan biztonságosan ehető, mint egészséges társa.) Annak ellenére, hogy a tudományos irodalom számos káros hatást tulajdonít az egyes GM növényeknek, mint például a máj- és a vese károsodása, a szaporodásra, a betegségek kialakulására, vagy az immunrendszerre gyakorolt negatív hatás, a jelenlegi szabályozás nem követeli meg a hosszú távú vizsgálatokat. Így a GM növények fogyasztásával kockáztatjuk a magunk és állataink egészségét, valamint környezetünk biztonságát.

Darvas Béla

Európai kísérletes tevékenység géntechnológiai úton módosított növényekkel

Vetésterület és az engedélyezés számaival tekintve: (i) Egyesült Államok, Brazília és Argentína jelentős termelők; (ii) Egyesült Államok, Kanada, Japán és Ausztrália jelentős engedélyezők; (iii) India és Pakisztán kevés engedélyt bocsát ki, de azt kiemelkedően hasznosítja; (iv) Ausztrália, Európai Unió és Japán engedélyez, de valójában nem termeszt.

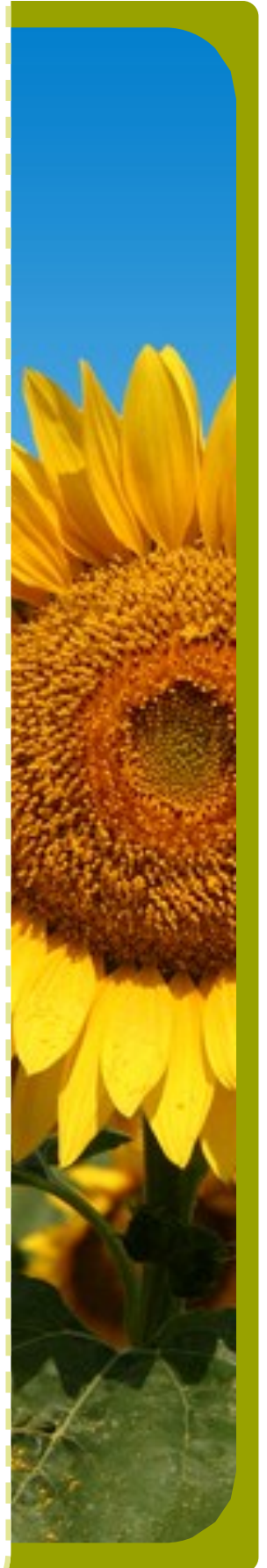
2012-ben az európai engedélyezésben (GMO Compass) 130 egyszeres és többszörös (64%) genetikai esemény található. 13 ezek közül már nem érvényes, kettőnek van vetési engedélye. MON 810-es kukoricából Spanyolországban történik említésre méltó vetés. Az engedélyezési eljárásban lévő genetikai események a Monsanto (43%), a Syngenta (15%), a Sanofi-Aventis (14%), a DuPont (11%) és a Dow (10%) szabadalmi körébe tartoznak. A fajtacsoportok 92%-a növényvédelmi célú. Az ISAAA nyilvántartása ugyanekkor csak 64 eseményt jegyez fel az EU-ban.

Az EU kísérleti aktivitása (JRC adatbázisa) (v) Nyugat-Európában lényegesen magasabb; (vi) a GM-növények túlsúlya a jellemző, kiemelkedő a kukorica; (vii) olajrepcében, cukorrépában és burgonyában az észak-európai országok aktivitása magas; (viii) gyapotban is jelentős a tevékenység, bár nincs jelentős termesztés; (ix) Spanyolországban és Belgiumban döntően a nemzetközi vállalatok finanszírozzák a kísérleteket; (x) az európai kísérleti aktivitás finanszírozójaként a Sanofi-Aventis az élenjáró.

Az Európai Közösség 176 GM-mikroorganizmus és 2553 GM-növényi fajtacsoport kísérletes kibocsátását tartja nyilván. 600 körüli értékekkel Spanyolország és Franciaország vezeti az európai kibocsátások listáját. Célok közül a gyomirtószer-tűrés áll (glufosinate, glyphosate) az első helyen, kisebb mértékben a rovarirtás, míg a növényvédelem kórtani problémáinak (vírus és gomba) leküzdésére tett erőfeszítések is megemlíthetők.

A hazai kísérleti aktivitás (xi) kukoricában a legjelentősebb; (xii) őszi búzában az EU viszonylatában is magas; (xiii) növényvédelmi területre esik a módosítások 93%-a; (xiv) a nemzetközi cégek kísérleti aktivitása csekély; (xv) az EU nyilvántartásában a hazai (98) szereplő kísérletek harmada (33) jelenik meg; (xvi) a hazai kísérletes aktivitás közel fele kikerülte a törvényben előírt engedélyezési folyamatot.

Magyarországon 98 kísérleti GM-növényekkel végzett kibocsátás történt. Az eddig feltárt mezőgazdasági/ipari (33) és egészségügyi (41) kísérletes tevékenység bejelentésének elmulasztása váratlan fordulat.



Fidrich Róbert

Kinek hoznak hasznot a génmódosított növények?

A világ legnagyobb vegyipari vállalatai, akik a múlt század során dioxinokkal és egyéb vegyszerekkel mérgezték meg az élővilágot, földjeinket, vizeinket, a levegőt, most az élelmiszereinkre akarják rátenni a kezüket. Géntechnológiai úton olyan növényeket állítottak elő, amelyek minden sejtje rovarirtó szert termel, vagy pedig ellenállóvá vált valamilyen – általában a vállalat által előállított – totális gyomirtó szerrel szemben.



Amennyiben a génmódosított növények bejutnak a táplálékláncba, kiszabadulnak az ellenőrzés alól, komoly egészségügyi, ökológiai és gazdasági károkat okozhatnak. A kockázatok ismeretében, már az elővigyázatosság elve alapján sem lenne szabad kiengedni a környezetbe a génmódosított növényeket. Ráadásul egyre több kísérleti eredmény mutatja azt, hogy a génmódosított növények kapcsán már évekkel ezelőtt felvetett egészségügyi ill. ökológiai hatások beigazolódni látszanak.

Ezen felül az elmúlt évek „gészennyezési” botrányai (pl. az engedéllyel nem rendelkező Starlink kukorica vagy a Bayer LL601-es rizsének bekerülése az élelmiszerláncba, a 2011-es magyarországi génmódosított vetőmagszennyezés) azt mutatják, hogy a géntechnológia kiszabadult az ellenőrzés alól. Mindezek fényében fel kell tennünk a kérdést, hogy megbízhatunk-e a géntechnológiai cégekben, ha maguk sem tudják ellenőrzésük alatt tartani a génmódosított növények használatát?

Bár a géntechnológia szószólói évtizedek óta hitegetnek minket azzal, hogy a génmódosított növények adják majd a megoldást a világ éhezőinek problémájára és a szegénységre. Minden évben kiadnak egy-egy jelentés a génmódosított növények diadalútjáról, de ezek a jelentések arra nem térnek ki, hogy a génmódosított növények termőterülete globálisan továbbra is csak 3% körül van, Európában pedig még 0,1%-ot sem éri el. A köztermesztésbe került génmódosított növények túlnyomó része kétféle tulajdonságra korlátozik: vagy gyomirtószer-tűrő vagy rovarölő toxint termel.

Magasabb terméshozam céljából módosított fajták nincsenek köztermesztésben. Ezért nem meglepő, ha a tapasztalatok szerint a köztermesztésben lévő génmódosított növények nem teremnek többet - sőt, a génmódosított szója esetén 5-10%-os hozamcsökkenésről számolnak be a kutatók. Eközben a gazdák a rezisztens gyomok rohamos terjedésével, a vetőmagok és a gyomirtó szerek árának emelkedésével szembesülnek, miközben a kiváló minőségű nem-génmódosított fajták gyorsan eltűnnek a piacról.

A génmódosított szóját és kukoricát elsősorban állati takarmányként és agroüzemanyagként használják a gazdag országokban. Összességében azt mondhatjuk, hogy a génmódosított növények a biotechnológiai óriáscégeket hizlalják a szegények táplálása helyett.

Gyulai Iván

Az a bizonyos biológiai pokolgép, avagy gyufa gyerek kezébe nem való!

A cím Gordon Rattray Taylor 1968-ban megjelent könyvére, a „Biológiai pokolgépre” utal. Taylor egy „szép új világot” festett le, és már a XX. század végére jósolta a biotechnológia szenzációs újításait. Úgy vélte, hogy addigra széles körben megvalósul a klónozás, és különböző tulajdonságok ötvözése általánosan elterjedté válik az állatok esetében is. A szerző figyelmeztetésnek szánta művét, és bár sok esetben téves prognózisokat vetített előre, a biológiai pokolgép megnevezés azonban mégis igazolódni látszik. A palackból kiengedett szellem, jelen esetben a környezetbe kikerülő módosított gének, akár jó, akár rossz hatásuk igazolódik is a jövőben, a környezetből már vissza nem vonhatók. Az emberiség súlyosan megszegte az elővigyázatosság elvét. A címben lévő másik figyelmeztetés, hogy csak egy bölcs emberiség lenne képes haszonnal kezelni a tudományos-technikai újításokat, hiszen a tudás önmagában véve nem rossz, vagy jó, hanem a használó bölcsessége, felelőssége szükséges ahhoz, hogy jóra fordítsa az ismereteket. Jelen előadásban a bölcsességgel kezelendő tudás a genetikailag módosított élőlényekre vonatkozik.



Tekintsük át, hogy miért vélik sokan nélkülözhetetlennek az élőlények genetikai módosítását.

2050-ben 9,3 milliárd embernek 70-75%-kal több élelmiszerre lenne szüksége. Jelenleg minden este 219 ezer emberrel több kér vacsorát, és 3 milliárd ember szeretne többet és jobbat enni. Ugyanakkor veszélyben van egy sor erőforrás kihasználásának a lehetősége, amely mindehhez szükséges lenne. Fogy az olaj, elértük az olajcsúcsot, miközben a bővülő közlekedési szektornak több folyékony motorhajtóanyag kell. De nemcsak a gépjárművek, de az energia ipar is szeretné forrásait bővíteni, és kiterjeszteni a biomassza felhasználást, pontosabban elégetését. Ezzel párhuzamosan nő az igény a növényi rostok, polimerek iránt is.

Másrészről a felhasznált természeti erőforrások is erősen degradálódnak a nem fenntartható használat miatt, vagyis gyorsabb ütemben használjuk őket, mint megújulhatnak. A világ szántóinak harmada sivatagosodik el a talajművelés miatt; évente 75 milliárd tonna talaj erodálódik; Kínában 57-szer, Európában 17-szer, Amerikában 10-szer, Ausztráliában 5-ször gyorsabban pusztul a talaj, mint megújul. Kínában 18 magyarországnyi terület vált sivataggá és 24 ezer vidéki települést temetett el a homok. Egy év alatt 30 ezer fajt veszítünk el a Föld élővilágából, egy faj képződéséhez átlag 10 ezer évre van szükség. Ma már a globális szárazföldi bioszférának 83%-a közvetlenül az ember hatása alatt van, és csak a természetes ökoszisztémák rovására vehetnénk még el művelésre alkalmas földeket, amely a biodiverzitás és ökoszisztéma szolgáltatások további zsgorodását jelentené.

Mindez azt jelenti összességében, hogy romló környezeti feltételek között kellene sokkal többet termelnie az agrárgazdaságnak. Elvileg ezt csak nagyobb területen, vagy intenzívebb művelési módokkal lehetne megtenni. A nagyobb területre korlátozott a lehetőség, mert már így is túl sok területet vettünk el a természettől. Az intenzívebb sem megy tovább, hiszem már megláttuk, hogy a műtrágyák, a növényvédőszeres használata komoly környezeti és egészségi kockázathoz vezet. Öntözni csak a talajvíz kimerítésének mértékéig lehet, és ahol ezt tették, ott meg is haladták az újratöltődés szintjét. Nagyjából az látszik tehát, hogy genetikai állomány módosításával lehetne javítani a környezeti erőforrások felhasználásának hatékonyságát, több mezőgazdasági alapanyagot előállítani az energiaipar számára, több rostot a textilipar-nak, több növényi polimert a kémiai iparnak, és több élelmiszert az emberiségnek. Ezeknek az igényeknek a kielégítésére a géntechnológia szerteágazó válaszokat kíván adni, akár a mikrobák, növények, vagy állatok genetikai módosítása által.

A szerteágazó célok között találjuk a rekombináns fehérjék termeltetését, amelyek diagnosztikai és terápiás célokra használt fehérjék, amelyeket nem a saját szervezettel termeltetnek, hanem más gazdaszervezettel, amelybe átviszik az adott fehérje genetikai kódját. Pl. eritropoetin vérképzési zavarok kezelésére; hepatitisz B vakcina védőoltáshoz, inzulin diabetes kezelésére, veszettség vírus vakcina, véralvadás faktor VIII hemofília kezelésére, stb.

Az ember a mikrobákat ugyanúgy szaporítja, mint a növényeket, állatokat, és újabban módosítja is. A fel-szaporított mikrobákat a biológiai transzformációban használja fel, amelyben a mikrobák átalakítják a szubsztrátokat, miközben ők nem használódnak fel (biokatalízis). Az élelmiszeripar tejipari készítmények, alkohol, ecet, stb., a gyógyszeripar antibiotikumok, enzimek, B12, hormonok, a környezetvédelem a biodegradáció elvégzésére, az energiaipar biogáz termelésre alkalmaz módosított mikrobákat. A módosítás fő célterülete jelenleg a nitrogén és a szénfixáció javítása a nagyobb produkció, vagy a cellulóz lebontása az agroüzemanyagok termelése érdekében.

Jelenleg a transzgenetikus növények három generációjáról beszélünk már. Míg az első generációs transzgenetikus növények célja a stressz-rezisztens fajták elterjesztése és a növénytermesztés technológiájának elősegítése, addig a második generációs transzgenetikus növények a növekedésben, a fejlődésben, az anyagcserében módosított növények, míg a harmadik generációsaktól azt remélik, hogy a növények bioreaktorokként, magában a növényben állítanak elő ipari alapanyagokat, fehérjéket, enzimeket, stb.

Transzgenetikus állatokat elsősorban kutatási céllal állítottak eddig elő, pl. egerek tízezreit. Ezek tudományos célokat szolgálnak. Haszonállatok előállításáról kevés közlés van, nagyon magas a költségük. 1985 volt az első alkalom, hogy transzgenetikus sertést és birkát állítottak elő mikroinjektálással. Eddig: a tej és gyapjú szerkezeti fehérjéinek megváltoztatása, az immunrendszer megváltoztatása, betegségekkel szembeni ellenálló-képesség kifejlesztése volt a cél, vagy az izomszövet jobb gyarapodása. Sok nehézség, mellékhatás derült ki és megválaszolatlan etikai érvek merültek fel. Pl., ilyen a xenotranszplantáció, amikor mini sertéseket állítanak elő, amely immunológiai szempontból alkalmas emberi szervdonor. Erre moratórium van a legtöbb országban.

Függetlenül attól, hogy az elvi lehetőségeknek legfeljebb csak az emberi fantázia végessége szabhat határt, a genetikai módosítás súlyos, akár végzetes beavatkozás a természet evolúció által alakított rendjébe, amely mindig a környezeti változásokhoz hangolta az élővilág és annak szerveződésének a sokféleségét. Ezért a genetikai sokféleség a környezeti változásokhoz való alkalmazkodás alapfeltétele, míg a genetikai sokféleség szűkítése csökkenti az ember fennmaradási esélyét.



Együtt a GMO-mentes mezőgazdaságért!



Jenes Barnabás



GM szervezetek a nagyvilágban, avagy mi célból állítanak elő GMO-t?

A GMO olyan élőlény, amelynek örökletes állományába célzott, tervezett módon beépítettek valamilyen DNS-szakaszt, a természetes kereszteződés elkerülésével. Ha a bevitt DNS idegen fajból származott, akkor „transzgénikus”, ha közeli rokon fajból, akkor „ciszgénikus”, ha saját fajból, akkor pedig „intragénikus” növényről vagy állatról beszélünk.

A „génnek” DNS szekvenciái leggyakrabban a minden élőlény építőköveit képző 20 féle aminosav összeépítési sorrendjét határozzák meg a fehérjékben. A növényekben 20-80 ezer gén található, míg a genetikai módosítás alatt általában 1-5 gén hozzáadását kell érteni.

GMO-t 20-25 éve alkalmaznak az iparban, pl. sörgyártás GM sörélesztővel, sajtgyártáshoz tejoltó enzim (rennin) GM élesztőből, EURO bankó GM gyapotból, szennyezett talaj tisztítása GM baktériummal, mosószer GM baktériumból, olajszenyeződés bontása GM baktériummal, inzulin GM baktériumból.

Jelenleg Európában csak két elsőgenerációs GM fajtacsoport (MON810 kukorica, AMFLORA burgonya) – termesztése engedélyezett. A GM növények termesztését Magyarországon az „1998. évi XXVII. törvény a géntechnológiai tevékenységről” szabályozza. Hazánk az EU csatlakozás idején védzáradékokat nyújtott be és nem engedélyezi a két GMO kereskedelmi célú termesztését. Kísérleti célból termeszthető GMO szabadföldön engedély birtokában, a rendszabályok betartásával.

Fontos hazánk vetőmagpiaci pozíciójának - GM mentesség előny – megtartása, mivel Európában a 2. legnagyobb kukorica vetőmagexportőr ország vagyunk.

Az elsőgenerációs GM növények 20 évvel ezelőtti technológia termékei és a beépített gén nem kívánatos módon minden növényi részben, mindig működik. Kedvezőbb lenne, ha a transzgén ott, akkor, annyira működne, ahol, amikor és amennyire szüksége van a növénynek, a kutatások ezt célozzák.

A GM technológia további várható fejlesztései növényeknél:

Kloroplasztisz GM növények előállítás, ahol a beépített gén a zöld színtest önálló genetikai anyagába kerül és így a sejtmagi kromozómáktól független, legtöbbször szigorúan anyai öröklődést követ – tehát a virággal nem jut át más növénybe. A sejtenként csaknem 10.000 génkópia a leghatékonyabb élő bioreaktorot biztosíthatja (pl. gyógyszer hatóanyag-termelés).

RNS alapú géncsendesítési technológiák esetén a beépített „transzgén” alapján a növény már nem termel új fehérjét, a termelődő kis RNS molekulák célzott növényi gének működését módosítják.

A növényi géntechnológia fontosabb gyakorlati céljai az agronómiai tulajdonságok (rovar rezisztencia, betegség-ellenállóság, gyomirtószer rezisztencia, stressztűrés), minőségi tulajdonságok (feldolgozhatóság, kereskedelmi élettartam, hímsterilitás, mag nélküli termés, tápanyagtartalom, íz, illat, szín, forma, stb.) módosítása, új növényi termékek (olajok, gyógyszeralapanyagok, polimerek, stb.), megújuló források (bioüzemanyagok) előállítás.

... a beépített gén nem kívánatos módon minden növényi részben, mindig működik.

Márai Géza

A géntechnológiai módosítás környezeti és mezőgazdasági megítélése



Magyarországon a GM-növények környezeti hatásának és mezőgazdasági megítélésének szempontjából még mindig több mint 30 éve elavult módszerekkel létrehozott, ún. elsőgenerációs néhány növényt kell figyelembe venni, mégpedig a minden sejtjében(!) rovarölő szert termelő Bt-kukoricát és –burgonyát, valamint a glifozát totális gyomirtó szernek ellenálló RR-szóját. Megjegyzendő, hogy a világkereskedelmi forgalomban megtalálható GM-fajták mintegy 95 %-a ebből a körből kerül ki, valamint két fajta rendelkezik EU-termesztési engedéllyel, mégpedig a MON-810-es kukorica (amelyre hazánkkal együtt 9

országban áll fenn termesztési moratórium) és az Amflora ipari burgonya (3 ország moratóriuma).

Az eddigi nem kellő felelősségű és kiterjedésű kockázatelemzések és vizsgálatok, valamint a legújabb termesztési problémák által indokolt moratóriumok a következő környezeti és mezőgazdasági megoldatlan kérdéseket vetik fel: a biodiverzitás csökkenése; a környezet fokozódó mérgezése (pl. ezerszeres dóziszú Bt-toxin, a glifozát és további gyomirtók stb.); a rezisztens szupergyomok és kártevők megjelenése; a lényegi azonosság tarthatatlansága; az együtt termesztés (koegzisztencia) EU-s igényének megvalósíthatatlansága; a beígért terméstopplett hiánya; a GM-termelési költségek növekedése (pl. drágább vetőmag, szabadalmi díj, növekvő vegyszerfelhasználás a kialakuló rezisztencia miatt stb.); a nehéz, ill. áron aluli értékesítés lehetősége stb.



Együtt a GMO-mentes mezőgazdaságért!

Móra Veronika

Mielőtt belevágna...

Magyarország 1998 óta szabályozza a genetikailag módosított növények felhasználását (1998. évi XXVII. tv). Az eltelt 15 évben, a bemutatott kockázatokra, valamint a várható gazdasági-társadalmi hatásokra való tekintettel a jogi szabályozás fokozatosan bővült és szigorodott. A géntechnológiai törvény 2006-os módosítása vezette be a koegzisztencia, azaz együtt-termesztés szabályait.

A koegzisztencia olyan intézkedések gyűjteménye, amelyek célja, hogy megakadályozza a termelt GM-növények ellenőrizetlen elterjedését, illetve hogy megvédje a hagyományos és

biogazdálkodókat az esetleges genetikai szennyezéstől. Egyben ez biztosítja a szabad választás jogát is a különböző mezőgazdasági módok között. Sokak szerint a koegzisztencia elméletileg lehetetlen, hiszen a virágpor elterjedése, a magok elszóródása nem ellenőrizhető. A gyakorlatban az intézkedések lényege, hogy GM és hagyományos fajták közötti véletlen keveredést a minimálisra csökkentse, a lehetséges mértékig megelőzze.

Noha Magyarországon jelenleg semmilyen GM-fajta nem termesztendő, a koegzisztencia intézkedéseket az teszi szükségessé, hogy ha egy genetikailag módosított növényfajta az Európai Unió valamely országban engedélyt kapott, akkor annak mindenütt szabadon forgalmazhatónak kell lennie. Ez alól átmenetileg felmentést adhat a védzáradéki eljárás – erre alapozva tiltotta be Magyarország 2005-ben a MON810 kukoricát – de ezt az intézkedést minden fajtára egyénileg és „új tudományos ismeretek” birtokában lehet csak meghozni. Ezért ha az EU-ban olyan GM-fajták vetőmagjai kerülnek forgalomba, amelyekre nincs hazai tilalom, fontossá válhat a hagyományos mezőgazdaság védelme.

A koegzisztencia intézkedések szabályozása nemzeti hatáskör – az EU Bizottsága 2003-ban csupán egy ajánlásomagot tett közzé, amelyből a kormányok maguk választhatják ki azokat, amelyeket az ország körülményei között megfelelőnek tartanak. Az intézkedések közül a legfontosabb a védősáv, azaz a GM-tábla köré vetett, ugyanazon növényfaj hagyományos változatából vetett „gyűrű”, ahol kiülhet a GM-pollen, csökkentve a távolabbi parcellákra való eljutás lehetőségét. Fontos továbbá a mezőgazdasági gépek tisztítása, az esetlegesen visszamaradt magvak eltávolítása, a GM és a hagyományos termény elkülönített tárolása, de akár olyan megoldások is szóba jöhetnek, hogy a gazdák egymással egyeztetve más-más virágzási idejű fajtákat vetnek a keresztbeporzás elkerülése érdekében. Az intézkedések közé tartozik szoros hatósági ellenőrzés és a hagyományos növényt termesztő gazdák kártérítési joga is, amennyiben a szennyezés mégis bekövetkezik.



Ruthner Szabolcs

A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és TermékTanács álláspontja a GMO mentességről

Általánosan elfogadott, hogy a vetőmagtermesztés a magyar mezőgazdaság jelentős, nagy hagyományokkal rendelkező ágazata. A vetőmag kiinduló pontja és döntő mértékben meghatározója a növénytermesztési tevékenység sikerének.

A vetőmag-forgalmazás és -előállítás szigorú jogszabályi keretek között folyik. A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és TermékTanács meggyőződése, hogy mind a hazai vetőmagpiacnak, mind az ott tevékenykedő cégeknek alapvető érdeke a vonatkozó jogszabályok betartása és a jogkövető magatartás.

A vetőmagszakma ismeri és tudomásul veszi az agrárkormányzat azon törekvését, amely hosszútávon fenn kívánja tartani hazánk GMO-mentes státuszát. A cégek ezért szigorú minőségbiztosítási rendszerekkel dolgoznak, kiemelten odafigyelnek arra, hogy GMO tartalmú vetőmagtétel ne kerüljön Magyarországra, még véletlenszerűen sem. A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és TermékTanács a cégek ilyen irányú tevékenységét elismeri és támogatja.

Az elmúlt években a hatóság által végzett vizsgálatok során több esetben is GMO jelenlétet mutattak ki, melynek következtében a növényállomány megsemmisítését rendelte el a hatóság. Tény ugyanakkor, hogy a vetőmagcégek az importból származó vetőmagokat nemzetközileg akkreditált laboratóriumban tételes GMO vizsgálatban részesítik, és kizárólag negatív eredmény birtokában hozzák azokat forgalomba. Mivel szakmai szempontból nem vitatható, hogy a mintavételi és a mérési metodika minden esetben, szükségszerűen magában hordozza a mérési hiba lehetőségét, a leggondosabb eljárás mellett is előfordulhat, hogy két labor eredménye különbözik egymástól.



A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és TermékTanács többször kifejtett álláspontja szerint a vetőmagágazat alapvető érdeke olyan akkreditált hatósági laboratóriumi rendszer kialakítása és működtetése, amely megfelel a nemzetközi standardoknak, és amelynek transzparens gyakorlatában garantált, hogy vizsgálati eredményei – mivel mintavételi és vizsgálati metodikája megfelel a nemzetközi normáknak – megbízhatóak és a legkevésbé vitathatóak. Osztjuk azt az álláspontot, amely szerint el kell kerülni, hogy bizonytalan mérési eredményekre hivatkozva esetleg nem GMO-mentes termesztési kép alakuljon ki Magyarországról. Kívánatosnak tartjuk ugyanakkor azt is, hogy az illetékes hatóság GMO vizsgálati eredményeit még a vetési időszak előtt hozza nyilvánosságra, csökkentve ezzel megállapításainak lehetséges negatív következményeit.

A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és TermékTanács szükségét látja olyan szakmai konzultációnak, amelynek keretében a jogalkotó, a hatóság és a cégek képviselői áttekintik a vetőmag GMO-mentességéhez kapcsolódó jogalkotási, jogalkalmazási és gyakorlati problémákat.

Székács András

Növényvédelmi célú GM-növények környezet- és táplálkozás-tudományi szempontjai

A kémiai növényvédelem különféle vegyi anyagokat (növényvédő szereket) alkalmaz a termesztett kultúrnövények terméshozamát csökkentő konkurens élőlények visszaszorítására. A géntechnológiai úton módosított (GM) növények között az ún. elsőgenerációs GM-növények két fő típusában a növény olyan transzgenikus fehérjét termel, melynek révén védelemet nyer bizonyos kártevők ellen vagy bizonyos növényvédőszer-hatóanyagokkal szemben. Így vagy úgy, az elsőgenerációs növények hatásmódjukban elvileg nem különböznek a vonatkozó kémiai növényvédelmi módszerekről, hiszen a növény maga termeli a növényvédelmi hatóanyagot (rovarrezisztens GM-növények), vagy alkalmassá válik arra, hogy bizonyos növényvédőszer-hatóanyaggal kezeljék (gyomirtószer-toleráns GM-növények).

E GM-növényfajták kapcsán a technológiafejlesztés nagy reményeknek adott hangot, ugyanakkor a környezetbiztonsági elemzések jelentős kritikát fogalmaznak meg számos vonatkozásban: (a) az elsőgenerációs GM-növények nem csökkentik a növényvédőszer-hatóanyagok kijuttatásának mértékét, hanem akár jelentős mértékben növelik azt; (b) bizonyos rovarrezisztens GM-növények nem engedélyezett rovarirtószer-hatóanyagot (csupán annak származékát) termelnek; (c) bizonyos gyomirtószer-toleráns GM-növények kedvezőtlenül befolyásolják a növényvédőszer-maradékok alakulását a kezelt növényekben; (d) génsodródás fizikai (vetőmagok keveredése, szóródása) vagy biológiai (intra- és interspecifikus hibridképződés) alapon is felléphet; (e) a pollenszórás során toxikus mellékhatások léphetnek fel védett lepkefajokon; (f) a szelekció eredményeként ellenálló népségek jelennek meg.

Míg a környezettudományok terén egyértelműen mutatkoznak kedvezőtlen mellékhatások, csupán azok veszélyességének megítélésében van vita, addig a táplálkozás-tudomány területén abban sincs egyetértés, fellépnek-e kedvezőtlen mellékhatások. A fajtatulajdonosok – a termékdokumentációs vizsgálatokra és az ún. lényegi azonosság elvére hivatkozva – azt állítják, semmiféle élettani mellékhatás mutatkozik. Ennek mondanak ellent független vizsgálatok, amelyek rovarrezisztens GM-kukorica esetén – a fajtatulajdonos termékdokumentációban szereplő adatainak újraértékelésében – nőstény patkányokon májtoxicitásra, hímeiben vesetoxicitásra utaló eltéréseket találtak, gyomirtószer-toleráns GM-szója esetén elváltozásokat detektáltak a növényekkel etetett egerek májában, hasnyálmirigyében és heréjében, illetve – a közelmúltban végzett vizsgálat szerint – gyomirtószer-toleráns kukoricával történő etetés és a gyomirtószer-hatóanyagnak (glyphosate) az ivóvízben történő bejuttatása nyomán emlődagasztás emelkedett gyakoriságát, májkárosodást és krónikus veseelégtelenség kialakulását mutatták ki tumorképzésre hajlamos albinó patkányokban. E vizsgálatok megítélésében koránt sincsen egyetértés a szakirodalomban, figyelmeztető jelzésük azonban egyértelmű.



Tömöri Balázs

A Vidékfejlesztési Minisztérium GMO Roadshow keretében elhangzott előadásaimban röviden bemutatam, hogy civil környezetvédő szervezetek milyen aggályokat látnak a génmódosított élelmisznövényekkel kapcsolatban és néhány példán keresztül rávilágítottam, hogy a biotechnológiai óriáscégek reklámkampányaival szemben a jelenleg elérhető GM-növények milyen veszélyeket hordoznak környezetre és az emberre nézve.

2000-ben a betyárkóró volt az első dokumentált rezisztens gyomnövény az Egyesült Államokban. Azóta 23 más glüfozát rezisztens gyomnövényt dokumentáltak az országban.

Látva, hogy az EU-ban engedélyezés alatt álló GM-fajták túlnyomó többsége gyomirtószernek ellenálló fajta, a Greenpeace felkérte Dr. Charles Benbrook, neves agrárközgazdászt, hogy a herbicid-toleráns genetikailag módosított (HTGE) hasznónövényekkel kapcsolatos egyesült államokbeli tapasztalatok alapján készítsen előrejelzést az európai növényvédőszer használat alakulására, mezőgazdaságunkra gyakorolt hatásukra vonatkozóan.

Az amerikai professzor „Glüfozát toleráns hasznónövények az EU-ban” című tanulmánya egyesült államokbeli tapasztalatok alapján, 14 év (2012-2025) távlatában jelzi előre az európai glüfozát használat változását. Mindezt három vizsgált hasznónövény (kukorica, szója, cukorrépa) esetében három forgatókönyv szerint teszi:

1. forgatókönyv: feltételezi, hogy egyetlen HTGE hasznónövény sem kap engedélyt az EU-ban. Ennek a forgatókönyvnek megvalósulása esetén összességében (tehát mindhárom hasznónövényt figyelembe véve) az együttes glüfozát felhasználás 88%-kal nő, mely együtt jár a többi növényvédőszer használatának csökkenésével, s ez az összes növényvédőszer felhasználás kismértékű csökkenését eredményezi.

A 2. forgatókönyv azt feltételezi, hogy minden GM-fajta, melyre engedélyt kértek, megkapja a termesztési engedélyt, és az EU semmilyen ezekre vonatkozó korlátozást nem vezet be. Benbrook professzor előrejelzése alapján az összesített glüfozát felhasználás növekedése több mint 800%-os lesz, s a felhasznált összes növényvédőszer mennyisége is 70%-nál nagyobb mértékben nő.

A 3. forgatókönyv feltételezi, hogy a HTGE hasznónövényeket engedélyezik, de olyan végrehajtható jogszabályi korlátozásokkal, melyek remélhetőleg meggátolják a glüfozát rezisztens gyomnövények megjelenését. Ilyen lehet például az, ha megtiltják a Roundup Ready (RR) hasznónövények termesztését két egymást követő évben, ugyanazon a földterületen. E forgatókönyv alapján az összes növényvédőszer felhasználás 25%-os emelkedésével jár, miközben a glüfozát használat növekedése 400%-os lesz.

Amennyiben nagy területen termesztenek HTGE növényeket, úgy a gazdáknak is egyre többet kell majd költeniük mind a GM vetőmagokra, mind a felhasznált növényvédőszerre, mind a növényvédőszerre rezisztens gyomok elleni küzdelme.

Az egyik alapvető gond ugyanis, melyet a HTGE hasznónövények széles körű termesztése okoz, az a glüfozátnak ellenálló gyomnövények gyors felbukkanása. 2000-ben a betyárkóró volt az első dokumentált rezisztens gyomnövény az Egyesült Államokban. Azóta 23 más glüfozát rezisztens gyomnövényt dokumentáltak az országban. Ugyanez várhat Európára is ezen GM-növények engedélyezését követő években.



Vajda Boldizsár

A genetikai módosítás és kimutatása

Az előadás első része a hagyományos nemesítés és a géntechnológiai úton történő módosítás (rekombináns DNS technika) közötti különbséget mutatta be.

A kukorica őshazájában, Mexikóban, az indián földművesek mindig a szebb, nagyobb kukoricaszemeket válogatták ki a következő évi vetéshez. A különböző vidékek között is cserélgették a vetőmagvakat, így évezredek alatt elképesztő fajtagazdagságot értek el. A Tehuacán völgyi ásatások során feltárt kukoricatorzsa maradványok bizonyítják, hogy a folyamatos szelekció eredményeként vált a kukorica igazi mezőgazdasági termesztésre alkalmas tápláléknövényvé. Ezek a változások azonban nem genetikai módosítás eredményei.

A géntechnológiai módosítás ugyanis egy olyan eljárás, amely a gént vagy annak bármely részét kiemeli a sejtből és átülteti egy másik sejtbe, vagy szintetikus géneket vagy génszakaszokat visz be valamely természetes szervezetbe, ami által a befogadó génállománya megváltozik.

Az első GMO szervezetet, két vírus „hibridjét”, Paul Berg, a rekombináns DNS technika felfedezője hozta létre, aki munkájáért Nobel díjat kapott.

A genetikai módosítás folyamán első lépésként in vitro megszintetizálják azt a génkonstrukciót, amelyet azután valamilyen módszerrel, leggyakrabban „génpuska” alkalmazásával bejuttatnak a transzformálódó sejtbe. A transzformált sejtek elkülönítését segíti, ha a kívánt új tulajdonság mellett egy ún. szelekciós markert is bejuttatnak a sejtbe a géntechnológiai módosítás során. A GMO kimutatás a géntechnológiai módosítás során bevitt elemek kimutatásán alapszik. A legkorszerűbb eljárás, az ún. „matrix megközelítés” azon a felismerésen alapul, hogy minden egyes GMO fajta leírható azon genetikai elemek kombinációjaként amelyekre a kimutatási módszerek irányulnak. A mátrixot egyrésztől az egyes GMO fajták, másrésztől a kimutatási módszerek alkotják. Minden egyes GMO fajtát egy sor ír le. A mátrixban a pozitív és a negatív reakciók „mintázata” határolja be a mintában levő GMO fajtát (event).

Az előadás ismertette a GMO kimutatás laboratóriumi folyamatát is, amely a minta előkészítésével és a mintából történő DNS izolálással kezdődik. A kapott DNS mennyiségét, tisztaságát és inhibitoroktól való mentességét ellenőrzik. A real-time PCR vizsgálatok sora a szűrővizsgálatokkal indul, pozitív minták esetén ezt a GMO fajta azonosítása követi. A vizsgálat sorozatot a GMO tartalom mennyiségi meghatározása zárja.

Végül az előadás összefoglalta az elmúlt évek legfontosabb vizsgálati eredményeit. A világon megtermelt szója kb. 75%-a GMO, ezért különösen a szója tartalmú élelmiszerek monitoringja fontos. A hatósági ellenőrzések eredményeként 2008 óta folyamatosan csökken azon élelmiszerek aránya, amelyekben kimutatható a GMO szója összetevő. Míg 2008-ban a minták 54,5%-a tartalmazott GMO szóját, addig 2011-ben 27%-a, 2012-ben pedig már csak 22%-a. 2008 óta nem fordult elő olyan szójatartalmú élelmiszer minta, amely 0,9% felett tartalmazott volna GMO szóját. A pozitív minták túlnyomó többsége 0,1% alatt tartalmazott GMO összetevőt.

A kukorica tartalmú élelmiszerminták esetén – tekintve, hogy Magyarország önellátó kukoricából, évente néhány esetben, csak import mintákban mutatott ki a laboratóriumunk kismértékű, 0,1% alatti GMO szennyeződést.



Szója tartalmú élelmiszerminták GMO vizsgálata
2008-2012 (szeptemberig)

	2008	2009	2010	2011	2012
Pozitív minták aránya	54,5%	52%	42%	27%	22%



Együtt a GMO-mentes mezőgazdaságért!

*Vidékfejlesztési Minisztérium
Stratégiai Főosztály
Biodiverzitás- és Génmegőrzési Osztály
1055 Budapest, Kossuth tér 11.
Tel.: (+36) 1 795 2000
E-mail: gmo@vm.gov.hu
Web: <http://gmo.kormany.hu>*

