

A MAGYAR STRUCC, AVAGY A TRANSZGENETIKUS ÉLŐLÉNYEK FOGADTATÁSA

Balázs Ervin

az MTA rendes tagja, kut. prof., Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont
Környezeti Biológiai Biztonsági Kutató Intézet – balazs@abc.hu

Az elmúlt évtizedben egyre többen foglalkoznak hazánkban strucctenyésztéssel. Nem igazán nyereséges vállalkozásról van még szó, de ígéretesnek tűnik, mivel az állat kedveli a magyar klímát, igénytelen, jól szaporodik és szinte minden porcikája felhasználható nagyméretű tojásától, marhahús minőségű, de kevés koleszterint tartalmazó, ízletes húsán át igen finom bőréig, amelyet a bőrfeldolgozók szinte korlátlanul felvásárolnak, és még nem is említettük értékes tollazatát. A strucc, mint köztudott, az afrikai szavannák őshonos madara, nemcsak vadon él, hanem intenzív tenyésztés mellett egyes afrikai országok jelentős mezőgazdasági terméke, egyben jövedelme is az előbb említettek miatt. Talán a fő érv, amely a hazai vállalkozókat arra indította, hogy belevágjanak a struccfarmok telepítésébe. (Egyébként több európai országban: pl. Spanyolországban, Franciaországban, Ausztriában, Németországban, sőt Norvégiában is tenyésztenek struccot.) Mindez igazán dicséretes, magam is megkóstoltam az állat ízletes húsát, s állíthatom, hogy a konyhaművészet remekei készíthetők el belőle, így semmi kivetnivalót nem lehetne felhozni a vállalkozásokkal szemben.

Mégis felvetődik a kérdés, vajon egy hazánkban nem őshonos állat betelepítése milyen környezeti kockázatokkal járhat? Hány különböző mikroorganizmust ho-

zunk vele a hazai mikroflórába? Hány, a hazai flórában és faunában élő organizmus fog adaptálódni az új élőlényhez, és nem utolsósorban a költöző madarak által hurcolt madárbetegségek megtelepedését mennyiben fogja segíteni a strucc? Ezt a néhány kérdést ökológusaink még nem tették fel, sőt pseudo-ökológusaink se, akik egyébként a transzgenikus élőlények ádáz ellenségei.

Mi is a probléma, ha egy olyan növényt kezdünk el termesztetni, amelyet nem a hagyományos növénynemesítéssel állítottunk elő, és – *horribile dictu* – egy másik élőlényből származó tulajdonságot/okat hordoz? Európa mezőgazdasága több mint 95 %-ban olyan növényeket termeszt, amelyek más kontinensekről származnak, s ezzel teljes mértékben megváltoztatta az európai kultúrflórát. Ázsiából származik a kajszi- és az őszibarack, kisázsiai eredetű a búza, Amerikából jött a kukorica, a burgonya és a paradicsom. Az Újvilág felfedezésével és flórájának megdézsmálásával az európai mezőgazdaság óriási mértékben gazdagodott és teljes mértékben átalakult. Az amerikai eredetű növények elindultak világhódító útjukra. A burgonya alapvető népelelmezési táplálékká vált, olyannyira, hogy a jól ismert írországi burgonyavész hatására bekövetkező éhínség tömeges kivándorlásra készítette a lakosságot.

Az emberiség évezredek óta spontán szelekcióval választotta ki a számára megfelelő növényeket, mindig a jobb termést adó, bővebben termő egyedeket szaporította el. Ez a munka a tudomány fejlődésével egyre tudatosabbá vált, s az öröklődés törvényeinek felismerésével az elmúlt századtól, pontosabban a 19. század második felétől, G. Mendel és Ch. Darwin korszakos munkáitól kezdve gyorsult fel. Egy új tudomány alapjait is lerakva, amelyet ma növénynemesítésnek nevezünk, sőt, a molekuláris biológia robbanásszerű fejlődésének köszönhetően molekuláris nemesítésről is beszélhetünk.

Az örökítőanyag elsődleges szerkezetének meghatározásával, klónozásával és úgynevezett expressziós vektorba való építésével megnyílt az út, hogy egy tulajdonságot valamely élőlényből egy másikba célzottan átvigyünk és abban működtessünk. Ez az alapja a génebélesztetnek, így a növényi molekuláris biológiának is, amely annak ma már technológiává vált tudománya. Az első ilyen, mondhatni precíziós nemesítéssel előállított növényről két laboratórium számolt be egyszerre 1983-ban, amikor baktériumból származó antibiotikum-rezisztenciagént építettek be magasabbrendű növénybe. Ezt a modell értékű kísérletet szinte exponenciális léptékben gyorsulva követték a különböző gének beépítéséről beszámoló tudományos közlemények. Az ilyen úton előállított növények ma már köztermesztésben vannak, vetésterületük a világon meghaladja az 50 millió hektárt. Pedig ez a technológia egyelőre csak néhány fontos kultúrnövényre korlátozódik, például a gyomirtó szerek ellenálló repcére és szójára, a rovaroknak és gyomirtó szerek ellenálló kukoricára és a rovarkártevőknek ellenálló gyapotra. Terjedőben van a vírusnak ellenálló dohány, paradicsom és burgonya termesztése is. Sokkal szélesebb körű a kísérleti célú szabadföldi kibocsátás,

egyedül Németországban megközelítőleg 4000 különböző, géntechnológiailag módosított növényt vontak kísérleti termesztésbe. A gyors fejlődés önmagáért beszél, és szinte megmagyarázhatatlan a vele szemben tapasztalható ellenkezés. Illetve nagyon is érthető az ódzkodás, ha felvázoljuk az ellenzők indokait és motivációikat. Le kell szögeznünk, hogy a legfejlettebb agrár-exportőr országok és az európai álláspont közötti különbség arra vezethető vissza, hogy míg az európai alapkutatás versenyképes az Egyesült Államokbeli azonos kutatásokkal, addig a technológiai transzferben óriási a lemaradás. Az amerikai ipar az új eredményeket azonnal felhasználja, és a profitot visszapumpálja a kutatásba, az európai technológiai transzfer lassúsága gátolja a kutatási eredmények felhasználását, ami szerényebb profittermeléshez vezet. Az európai piac védelmében ezért minden eszközt megragadnak arra, hogy gátolják a korszerű, precíziós nemesítésű fajták elterjedését, amíg nem állnak rendelkezésre saját fejlesztésűek. Ez természetesen jól jön azoknak a nagyvállalatoknak is, amelyek a régebbi technológiák többlettermelését szeretnék minél tovább konzerválni, még ha úgy is, hogy a bevezetőben említett strucchoz hasonlóan homokba dugják a fejüket. Nem vesznek tudomást arról, hogy a mai technológiák milyen kockázati tényezők mellett fejlődtek ki. A környezetvédő mozgalmak érdekes módon, nemigen támadják e technológiákat, a géntechnológia felhasználásával szemben azonban minden fórumon kifejtik dogmatikus nézeteiket, sok esetben az Európai Közösség jelentős anyagi támogatását is élvezve missziójukhoz. Látványos akcióik, amelyekkel riogatják a társadalom egy-egy adott kérdésben tájékozatlan, illetve képzetlen rétegeit, egyszersmind háttérrel adnak a politikusok és a döntéshozók populista, demagóg álláspontjának. Önként vetődik fel a kérdés: hol

a hiba, mit kellene tenni, hogy a szellemi sötétséget eloszlassuk? Mit tehetünk azért, hogy ne adjunk tág teret a tudománytalan nézetek propagálásának, a társadalom félretájékoztatásának, mindezt úgy, hogy ne csorbuljon a társadalom, az egyén szabad véleménynyilvánítása.

Mindenekelőtt le kell szögeznünk, hogy a történelem során először maguk a molekuláris biológiával foglalkozók kérték kormányaikat, hogy szabályozzák jogi keretek között a molekuláris biológia felhasználását, moratóriumot hirdetve a kísérleti munkákra is. Ezt tartalmazza a híressé vált, a Nobel-díjas Paul Berg nevével fémjelzett levél (az asilomari konferencia eredménye) az 1970-es évek elején. A molekuláris biológia szinte korlátlan lehetőséget ad az élőlények tudatos átalakítására, ezt felismerve a tudományos világ átértézte ennek morális felelősségét is. Egymás után láttak napvilágot a szabályozók és a törvények, kezdve a *National Institute of Health Guideline*-al, folytatva az *OECD Recombinant DNA safety consideration* kiadványával. A nemzetközi szervezetek is kiálltak a harmonizált szabályozás mellett, mivel a géntechnológiai úton előállított élőlények nem ismernek határokat. Az egységes szabályozás elkerülhetlenné vált, ennek egyik első törekvése volt a UNEP által készített *International Technical Guidelines for Safety in Biotechnology*. Legutóbb a Biodiverzitási Egyezmény keretében készült el (Convention on Biological Diversity) egy nemzetközi szabályzat, a *Biosafety Protocol*, amelyet hazánk is aláírt még 1999 májusában. E protokoll végső megfogalmazására a kolumbiai Cartagenában került sor, és most a hazai parlamenti ratifikálásra vár. (Magyar Tudomány CVI kötet Új folyam XLIV 850–853.) A hazai jogalkotás megtette a kötelességét, és az Európai Közösség országaiban elfogadott direktíváknak teljes mértékben megfelelő törvényi szabályozást készített. (Magyar Közlöny XXVII. 1998. Tü.

Agéntechnológiai tevékenységről és I/1999. (I.14) FVM rendelet) Ezek a szabályzatok és törvények a tudomány gyors fejlődésének köszönhetően természetesen állandó szakmai módosítást igényelnek. Elmaradásaink legfeljebb a törvény végrehajtása, illetve betartásának ellenőrzése terén vannak. Példának említhetnénk, hogy az előírt háromból mindössze egyetlen hatósági laboratórium működik.

Felvetődik a kérdés ismét, mi ok az aggodalomra, ha a tudomány felismerte a géntechnológia morális aspektusát, és az államok megfelelő módon szabályozzák és ellenőrzik ezt a tevékenységet. A válasz látszólag egyszerű. Amíg a hagyományos nemesítés terén évezredes tapasztalataink vannak az emberiségnek, addig a génsebészeti úton előállított egyedekkel kapcsolatos tapasztalataink csupán egy évtizedre vetíthetők vissza. Mindeközben viszont szeretjük elfelejteni, hogy míg a hagyományos nemesítés során két egyed, fajta, faj, több tízezer génjének szabad rekombinációját engedjük meg (a strucc betelepítésével több tízezer gént vittünk új élőhelyre), addig a génsebészethnél egyetlen, jól meghatározott tulajdonságot építünk be egyetlen egyedbe. Az előző esetben csak vélelmezzük az eredményt, sőt számos esetben nem kívánt tulajdonságokat is továbbviszünk, míg a második esetben a várt tulajdonság sorsa minden részletében előre ki van számítva. Kétségtelen, hogy mielőtt egy-egy ilyen új tulajdonságot tartalmazó növényt kibocsátanánk, legjobb tudásunk szerint meg kell győződünk arról, hogy a természetes vagy az agro-ökoszisztémában nem okoz-e valamilyen negatív változást. Egyébként a változás lehet pozitív is. Nem hagyható megjegyzés nélkül az sem, hogy mindnyájan antropomorf szemlélettel állunk a kérdéshez, így nem biztos az, hogy ami az emberiségnek jó, az a környezetnek is az – és fordítva.

Sajnálattal kell megállapítanunk, hogy a közvélemény a tudomány „hivatalos” intézményeinek álláspontjában elvesztette bizalmát, és alternatív forrásokra támaszkodik véleményének kialakításakor. A hit elvesztése számos tényezőre vezethető visz-sza, többek között arra, hogy nemegy tudományos eredmény gyakorlati bevezetése nyomán baleset, katasztrófa következett be, s ezek a tudomány számlájára kerültek. Az utóbbi időben a szabadalmi érdekek miatt számos kutatási eredményt titkosítottak, s a titkolózás (bizonyos eredmények eltitkolása) miatt a társadalom hiteltelennek tartja a tudományos szférát. A közvélemény ugyan élvezi az ipar produktumait, ám még a tudománynál is kevésbé hisz benne, mondván, hogy az mindent csak a nagyobb profit elérése érdekében tesz. Ez utóbbi még igaz is lehet, mégsem szabad ennyire rövidlátónak vélni az ipart, hisz közép-, ill. hosszú távon megbukik az, aki nem a legjobb minőséggel áll elő. Különösen bonyolult a helyzet a molekuláris biológia forradalma idején, hiszen technológiáját korunk embere nehezen érti meg, minthogy e tudományterület alapjait csak a fiatalabb generáció tanulta, s ez a tudás is csak a társadalom egy szűk rétegének sajátja. Szinte általános, hogy összekeverik pl. a klónozás, a viviszekció, a xenotranszplantáció, a transzgénikus technika fogalmakat. Számos felmérés tanúsítja, hogy egy környezetvédő szervezet szószólójának nagyobb az elfogadottsága (bármilyen csacsiságot is mond), mint egy közalkalmazotti státuszban dolgozó tudományos szakembernek, rangtól függetlenül. Még rosszabb az elfogadottsága egy kereskedelmi vagy ipari cég szakemberének. Őszintén be kell vallanunk, hogy sok esetben maguk a szakemberek a felelősek ezért a hitelvesztésért, olykor lekezelők, máskor a közvélemény számára érthetetlenül fogalmazzák meg álláspontjukat, vagy egyszerűen tartózkodnak a párbeszéd-től.

A tudomány hitelének sokat ártott az elmúlt években maga a politika is, amely helytelenül kezelte a szarvasmarhák szivacsos agyelsorvadását, az angliai szá-j- és körömfájás vírus járványát, a dioxin-tügyet vagy a setések hormonkezelését Bajorországban. Szinte vég nélkül lehetne sorolni a hibás politikai döntéseket, s mindig kiderülne, hogy e kérdésekben legkevésbé a tudomány a felelős, bűne legtöbbször csupán annyi, hogy igen gyenge az érdekérvényesítése.

A média szerepét sem szabad említés nélkül hagyni: a mai világban csak az a lap vagy elektronikus hírforrás marad versenyképes, amely szinte a helyszínről közvetít vagy ír. Ennek eredménye az is, hogy egy-egy tudományos közlemény még megjelenése előtt, összefoglaló formájában felkerül a világhálóra. A közlemény részleteit nem ismerő újságíró vagy riporter ezek alapján fogalmazza meg szenzációs híreit, és sok esetben félrevezeti a közvéleményt. A média az ismert kulcsszavak mentén teríti „híreit”: védi a biológiai sokféleséget, amikor harcosan kiáll a danaiszelepkék védelmében, amelyeket a transzgénikus kukorica pollenjében előforduló rovarellenállóság gén potenciálisan elpusztíthat. Meggyőző kísérleti adat ugyan még nincs erre, arra azonban bőven van, hogy a lepkék élőhelyének elpusztítása vagy a kukoricamoly elleni kémiai védekezés sokkal nagyobb kárt okoz, mint amit a transzgénikus növény okozhat. A média, sajnos nem ír arról, hogy a vegyszerek megvásárlására és használatára egyaránt képtelen, családi gazdaságban dolgozó parasztok Kva Zulu Natalban milyen nagy haszonnal termesztik a rovaroknak ellenálló transzgénikus gyapotot. Ír viszont arról – egyébként tévesen –, hogy a nagy nemzetközi iparvállalatok még ezen az úton is ki akarják zsákmányolni a fejlődő országokat. Az igazság azonban az, hogy épp a fejlődő országoknak van a legnagyobb szükségük a transzgénikus technológiára. ahhoz, hogy mielőbb felszá-

molják az éhínséget és a szegénységet. Az elmúlt években állami engedély nélkül termesztettek kereskedelmi célra nagy területeken transzgénikus gyomirtószer-ellenálló szóját Brazíliában, rovarellenálló transzgénikus gyapotot Indiában és transzgénikus rovarellenálló kukoricát Mexikóban, bizonyítva, hogy a termesztőnek igenis van hasznuk ezekből az új technológiával termesztett növényekből.

Az idő múlásával szaporodnak a tapasztalatok a transzgénikus technikával előállított élőlények felhasználásában, s a társadalmi elismerés minden bizonnyal nem sokáig késik, ahogy ez minden újdonsággal történt, ha az emberiség hasznára vált. Az 1960-as évek végén megdöbbenve fogadta a társadalom a szívátültetést, napjainkban ezt már szinte rutinszerűen végzik szívsebészeink az emberiség javára.

