



2004 április

KÉRDÉSEK ÉS VÁLASZOK A GÉNTECHNOLÓGIÁVAL KAPCSOLATBAN

K: Mi a Greenpeace véleménye a genetikai módosításról?

V: A Greenpeace ellenzi a genetikailag módosított organizmusok/szervezetek (GMO-k) kibocsátását a környezetbe. A GMO-k szabadba való kieresztése anélkül történt, hogy alaposan megvizsgálták volna a környezetre és az emberi egészségre gyakorolt hatásait. A Greenpeace nem kampányol a GMO-k zárt környezetben való használatá ellen, tehát nem ellenzi azok orvosi alkalmazását, feltéve, ha az nem vezet a módosított szervezetek kibocsátásához.

K: Mi az a génmódosítás? Miben különbözik a géntechnológia a hagyományos növénytermesztéstől?

V: A génmódosítással elérhető, hogy idegen géneket juttatunk be más élőlények DNS-ébe, amik általában egy kedvező tulajdonságot hivatottak meghatározni (a legtöbb esetben a gyomirtóval szembeni ellenálló képességet). A bevitt gén véletlenszerűen, előre meg nem határozott módon ékelődik be az új élőlény génjei közé. A beékelődés helye befolyásolja, hogy az új gén milyen kölcsönhatásba lép más génekkel. A gének kölcsönhatásáról viszont alig tudunk valamit.

A mezőgazdasági géntechnológia a természetben vissza nem fordítható változásokat idéz elő, melyeknek előre ki nem számítható hatásai lehetnek a környezetre, egészségünkre, és a társadalomra nézve. A hagyományos növénytermesztéssel ellentétben, a génmódosítás bármely élőlény génjét képes bejuttatni egy másikba. Ezáltal baktériumok, vírusok, növények és állatok génjeit tudják beilleszteni a szójabab, repce, kukorica, vagy gyapot növényekbe. Ezzel a technológiával újfajta élelmiszereket gyárthatnak, amelyek a természetben soha nem léteztek volna – kukorica, amely saját rovarirtóját termeli, szójabab, amely rezisztenssé vált gyomirtóval szemben. A géntechnológiával át lehet lépni a fajok közti természetes és az evolúció több tízezer év alatt felállított határait, és törzsfejlődési szempontból nagyon távol álló fajok génjeit egyesítheti. A hal és az eper nagy valószínűség szerint sosem párosodna a természetben, a laboratóriumokban viszont a halból nyert gént beültetik az eperbe és egy teljesen új élőlényt kreálnak. Géntechnológiával a növények, állatok, sőt emberek génjeit is lehet manipulálni.

Amikor kiengedik ezeket a manipulált újfajta élőlényeket a természetbe, ott tetszés szerint szaporodhatnak, és nem lehet őket megállítani, sem visszahívni. Egy olyan folyamatról van tehát szó, amelynek hatásait még nem ismerjük, de azt biztosan tudjuk, hogy visszafordítani már nem lehet. A hosszú távú hatásait sem ismerjük, hisz csak a '90-es évek vége felé kezdték el nagy mennyiségben termesztetni a GM növényeket.

K: Veszélyesek-e a GM növények?

V: Eddig még nem sikerült bebizonyítani, hogy a GM növények biztonságosak lennének. A durva beavatkozás, mellyel bejuttatják (génpisztollyal belövik) a gént egy másik élőlény DNS-ébe, kiszámíthatatlan, hogy az hová fog kerülni, és ott milyen más génekkel fog kölcsönhatásba lépni. A bejutó gén például kémiai folyamatokat tud megzavarni a sejtben, ami a sejt funkcióinak instabilitásához vezethet. A GM növények ezáltal ismeretlen, vagy előre nem kiszámítható fehérjéket, mérgező és allergiát okozó anyagokat termelhetnek.

A génmódosított növények ma olyan baktériumokból és vírusokból nyert géneket tartalmaznak, amelyek soha nem voltak az emberi táplálék részei. Az ilyen és ehhez hasonló növények potenciális allergenitását nem vizsgálták és nem is tudják hogyan lehetne azt kimutatni. Ezenkívül komoly aggodalomra ad okot az antibiotikummal szembeni rezisztenciát kiváltó GM növények jövője, hisz azok előidézhetik az emberek és állatok betegségeire használt antibiotikumokkal szembeni ellenálló képességet a szervezetünkben. Az antibiotikum-rezisztenciát kiváltó gén használata a géntechnológiai-alapú növénytermesztésben szükségtelen, viszont veszélybe sodorja az orvostudomány egyik legnagyobb felfedezését.

K: A géntechnológia nem egy pontos, precíz, jól kiismert technológia?

V: A géntechnológia, amit ma használnak növényeink módosítására, egy teljesen pontatlan és véletlenszerű folyamat. A géntechnológia egy durva beavatkozás és a növény saját DNS-ének darabkái átrendeződhetnek vagy eltűnhetnek. Többszörös génmásolatokat és a beillesztett gének töredékeit találták már GM élelmiszerekben, mint például a kereskedelmi forgalomban is kapható szójában és kukoricában. Alig, vagy egyáltalán nincs is tudományos adat arra vonatkozóan, hogy milyen hatása van a DNS-re, az élőlény egészére, illetve az utódaira. A mai technológia egy újfajta gén beültetését jelenti egy másik élőlénybe, és bár ismerjük magát a beültetett gén szekvenciáját és legfőbb hatását, a folyamat maga teljesen pontatlan, és előre ki nem számítható pozícióba helyezi a gént. A tudomány mai állása nem teszi lehetővé, hogy megszabjuk a beültetés pontos helyszínét.

A DNS egy komplex molekula, melynek részletes működését még nem igazán értjük. Nem tudjuk azt például, hogy a molekula felépítése miként hat a génexpresszióra (arra, hogy a gén hogyan fejezi ki magát). Azzal mindenestre már tisztában vagyunk, hogy a gén DNS-ben való elhelyezkedése hatással van arra, hogy milyen funkciót tölt be. Mivel nem tudjuk meghatározni, hogy a beültetett gén hova kerüljön, az ismeretlennel játszunk, és visszafordíthatatlan változásokat idézhetünk elő, hisz a beépülés helye szabja meg, hogy milyen működést idéz elő az a bizonyos gén.

Következésképp csak saccolni tudjuk a géntechnológia DNS szerkezetére gyakorolt hatásait, illetve a gének pontos szerepét és hatását az élőlény egészére. A biotechnológia pártiak azzal védekeznek, hogy a komoly kémiai zavarokat okozó GMO-kat megsemmisíti maga a szervezet. Azonban számos negatív hatás akár több év, vagy generáció múlva jelentkezhet.

K: Nem igaz az, hogy a génmódosítás egy zöld technológia, mely kevesebb növényvédő szer használatot igényel?

V: A biotechnológiai cégek azt próbálják elhitetni az emberekkel, hogy a génmódosított növénytermesztés sokkal jobb a környezetnek, mivel kevesebb vegyszert kell alkalmazni. Mondják ezt azok, akik a világ legnagyobb vegyipari cégei, miközben saját növényvédő szereik eladását akarják növelni azzal, hogy arra ellenállóvá tett vetőmagokat árusítanak a gazdáknak. (A gazda tehát kénytelen lesz a GM vetőmag vásárlásánál a cég által gyártott gyomirtót is használni.)

8200 egyetemi szárazföldi kísérlet felmérése azt mutatta, hogy a GM szója termesztéshez 2-5-ször annyi gyomirtót használtak, mint a hagyományos szójaültetvényeken. A mai génmódosítással növényeket tesznek ellenállóvá növényvédelmi szerekkel szemben, amelyek használata így elkerülhetetlen. Az USA Mezőgazdasági Minisztériumának négy éves felmérései bizonyítják, hogy a Roundup-Ready Monsanto-féle génmódosított szója 11.4%-kal több növényvédő szert igényel, mint a nem génmódosított fajta.

Emellett a rovarirtó szerre ellenállóvá tett kukorica és gyapot által termelt Bt-toxin csak bizonyos rovarokat képesek elpusztítani (mint a kukoricabogarat, vagy sajnálatos módon a Monarch pillangót és a nappali pávaszemet, mint nem kívánt hatás), épp ezért másféle, sokszor agresszívabb rovarirtó szereket is kell használni.

K: A géntechnológia viszont válasz a világ éhezőinek, nem?

V: Ez egy teljesen elképesztő állítás, ami arra a hamis hiedelemre épül, hogy az éhség a világ népesség és az élelmiszertermelés közötti szakadék miatt van. „A világon van annyi élelmiszer, ami elég lenne a Föld egészének, sőt még többet is tudnának termelni” – az ENSZ Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Szervezetének (FAO) elnöke, Jacques Diouf szerint.

A FAO nemrégiben megjelent tanulmánya szerint (amely nem vette figyelembe a géntechnológiai alapú mezőgazdasági termésformát) 2030-ig tovább növekszik az élelmiszertermelés a világon, és az mindig felül fogja múlni a Föld lakosságát. Az éhezés fő indoka - ahogy azt a riport is megerősíti – a szegénység és az élelmiszer elérhetőségének hiánya.

Az eddig génmódosított terményeket csak növényvédő szerekre tették ellenállóvá. A különleges tulajdonságokra génmódosított terményeket egyelőre még csak laboratóriumokban kutatók, és egyáltalán nem biztos hogy a gyakorlatban használhatóak lesznek. A nagyobb tápértékkel bíró növények hipotézise nagyon is vonzó, viszont semmi nem valósult még meg ebből a gyakorlatban. Ezenkívül a GM technológián és vetőmagokon levő szabadalmi jog miatt a gazdáknak többet kell fizetni a vetőmagokért, ezt a harmadik világ szegényei nem engedhetik meg maguknak, pláne, mert minden évben új vetőmagokat kell vásárolni, és nem lehet felhasználni az esetleg előző évben megmaradtakat.

A Greenpeace, az Oxfam és más szervezetek a www.farmingsolutions.org weboldalon számos példával mutatnak rá olyan gazdálkodási formákra a világ különböző részein, melyek szociális és környezetvédelmi okokból is fenntarthatóak.

K: Miért ne lenne jó a géntechnológia a gazdáknak?

V: 33 amerikai és kanadai mezőgazdasági egyesület küldte szét a világon azt a figyelmeztetést, hogy a géntechnológia-alapú növénytermesztés nagyban növelte a termelők függőségét és gazdasági bizonytalanságát szerte az USA-ban.

Nemcsak hogy a GM vetőmagok ára jelentősen magasabb, mint a hagyományosoké, hanem ennek tetejébe a gazdálkodóknak egy bizonyos technikai díjat is kell fizetniük. Ezzel együtt a GM vetőmagok ára 25-40%-kal több, mint a nem génmódosított változaté. A génszennyezés miatt viszont a hagyományos és biogazdálkodással foglalkozó gazdálkodók földjeire is kerülhetnek átporzással génmódosított pollenek. Mivel ezek a gazdálkodók így jogtalanul (bár akaratukon kívül) természetnek génmódosított vetőmagokat, a biotechnológiai cégek a szabadalmi jog megsértése ürügyén pert indítanak ellenük. Az USA-ban és Kanadában a Monsanto perek tucatjai nyerte így már, kötelezve a tehetetlen gazdálkodókat, hogy fizessék ki az akár 400 000 dolláros bírságot.

A hagyományos gazdálkodást folytatók génmódosított növényeket fedezhetnek fel a szántóföldjeiken, amelyek irtására igen toxikus növényvédő szereket kell használni (például atrazint, amit az EU-ban már betiltottak), hisz őket magukat ellenállóvá tették egyes gyom-, vagy rovarirtóval szemben.

Egy további gazdasági kár abból származik, hogy nincs export piaca a génmódosított terményeknek. Az amerikai génmódosított kukorica és a kanadai génmódosított repce exportja az EU-ba néhány év alatt szinte a nullára redukálódott. Az ázsiai piacok szintúgy egyre keményebben lépnek fel a GM élelmiszerimportok ellen.

K: Mik azok a Bt növények? Mik a veszélyeik?

V: A Bt növényeket ellenállóvá tették egy rovarirtóval szemben. Egy természetben is előforduló baktérium (*Bacillus thuringiensis*, röviden Bt) génjét fecskendezték a növénybe, ami ettől fogva

állandóan egy Bt-toxin nevű, egyes rovarokra mérgező anyagot fog termelni. Bt kukoricát, gyapotot és burgonyát termeltek már nagyobb mennyiségben, legfőképpen az USA-ban.

Cáfolhatatlan tudományos adatok támasztják alá, hogy a célrovarok képesek rezisztenciát kifejleszteni a Bt-t tartalmazó génmódosított kukoricával szemben. A rezisztencia kifejlődése azt jelentené, hogy a *Bacillus thuringiensis* mérge, mint olyan elvesztené hatékonyságát, mely leginkább a biogazdálkodókat érintené, akik sok éve sikeresen használják a Bt baktériumot, mint bio (organikus) rovarölőszer. Ezért szinte elkerülhetetlen lenne egy új, sokkal mérgezőbb kémiai rovarölőszer használata. Kutatások még arra is utalnak, hogy a génmódosított Bt növények károsak lehetnek azon élőlényekre is, amelyek a mérgeanyagoknak kitett kártevőkkel táplálkoznak.

K: Mi az az 'arany rizs'? Tényleg megmentheti-e az A-vitamin hiányban szenvedő gyerekeket a vakságtól?

V: Az 'arany rizs' azért fejlesztették ki a laboratóriumokban, hogy A-vitamint termeljen. A fejlesztők szerint megoldhatja azt a problémát, hogy a fejlődő országokban egyre több gyermek vakul meg az A-vitamin hiánya miatt. Szerintük a kutatás a végére ért és elkezdhetik a vetést; anélkül, hogy megértették volna az egészségügyi és környezeti hatásait. Valójában az 'arany rizs' egy kutatási projekt, és az állítás, hogy már átment volna kockázati felméréseken, nem fedi a valóságot.

Az 'arany rizs' a legdrágább, legkevésbé kifejlesztett és ökológiailag legveszélyesebb módja annak, hogy a szegény országok A-vitamin hiányát orvosolja. Hosszabb távon nagyon kockázatos lenne az egy-termény-megközelítés az élelmiszerek biztonsága szempontjából. Az 'arany rizs' nem ad választ a vitaminhiány alapvető problémájára, és az a feltevés miszerint megoldana egy ilyen súlyos egészségügyi problémát, túlságosan is optimista; az alapvető probléma a szegénység és az egyoldalú táplálkozás.

Az 'arany rizs' nagy méretekben való termesztése tovább növelné az alultápláltságot, és aláásná az élelmiszerbiztonságot, hisz azt a táplálkozási módot támogatná, amely egy terményen alapszik. Mindezt tenné ahelyett, hogy előmozdítaná a megoldáshoz szükséges, változatos és többféle vitamint tartalmazó élelmiszerek fogyasztását, amely más betegségek kialakulását is megakadályozhatná.

K: A Greenpeace ellenzi a géntechnológiát az orvosi kutatásban?

V: A Greenpeace-nek a környezetvédelem területén van szakértelme, és emiatt a génmódosított növények környezetbe való kiengedését ellenzi. Orvosi kérdésekben nincs szaktudása, ezért nem is kampányol a géntechnológia orvosi területen való használata ellen (amíg persze a géntechnológiát zárt rendszerben tartják). A masszív méretű géntechnológia-alapú növénytermesztéssel szemben, a molekuláris biológia génmódosított mikroorganizmusokkal dolgozhat, melyek nem járnak a környezetbe való kibocsátással.

A géntechnológia orvosi kutatásban, gyógyászatban és gyógyszeriparban való felhasználása jobban ellenőrizhető és a profitszerzésen kívül célja az emberi szenvedés enyhítése is. Maga a módosítás tovább nem örökíthető, és például genetikai betegségek gyógyításakor a beteg beleegyezésével történik. További jelentős különbség, hogy a GMO-k orvosi felhasználásakor alapos gyógyszeripari ellenőrző kísérleteket végeznek el. A tudományos fejlődéssel óriási lehetőség nyílik meg előttünk azért, hogy a természetet jobban megismerhessük és újfajta gyógyszereket dolgozhassunk ki (fontos etikai szempont viszont, hogy az állatok szenvedése nélkül történjen mindez).