

## Géntechnológia-ellenesség — tudományellenesség?

A kérdőjel a cím után arra utal, hogy természetesen a géntechnológia különböző rendű és rangú ellenfelei többnyire visszautasítják a tudományellenes minősítést, sőt, a vitákban igen gyakran tudományos, vagy annak tűnő érveket használnak. Ebben a cikkben azt próbálom elemezni, hogy ez az egyébként nagyon heterogén tábor hogyan, mennyiben él vissza a tudományos érvelés látszatával, milyen logikai és dialektikai hibákat követ el. Nem fogok tehát foglalkozni a valódi és jogos tudományos ellenérvekkel (természetesen számos részletkérdésre vonatkozóan vannak ilyenek), továbbá azokkal az érvekkel sem, amelyek nyíltan és bevallottan irracionálisak, illetve tudományellenesek.

„A tudományos közvélemény is megosztott ebben a kérdésben.” — halljuk, olvassuk gyakran. Természetesen számos részletkérdésre vonatkozóan ez igaz is. A szakemberek hevesen vitatják például, van-e és ha igen, mi a valószínűsége annak, hogy egy szándékosan beültetett idegen gén (transzgén) átkerüljön egy természetett kultúrnövényből egy gyomnövénybe, illetve ha átkerül, ez mennyire veszélyes. Ezek — és számos más hasonló polémia körüli — valódi tudományos viták. A tudományos közösségen belül azonban nincs komoly ellentét a géntechnológia egészének megítélésében. Gyakorlatilag minden számottevő hozzáértő, kutató, tudós egyetért abban, hogy:

1. A géntechnológia újszerű, nagy hatékonyságú eszköz számos olyan cél megvalósítására, amelyet a hagyományos állat-, növénynevelés, gyógyszeripar, vagy gyógyítás csak lassabban, költségesebben, vagy egyáltalában nem tudna megvalósítani, de elvileg, lényegében nem különbözik amazoktól olyan mértékben, hogy gyökeresen másnak, a „természetessel” szemben „természetellenesnek” kelljen tekinteni. Idegen fajból származó gének természetes úton is bekerülhetnek más fajokba, a „természetes” keresztezéseknek is lehetnek nem kívánatos, sőt veszélyes, előre nem kiszámítható mellékhatásai; a hagyományos állattenyésztés és növénynevelés számos „természetellenes” technikát alkalmaz, több kultúrnövényünk különböző fajok keresztezésének eredménye.

2. A géntechnológia lehetőségeit a természet sokkal jobban behatárolja, mint azt a kívülállók gondolják. Csodás szörnyszülöttek, gölemek, sellők létrehozására a géntechnológia nem képes.

3. A „bűvészinás” veszély, vagyis, hogy a géntechnológia olyan eszközzé válhat, amely teljesen kicsúszik létrehozóinak kezéből és kontrollálhatatlanná válik, ma komoly szakmai fórumokon nem hangzik el, mert irreális.

4. A géntechnológia születése óta eltelt negyedszázad során annak feltételezett, remélt jótéteményei közül igen sok megvalósult (természetesen sok más nem). A feltételezett veszélyek közül azonban semmi sem realizálódott. Egyetlen igazolt, hitelt érdemlő adatot sem ismerünk a géntechnológia bármilyen kártételéről.

5. A szakértők megegyeznek abban, hogy bármely új ipari termék, gyógyszer, növény-, vagy állatfajta biztonságának, kockázatainak megítélésénél a termék, illetve fajta tényleges tulajdonságait kell megvizsgálni, nem azt a módot, ahogyan létrehozták (feltéve, hogy ez a mód nem változtatja meg a termék tulajdonságait).

Természetesen, amikor azt állítom, hogy ezekben a kérdésekben a szakma nagyjából egyetért, ezzel nem kívánom tagadni: léteznek eltérő vélemények is. Nagyon kevésbé ismeri a tudomány világát, aki azt hiszi, hogy bármilyen tudományos kérdésben létezik teljes egység. Jól ismert, hogy egy tekintélyes virológus kutató ma is tagadja, hogy a HIV vírus volna az AIDS kórokozója. Tudjuk, hogy egy nagy magyar fizikus nem hitt Einstein relativitáselméletében. A kreacionizmus különböző rangú hívei előszeretettel hivatkoznak arra az egy-két komoly biológusra, aki tagadja az evolúciót. A szélsőséges állatvédők is tudnak olyan gyógyszerkutatóra hivatkozni, aki szerint a gyógyszerkutatásnak egyáltalán nincs szüksége állatkísérletekre. Ezek a tények azonban nem mondanak ellent annak, hogy kimondható: a megfelelő szakmákban igenis konszenzus van abban, hogy az evolúciótan, a relativitáselmélet „igazak” (természetesen abban a korlátozott értelemben, ahogy bármely tudományos elmélettel kapcsolatban igazságról lehet beszélni), hogy az AIDS kórokozója a HIV-1 vírus, hogy állatkísérletek nélkül a gyógyszerkutatás szinte megbénulna stb. Ebben az értelemben tehát igenis konszenzus van a tudományon belül az itt leírt öt pontot illetően.

„Még ha ezt az érveket megcáfolják, akkor is fenntartom, hogy...”: A tudomány és a ráció világában evidencia, hogy egy állítás, tétel, eljárás megítélésénél, semleges kiinduló pozícióból illik megvizsgálni a pro és kontra érveket, majd döntenet az elfogadás vagy elutasítás mellett. Nyugodtan kimondható, hogy a géntechnológia ellenfeleinél ez az alapállás szinte soha sincs jelen. Az elutasítás a kiindulópont ennek alátámasztására keresik meg az érveket. Ha valamelyik érveket megcáfolják, az soha nem ingatja meg az álláspontjukat, azonnal előhúznak egy másikat. Ezt az eltökéltséget olykor be is vallják, de ha nem, akkor is nyilvánvaló. A géntechnológia mezőgazdasági alkalmazásának szervezett ellenzői részben ugyanilyen érvekkel ugyanilyen intenzitással küzdöttek a gyógyszeripari alkalmazások ellen húsz évvel ezelőtt. Minthogy ezt azóta a közvélemény elfogadta, már nem látszik hatásos harci jelszónak, tehát fátylat borítanak rá, békén hagyják a gyógyszeripart és nyugodt lelkiismerettel használják ugyanazokat az egyszer már hamisnak bizonyult érveket egy másik alkalmazási területen.

Ugyancsak látványos és árulkodó, hogy egyes „zöld” mozgalmak mennyire süketen és vakon mennek el teljesen nyilvánvaló környezetvédelmi előnyök mellett, ha azt géntechnológiával lehet elérni. Ebben a vonatkozásban talán érdemes megemlíteni, hogy a növényi géntechnológia számos úttörője elkötelezett „zöld”, akít kutatásaiban erősen motiváltak környezetvédelmi célok. Ez azonban nem érdekli az ellenfeleket, akiknek dogmatizmusa megíngathatatlan.

*A kockázatmentesség követelése:*\* Marx György kiváló tanulmánya után nem igen lehet újat mondani a kockázat és veszély fogalmairól, itt csak néhány közhely megismétlésére szoritkozom. Köztudott, hogy noha a legtöbb számbavehető kockázat mértékére vonatkozóan lehet többé-kevésbé tudományos becsléseket végezni, e becslések eredményei fényévnyi távolságban vannak attól, ahogyan e veszélyek a köztudatban tükröződnek. A veszélyeket illető „köztudat” spontánul is igen távol esik a valóságtól, hát még ha a tömegkommunikáció mindent elkövet ennek a veszélytudatnak a manipulatív fokozására. Ez persze nem tudatos rosszindulat, hanem a tömegkommunikáció természetéből következik, ahol is a vélt veszély közlése nyilván nagyobb hírértékű, mint a megnyugtató. A géntechnológia veszélyeinek manipulatív fokozását szolgálják az olyan egyértelműen pejoratív és értelmetlen kifejezések, mint „génpiszkált” vagy „génkezelt” élelmiszer, az angolszász sajtóban a „Frankenstein-food” vagy a technikailag korrekt, mégis negatív konnotációjú „génmanipuláció”.

Az is közhely — legalábbis a tudományosan némileg iskolázott ember számára —, hogy a „teljes kockázatmentesség”, vagy „teljesen kizárható” fogalmak értelmezhetetlenek. Tisztességes szakember csak olyanokat mondhat, hogy a negatív esemény (veszélyhelyzet) bekövetkezésének valószínűsége egy adott (esetleg igen alacsony) értéknél kisebb, hogy ésszerű megfontolások alapján elhanyagolhatóan csekély, hogy valamely adott, ismert, az élethez hozzátartozó veszélyhez képest kicsi stb. Ezzel az óvatossággal az ellenfelek visszaélnék és sajnos a közvélemény jó része vevő erre. Különösen igaz ez a géntechnológiával kapcsolatos egyes hipotetikus veszélyekre nézve, ahol nincs objektív adatunk, mert az adott veszélyhelyzet, vagy ahhoz hasonló helyzet még soha, sehol nem állt elő, ésszerűen nem is várható, hogy előálljon, de valóban nem mondható ki, hogy a dolog teljesen kizárt. Természetesen mindenki tudja, hogy nincs emberi tevékenység, nincs ipari, mezőgazdasági vagy orvosi eljárás, amely nulla kockázatú volna, és ennek megkövetelése esetén be kellene tiltani mindenfajta közlekedést, építkezést, vagy akár az elektromos áram bármilyen felhasználását — ez azonban nem látszik befolyásolni az ellenzőket.

Az abszurd biztonsági követelményekre számos komikus vagy sirnivaló példát lehet felhozni, elégedjünk meg eggyel. Az USA szója-vetésterületének már több mint a felén genetikailag módosított (rovarkártevőnek, illetve gyomirtószernak ellenálló) szóját termelnek. Mivel az ottani szabályok ezt megengedik, e terméket ott keverten, együtt dolgozzák fel a „hagyományos” szójával. Az Európai Unió országai meg akarják követelni, hogy a módosítás ténye jelezve legyen, és lehessen garantáltan „hagyományos” szóját is vásárolni. Ezt az elválasztást jelentős pluszköltséggel meg lehetne ugyan oldani, Európa azonban nem hajlandó határértéket szabni, teljes mentességet követel. Tekintve, hogy az idegen gén kimutatására szolgáló eszközök rendkívül érzékenyek, ez azt jelenti, hogy ha a „köser” szóját olyan géppel takarították be, vagy olyan vagonban szállították, amelyet előzőleg a génmodifikált termékre is használtak, akkor már nem lehet kizárni az átszennyezést. A követelmény tehát egyszerűen betarthatatlan. És valószínűleg éppen ez a cél.

*Argumentum ad hominem:* Az egyik legsúlyosabb bűn, amit tisztességes vitatkozó elkövethet. Géntechnológia ügyben persze nem személyek vélt vagy valós bűneivel, rossz tulajdonságaival igyekeznek a technológiát befekteteni,

\* Születni veszélyes? Magyar Tudomány, 1999. 1. szám

hanem vállalatokéval. Az érvelés lényege: a géntechnológia azért rossz, mert a Monsanto-nak, az AgrEvonak vagy más multinacionális nagyvállalatoknak jó. Ezek a cégek — mondják az ellenzők — nem jobb terméket akarnak adni a fogyasztónak, vagy a gazdálkodónak, nem a harmadik világ éhezőit akarják megmenteni, nem az emberiség jólétéért dolgoznak, csak saját profitjuk növeléséért, ezt szolgálja a géntechnológia. Nos, ez az állítás nyilvánvalóan igaz. Sajnos — szeretjük, vagy nem szeretjük — így működik a kapitalizmus. Milliók életét megmentő új gyógyszereket is profitszerzési célból fejlesztenek ki a nagy gyógyszergyárak. Az IBM vagy a Microsoft is azért fejleszt, hogy profitját növelje, mégsem akarja senki betiltani az új, gyorsabb chipeket vagy kényelmesebb, sokoldalúbb szoftvereket. Természetesen teljesen érthető, ha piacvédelmi, szociális, nemzetgazdasági vagy érzelmi-politikai megfontolásokból valaki küzd a cégek egyes tevékenységei vagy akár egész létük ellen. Az azonban megengedhetetlen csúsztatás, ha az általuk kifejlesztett technológiát mint technológiát próbálja elmarasztalni ilyen indokok alapján. Ez többek között azért is abszurdum, mert a technológia gyógyszeripari alkalmazását ugyancsak multinacionális nagyvállalatok fejlesztették ki, ugyancsak profitszerzési céllal, és ennek ma nincsenek komoly ellenzői.

„Lehet, hogy nem is olyan káros, de teljesen felesleges, a világnak nincs rá szüksége”: Ez az érv két nem feltétlenül összefüggő — tételen alapul. 1. A fejlett országokban mindenütt agrártúlermelés van. Itt tehát bármilyen termésmenővelő, vagy költségcsökkentő új technológia csak szociális feszültségeket gerjeszt, semmiféle valós igényt nem szolgál. 2. A harmadik világban ahol volna igény az agrártermelés növelésére — ez a technológia úgysem fog eljutni, de ha mégis, az sem javít a helyzeten, mert a problémák másutt keresendők (szállítás, oktatás, politika stb.).

Ami az első tételt illeti, ennek — legalábbis részleges — igazságtartalma valóban nehezen vitatható. Kérdés azonban, hogy ha ez igaz, akkor szabad-e bármilyen mezőgazdasági fejlesztést (hagyományos nemesítés, új állategészségügyi intézkedések, fejlettebb növényápolás stb.) engedélyezni vagy eltűrni, hiszen ezekre mindaz áll, ami a géntechnológiára. Kérdés továbbá az is, hogy bármilyen új technológiára (gyorsvasút, informatikai fejlesztések, DVD technológia stb.) nézve nem lehet-e ugyanilyen joggal kijelenteni, hogy voltaképpen az emberiségnek nincs rá szüksége. Azaz: a bírálat valamilyen neo-Rousseau-iánus nézőpontból lehet, hogy indokolható, de voltaképpen semmi köze a géntechnológiához, az csak megtestesít valamit, ami tulajdonképpen egész modern világunkra vonatkozik.

A második tétel fontosabb és relevánsabb, ugyanis a géntechnológia védelmezői és propagálói igen gyakran érvelnek ennek ellentétével. Azt állítják, hogy géntechnológia nélkül az emberiség élelmezése nem lesz megoldható és — némi túlzással — a géntechnológia ellenfelei lesznek a felelősek embermilliók éhhaláláért. Ez valóban fontos vitapont, amely mellett nem lehet kézlegyintéssel elmenni. Sajnos a kérdés a jelenleg rendelkezésre álló tények, biztos ismeretek alapján nem eldönthető, ugyanis valóban nincs még köztermesztésben olyan növény vagy állatfajta, amely segítene a harmadik világ bármely problémáján. Mindkét fél érvelése hipotéziseken alapul, tehát felelőséggel senki nem jelentheti ki jelenleg, hogy bármelyiküknek biztosan igaza volna. Az azonban tény, hogy kísérleti fejlesztés stádiumában vannak rendkívül ígéretesnek tűnő termékek. Ilyen például a jelenlegi fajtáknál jóval magasabb A-vitamintartalmú rizs, a

jelenlegi fajtáknál magasabb metionin-, és lizintartalmú szója és kukorica, a vírusrezisztens édesburgonya vagy a fontos fertőző betegségek elleni vakcinát tartalmazó banán. Lehet, hogy ezeknek nem mindegyike válik be a gyakorlatban, de amelyik beválik, az egyértelműen a harmadik világ számára fog jelentős hasznot hozni és rendkívül súlyos felelősséget vállal magára az, aki eleve elutasítja vagy meg akarja akadályozni ezeket és más hasonló fejlesztéseket. A harmadik világot féltő aktivistáknak mindenesetre érdemes figyelniök arra, hogy a jelentős tudományos potenciállal rendelkező fejlődő országok (pl. Kína, India, Mexikó) igen jelentős ráfordításokkal támogatják a mezőgazdasági géntechnológiai kutatást és fejlesztést, feltehetően nem azzal a céllal, hogy lámogassák a multikat saját népük kizsákmányolásában. A Nature egyik legutóbbi számában egy kenyai tudós kemény, indulatos szavakkal marasztalja el azokat az európaiakat, akik így akarják kéretlenül és akaratok ellenére „védelmezni” azokat az afrikai országokat, akiknek kétségbeejtően nagy szükségük van a géntechnológiára.

*Olyan részben, vagy egészében valós kártétellel, veszélyvel vádolni a géntechnológiát, amely géntechnológia nélkül is fennáll, sőt, valószínűleg nagyobb mértékben: Erre számtalan példa van, idézzük fel a legfrissebbet, a Danais-pillangók (egy igen szép és közkedvelt, visszszorulóban lévő lepkefaj az észak-amerikai kontinensen) ügyét. A történet előzményei röviden összefoglalhatók: létezik egy emberre és magasabbrendű állatokra nézve teljesen ártalmatlan baktériumfaj (*Bacillus thuringiensis*), amely termel egy számos lepkefajra mérgező hatású fehérjét (Bt-toxin). Ezt a tulajdonságát már évtizedek óta kihasználják a környezetvédelem szempontjaira különösen érzékeny biogazdálkodók, akik kémiai rovarirtószerek helyett e baktérium kultúráinak kiszórásával védik szántóföldi növényeiket a rovarkártevőktől. Természetesen e gyakorlat ellen — nagyon helyesen — soha senki, semmiféle kifogást nem emelt. A közelmúltban e toxin génjét bevitték kukoricába, azzal a céllal, hogy azt megóvják az olykor 80%-os termésvesztést okozó kukoricamolylepke kártételétől, a környezet szennyezése nélkül. Ezt, a kukoricamolylepke ellenálló Bt-kukoricát ma már az USA kukorica-vetésterületének több mint egyharmadán termelik, nagy sikerrel. Idén májusban a Nature-ban megjelent egy rövid kis cikk, amelynek szerzői azt állították, hogy ha — laboratóriumi kísérletben — a selyemkóró nevű gyomnövény leveleit bekenik a Bt-kukorica virágporával (azt nem közölték, hogy mennyi virágport kentek a levelekre), akkor az e növény leveleit rágcsáló Danais-hernyók 40%-a néhány napon belül elpusztul. A cikk harci kiáltássá vált. hatására — pontosabban: jólszervezett aktivisták és lobbyk ügyes agitációjának hatására — emberek, akik életükben nem láttak Danais pillangót, újult erővel kezdték követelni a géntechnológiai kísérletek teljes betiltását a szegény lepkék megmentése érdekében. Ezzel kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy a kísérlet talán — velem együtt — másokat is emlékeztet a Karinthy egyik írásában szereplő viccre a rovarirtószerről, amely kiszórva nem hat, csak úgy, ha a svábbogarakat egyenként megfogják és a szájukba tömködi a mérget. A Danais-hernyókkal ugyanis majdnem ez történt. Minthogy egyetlen táplálékuk a selyemkóró levele, a kísérletben csak két választásuk volt: vagy éhen halnak, vagy — undorodva bár — megeszik a kukorica virágporával bekent leveleket. Minthogy az utóbbit választották, jórésük elpusztult. A természetben azonban, ahol a legrosszabb esetben is választhatnak és ehetik a virágporral nem vagy csak kevésé szennyezett leveleket nyilvánvalóan ezt tennék (ezt persze kísér-*

letileg is el lehet dönteni, az idézett kísérlet azonban erre nem alkalmas). Az is köztudott, hogy a selyemkórót a Danais-hernyók ugyan szeretik, a gazdák azonban nem, mert kellemetlen, sőt, emberre-háziállatra mérgező gyomnövény. Tűzzel-vassal (azaz gyomirtószerrel vagy kapával) irtják tehát és kukoricaföldjük közelébe sem engedik. Éppen ez az egyik oka a Danais-lepke sajnálatos visszaszorulásának, ritkulásának, ami évtizedek óta tart. A kukorica virágpóra egyébként nem terjed messzire, három méternyire a táblától már legfeljebb tizedannyi a virágpór, mint magán a táblán. A legfontosabb tény azonban az, hogy a gazdák többnyire eddig is védekeztek a kukoricamoly ellen. Olyan vegyi rovarirtószerrel, amelyek természetesen sokkal kevésbé szelektívek, mint a Bt-toxin, sokkal szélesebb körben pusztítják a káros és hasznos rovarokat egyaránt beleértve természetesen a Danais-lepkét — mint a Bt-kukorica, vagy mint a biogazdák éppen magával a nagy mennyiségben kiszórt Bt-toxinnal. Ezek ellen azonban furcsa módon nem vonultak tüntető tömegek az utcára, ahogy a vegyszeres szűnyogirtás ellen sem.

„A géntechnológia megmérgezi élelmiszereinket. Jogunk van az egészséges, természetes táplálékhoz!": Jelenleg Nyugat-Európában ez a géntechnológia ellenfeleinek első számú harci kiáltása. A szakembernek — valamennyi eddig felsorolt és fel nem sorolt érv közül — ezt a legnehezebb megemészteniük. Tudván, hogy mit jelent a géntechnológiai beavatkozás, a racionális gondolkodás minimum-követelményeit betartva, egyszerűen nem képzelhető el olyan hatás, amely a géntechnológiát „per se” veszélyessé tehetné élelmiszerbiológiai szempontból. Ez nyilvánvalóan nem azt jelenti, hogy géntechnológiai módosítás útján nyert élelmiszer nem lehet veszélyes. Természetesen lehet, hiszen a természetes, „vad” növények között is bőven akad mérgező, a „hagyományos” növénynemesítés is olykor olyan fajta előállítását jelenti, amelyről kiderül, hogy valamely toxikus anyag szintje a megengedettnél magasabb benne. Még azt sem lehet kizárni, hogy a géntechnológiai beavatkozás olyan másodlagos, előre nem tervezett hatással jár, amely az előállított fajtát fogyasztásra alkalmatlanná teszi (ez persze ugyanígy elmondható a hagyományos nemesítésről). Az a feltételezés azonban, hogy a géntechnológiai beavatkozás specifikusan fokozná a rákkeltő, allergén vagy más toxikus hatás veszélyét, minden tudományos alapot nélkülöz.

Ebben a kérdéskörben ismét tetten érhető, hogy a géntechnológia ellenfelei olyan tényekkel érvelnek, amelyek semmilyen bizonyító erővel nem bírnak a géntechnológiára mint olyanra vonatkozóan. Gyakran idézik például, hogy egy cég a braziliai dióból ültetett át egy fehérjegént szójába és ez a szója allergénnek bizonyult. Ez a tény igaz, és két dolgot bizonyít: 1. Ha egy allergén növényből (a braziliai dió ilyen) ültetnek át egy gént egy másikba, elképzelhető, hogy az allergén tulajdonságot is átviszik — ez nem meglepő. 2. A rutinszerű ellenőrző vizsgálatok ezt a tényt megbízhatóan kimutatták, így ez a termék nem került forgalomba. Tekintve, hogy számos természetes táplálékul szolgáló növény (pl. a földieper vagy a földimogyoró) igen erős allergéneket tartalmaz, jóval több alapja volna, hogy ezek fogyasztását teljesen betiltsák, vagy hogy az ezekkel való hagyományos nemesítési kísérleteket leállítsák, mint ugyanezt kívánni a géntechnológiával kapcsolatban.

Röviden kitérhetnénk itt *Pusztai Árpád* igen nagy port felvert kísérleteire is, bár ez nem feltétlenül helyes, mert e kísérletek bizonyító erejét, korrektségét

egy semleges akadémiai ellenőrző bizottság kétségbe vonta. Induljunk ki azonban abból a feltételezésből, hogy e kísérletek jók voltak és a módosított öröklésű krumpli fogyasztása valóban kóros tünetek megjelenését okozta kísérleti patkányokban. Mit jelentene ez, ha igaz volna? Azt, hogy ha egy emberre és sok más élőlényre mérgező növényből (hóvirág) egy sok élőlényre mérgező hatású anyagot (lektint) kódoló gént átvisznek a krumplibá (amelynek levelei egyébként szintén mérgezők), akkor e krumpli mértéktelen, nyers állapotban történő fogyasztása káros hatású lehet. Egy ilyen géntechnológiai konstrukció, amelyről a veszélyesség eleve joggal feltételezhető, természetesen valóban meg kívánja a szigorú előzetes ellenőrzést (ami meg is történt, hiszen épp ez volt Pusztai kísérleteinek a célja), és ha esetleg kimutatható a káros hatás, akkor ezt a terméket nem szabad forgalomba hozni (erről egyébként szó sem volt). Ezen okból elmarasztalni a géntechnológiát körülbelül azzal egyenértékű, mintha egy gyógyszerfejlesztés során megvizsgált számos, toxikus mellékhatásokkal rendelkező vegyület felbukkanása miatt a gyógyszergyártás betiltását követelnék. Azt is nehéz megérteni, hogy ha a géntechnológiai úton előállított gyógyszerek intravénás vagy szájon át történő alkalmazása ellen semmi kifogása nincs senkinek, akkor miért a tiltakozás az ellen, hogy ha egy élelmiszeripari termék olyan növényből származik, amelyet genetikailag módosítottak, különösen akkor, ha a termékben a legtökéletesebb analitikai eszközzel sem lehet kimutatni a módosítás hatását.

\*\*\*

A fenti vázlatos és korántsem teljes felsorolás végére érve feltétlenül tisztázni kell két fontos pontot. Mint a bevezetőben leszögeztem, ebben a cikkben csak a géntechnológia elleni áltudományos érvekkel foglalkoztam. Természetesen léteznek komoly, megfontolandó, szakmailag hiteles ellenérvek is egyik-másik konkrét alkalmazással, illetve alkalmazás-típussal kapcsolatban. Számos ellenvetés hasznos és bizonyos esetekben a nagyfokú óvatosság, esetleg kivételesen a tiltás indokolható. A globális, feltétel nélküli elfogadás éppoly kevésbé jogos, mint a feltétlen elutasítás, de a valóságban inkább az utóbbi veszéllyel kell számolni.

A másik tisztázandó kérdés: ez a cikk *A Magyar Tudományban* jelenik meg, vagyis tudományosan iskolázott olvasóközönség számára készült. Tisztában vagyok azzal, hogy a géntechnológia elfogadása vagy elutasítása, miként a nukleáris energiatermelésé, nem tekinthető a tudomány belügyének. Ilyen kérdésekben a politika dönt, a közvélemény figyelembevételével. Magától értetődően szívesen látnám, ha a közvélemény a tudomány álláspontjával egyezően vélekedne, de nem vehető biztosra, hogy ez így fog történni, hiszen a jelenlegi — elsősorban nyugat-európai — helyzet éppen az ellenkezőjére utal. Cikkemmel a tudományos közvélemény figyelmét szeretném felhívni arra, hogy ebben az ügyben fontos és nehéz feladat hárul rá. Anélkül, hogy fölényét fitogtatná, vagy ki akarná oktatni az utca emberét, meg kell kísérelnie, hogy — akár a tömegkommunikáció modern technikáinak kevésbé finnyás és arisztokratikus felhasználásával — megakadályozza a tudományellenesség és irracionalitás fenyegető győzelmét. Ennek egyébként szép példáját láthattuk az elmúlt évben Svájcban, ahol a tudományos „lobby” hatásos propagandamunkájának köszönhetően sikerült meggátolni, hogy népszavazással totálisan törvényen kívül helyezték a géntechnológiát.