

**A GM NÖVÉNYEK EGYES SZABÁLYOZÁSI
ÉS KÖZGAZDASÁGI KÉRDÉSEI**



**Budapest
2007**

Kiadja:

az Agrárgazdasági Kutató Intézet

Főigazgató:

Udovecz Gábor

Szerkesztőbizottság:

Dorgai László, Kamarásné Hegedűs Nóra (titkár), Kapronczai István,
Kartali János, Kovács Gábor, Popp József, Potori Norbert
Udovecz Gábor

Készült:

Az Agrárpolitikai Igazgatóságon

Szerzők:

Bánáti Diána
Popp József
Potori Norbert

Közreműködött:

Iski Tímea

Opponensek:

Balász Ervin, akadémikus
Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézete
Mészáros Sándor, MTA doktora

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1. A modern biotechnológia agrár- és élelmiszeripari alkalmazása	7
2. GM növények termelése a világban	9
3. GMO-tartalmú élelmiszerek kockázat-elemzése	13
4. GMO szabályozás az Európai Unióban és Magyarországon	19
4.1. Közösségi szabályozás	19
4.2. Magyarországi szabályozás	30
4.3. Koegzisztencia az Európai Unióban	34
4.4. Koegzisztencia-törvény és -rendelet Magyarországon	38
5. GM növények termesztése az Európai Unióban	41
6. GMO-tartalmú takarmányok az Európai Unióban	45
7. GM növények jelentősége a bioetanol-előállításban, különös tekintettel a mikotoxinokra	49
8. A gabona-termékpálya kilátásai Magyarországon	55
9. GM növények várható elterjedése Magyarországon	59
Összefoglalás	63
Summary	67
Kivonat	71
Abstract	72
Hivatkozások	73
Mellékletek	79
A sorozatban eddig megjelent tanulmányok	81

Bevezetés

A géntechnológia fejlődése, eredményeinek gyakorlati alkalmazása manapság vitathatatlanul a közérdeklődés homlokterében áll, szakmai, politikai és ideológiai vitákat gerjeszt, mind globális, mind európai uniós, mind tagállami szinten. Ez nem véletlen: a géntechnológia mezőgazdasági, illetve élelmiszeripari alkalmazása terén a tudomány, a kutatók jóval nagyobb léptekkel haladnak, mint ahogyan azt a jogalkotók, az etikai normák megfogalmazói követni tudnák. Nehéz dilemma előtt állunk, hiszen az ökológusok, az agrár- és élelmezésügyi-szakemberek, közgazdászok és számos más tudományterület művelőinek érveit összevetve kell kialakítanunk a genetikailag módosított szervezetekkel kapcsolatos, közös jövőnket befolyásoló stratégiát.

Az Európai Unió jogalkotói a genetikailag módosított (GM) növények piaci megjelenése óta töreksenek az egységes uniós szabályozás kialakítására. Számos szakember úgy véli, hogy a tájékozatlan, többnyire az érzelmei által befolyásolt fogyasztókat elsősorban informálni kell, hogy bizalommal forduljanak az újfajta, biotechnológiai úton előállított termékek felé. Fontos célnak tekintik, hogy a gyakran túlfűtött viták hozzáértő kutatók és fejlesztők között dőljenek el, a tudomány előrehaladásához gyorsan igazodjon a szabályozás, a fogyasztók pedig ne váljanak sem a kereskedelmi érdekeiket mindenekelőtt érvényesíteni akaró cégek, sem a szélsőséges túlzásokba eső ellenzők háborújának, pszichológiai manipulációjának áldozatává.

Tanulmányunk célja a genetikailag módosított szervezetek előállítása és kereskedelme szabályozásának tárgyalása, a koezgisztencia kérdéskörének, gyakorlati megvalósulásának bemutatása, a genetikailag módosított növények termelésének, felhasználásának elemzése nemzetközi kitekintés keretében, e növények többek között a – szintén aktuális kérdéskört képviselő – bioetanol-gyártásban megnyilvánuló előnyeinek érzékeltetése, továbbá a hazai gabona-termékpálya kilátásainak rövid vázolója, és mindezek alapján a genetikailag módosított növények magyarországi elterjedésének előrejelzése.

A tanulmány megírásához a legfontosabb hazai és nemzetközi szakirodalom felhasználásán kívül nagy segítséget jelentett a releváns külföldi dokumentumok (EU, WTO, OECD, USDA) alapos feldolgozása. Munkánk során az Európai Bizottság, az USDA, az ISAAA, a Toepfer International, a GMO Compass, valamint a KSH és természetesen az AKI adataira, információira támaszkodtunk.

A vizsgált témakör nemzetközi szakirodalma igen kiterjedt, de a magyar szakirodalomban is számos írás jelent meg a genetikailag módosított növények termeléséről, szabályozásáról és kockázatelemzéséről. A hazai szerzők közül – a teljesség igénye nélkül – kiemelendő Balázs [2004, 2005], Balázs *et al.* [2005], Bánáti [2007a, 2007b], Bánáti és Lakner [2005, 2006], Bedő [2007], Bedő *et al.* [2006], Darvas *et al.* [2005a, 2005b], Dudits [2003, 2007], Dudits és Heszky [2003], Heszky [2006a, 2006b], Kiss *et al.* [2007], Lakner és Kasza [2005], Pechan és Balázs [2005a, 2005b], Popp és Potori [2007] stb. Átfogó, a nemzetközi kereskedelem összefüggéseit is taglaló közgazdasági elemzés azonban eddig nem született.

A WTO tárgyalások, az Európai Unióba irányuló élelmiszerimport növekedése, valamint a Közös Agrárpolitika további reformja indokolják, hogy a jövőben még nagyobb figyelmet fordítsunk a genetikailag módosított növények elterjedésére, azok nemzetközi agrárkereskedelemre gyakorolt hatására.

Köszönettel tartozunk Fogarasi Józsefnek (AKI) és Himics Mihálynak (AKI) a 9. fejezetben bemutatott számítások elvégzéséért, valamint Vértés Csabánának (FVM) az anyag elkészítésében nyújtott segítségéért.

1. A modern biotechnológia agrár- és élelmiszeripari alkalmazása

Az evolúció története a földi bioszféra kialakulásával egyidőben kezdődött. A melegvízű tengerekben kifejlődött élőlények örökítőanyagában (DNS) a genetikai állomány évmilliók során folyamatosan zajló, véletlen változásai, átrendeződései határozták meg a bioszféra jelenlegi állapotát; kialakult a genetikai sokszínűség, amit ma a biodiverzitás fogalmával írunk le. Az élőlények házasítása, később nemesítése felgyorsította egyes növény-, illetve állatfajok átalakulását. Míg a növénytermesztők és állattenyésztők még évezredek, évszázadok alatt hoztak létre, változtattak meg egy-egy fajt, illetve fajtát, a nemesítők a keresztezéssel, az előnyös tulajdonságok tudatos kiemelésével lényegesen lerövidítették a házi-asított fajok alkalmazkodását az emberi elvárásokhoz.

A biológiai tudomány fejlődése a XX. században soha nem látott ütemben felgyorsult. A XXI. század kezdetén egy meghatározott tulajdonságért felelős DNS-szakasz átültetése egyik fajból a másikba, az évmilliókban mérhető evolúciós folyamat kikerülésével ismeretlen genetikai minták létrehozása a tudósokat és laikusokat egyaránt foglalkoztatja.

A molekuláris biológia fejlődésével lehetőség nyílt az élő szervezetek, először a mikroorganizmusok, a növények, majd az állatok és napjainkban az ember örökítőanyagának megváltoztatására. A genom mesterséges átalakítása a genetikai módosítás, génmérnökség, génszűrés, géntechnológia vagy génmanipuláció megnevezésekkel széles körben ismertté vált. Egy meghatározott tulajdonságért felelős DNS-szakaszt, gént izolálnak valamely növény- vagy állatfajból és azt beépítik egy másik szervezetbe, ahol a gén – amennyiben expresszálódik – a kívánt változást idézi elő. A génszűrés beavatkozások eredményeit az 1970-es években még csak a kutatólaboratóriumokban, az 1980-as évektől már egyes iparágakban is alkalmazták. A módosított génállományú baktériumok és gombák segítségével a megszokottnál olcsóbban és hatékonyabban lehetett gyógyszer-alapanyagokat, hormonokat és enzimeket előállítani, amelyeket főleg a humángyógyászatban, majd az élelmiszeriparban hasznosítottak. A genetikailag módosított szervezeteket (GMO) zárt rendszerben használták, így a környezet veszélyeztetése, a biodiverzításra gyakorolt hatás vagy az élelmiszer-biztonsági kockázat fel sem merült, mint probléma. A fogyasztókat eleinte nem foglalkoztatták a számukra túlságosan bonyolult és látszólag kevés gyakorlati haszonnal kecsegtető kísérletek eredményei. Nem érzékelték, hogy a modern biotechnológia kialakulásával a tudomány rendkívüli áttörésre készül.

A Föld népessége folyamatosan nő, ezért egyre nagyobb területet kell művelés alá vonni. Míg a XX. század elején a világ népessége nem érte el a 2 milliárd főt, addig 2000-re több mint megháromszorozódott, meghaladta a 6 milliárd főt. A jelenlegi 1,1%-os évi népességnövekedéssel számolva 2015-re már 7,2 milliárd fő lesz a Föld népessége [OECD, 2006]. E kihívásra válaszként olyan mezőgazdasági technológiai fejlesztések szükségesek, amelyek **lehetővé teszik az évi mintegy 5 milliárd tonna globális élelmiszer-előállítás legalább 50%-os növelését az elkövetkező néhány évtizedben**. Ennek egyik lehetséges és kézenfekvő módja a mezőgazdasági növények egyes tulajdonságainak megváltoztatása.

Az **első generációs** genetikailag módosított (GM) növények főként agronómiai és környezetvédelmi célokat (pl. növényvédőszer-felhasználás csökkentése) szolgálták, közvetlenül a fogyasztók érdekeit nem. E körbe elsősorban a növényi kártevőknek (gombák, vírusok, baktériumok vagy rovarok) ellenálló, illetve gyomirtószerekkel szemben toleráns növények tartoznak. A gazdálkodók a biztosabb és nagyobb terméshezammal kecsegtető első

generációs GM növényektől jelentős többletbevételt reméltek, a fogyasztók azonban nem érzékelték ezek közvetlen előnyeit, így többségük kételkedővé, majd elutasítóvá vált a GMO-tartalmú élelmiszerekkel szemben.

A **második generációs** fejlesztések már alapvetően humán élelmezési célokra (pl. transz-zsír-savakban dús szója- és repceolaj) összpontosítanak [Riley és Hoffman, 1999]. A megváltoztatott beltartalommal és érzékszervi tulajdonságokkal rendelkező, hosszabb ideig eltartható gabona- és zöldségfélék előnyei a fogyasztók számára is közvetlenül érzékelhetők. A módosítások a növények anyagcseréjét érintik. Szintén második generációs fejlesztés a kedvezőtlen éghajlati vagy környezeti adottságok között is megbízhatóan teljesítő (szárazság-, hideg-, sőtűró stb.) növényfajták létrehozása, amelyek a fejlődő országokban a növekvő élelmiszer igényt elégíthetik ki.

A **harmadik generációs** GM növényeket már nem elsősorban élelmiszeripari célra, hanem pl. szerves molekulák előállítására és hatóanyag-termelésre (pl. ehető vakcinát termelő banán) fejlesztik.

Az élelmiszeripar viszonylag hamar alkalmazni kezdte a biotechnológiai kutatások eredményeit, elsőként az erjesztésben és adalékanyagok termelésében. Többek között sütéshez, illetve salátákhoz felhasználható repce- és szójaolajat, továbbá tejszírpótlót, kakaóvajpótlót, diétás zsírokat, színezékeket, illat- és ízanyagokat, tejalvadásban szerepet játszó enzimet fejlesztettek ki. Az élelmiszeripari biotechnológia magában foglalja a széles körben alkalmazott hagyományos technológiákat is, mint pl. a sör- és sajtgyártást, valamint minden olyan eljárást, amely élő szervezetekkel, így élesztőgombákkal és baktériumokkal vagy azok részeivel dolgozik. Az ún. modern biotechnológia fogalmát gyakran azonosítják a génsebészet, génterápia fogalmakkal.

A fogyasztók tudatosabbá válásával a korlátlan lehetőségeket kínáló génmérnökség élelmiszer-biztonsági és etikai aggályokat váltott ki. A természetben található növények és állatok génkészletének megváltoztatása után a kutatók a humán genom, az emberi örökítőanyag megváltoztatásával, annak lemásolásával, az ember klónozásával kísérleteznek. A biotechnológia immár olyan lehetőségeket teremtett és olyan távlatokat nyitott a tudomány művelői számára, amit az átlagos képzettségű emberek, fogyasztók nem tudnak követni. Amióta 1996-ban először takarítottak be GM szójababot, a biotechnológia, valamint annak élelmiszeripari alkalmazása az egyik legvitatottabb, legellentmondásosabb témakörre vált. A laterális (oldalági) géntranszfer pedig a természetből ered. A növények fotoszintetizáló apparátusát az ős eukarióták laterális géntranszferrel „szedték össze” (pl. a baktériumok különböző fejlődési vonalaiból) [Niklas, 1997]. Sőt, egyetértés van abban is, hogy a laterális géntranszfer már a prokariótáknál is fontos evolúciós hajtóerő volt [Bapteste *et al.*, 2005].

2. GM növények termelése a világban

A mezőgazdasági biotechnológia az első genetikailag módosított növény, a Flavr Savr paradicsom engedélyezését és 1994. évi piaci bevezetését követően forradalmi fejlődésnek indult. A GM növényeket, elsősorban a transzgenikus gabonaféléket évről évre nagyobb területen vetik. A GM termények a nemzetközi kereskedelem révén megjelentek a globális takarmány- és élelmiszerláncban.

Eddig elsősorban a gyomirtószer-toleráns és rovar-rezisztens, illetve az e két tulajdonságot egyaránt magukban hordozó GM fajtacsoportok kerültek köztermesztésbe, de ezek mellett már léteznek vírusellenálló GM növények (pl. GM tök, GM papaya) is. Az 1996 és 2005 közötti tízéves időszakban a GM növények globális termőterülete 1,7 millió hektárról 90 millió hektárra nőtt, amiből a fejlődő országok 38%-kal (34 millió hektár) részesedtek. Közülük a legfontosabbak Argentína, Brazília, India, Kína, Paraguay és Dél-Afrika. Az elkövetkező tíz évben a legjelentősebb beruházások Kínában várhatók, aminek hozadéaként a növényi termékek akár fele GMO lehet.

A GM növények területe 2006-ban 13%-kal nőtt, mintegy 102 millió hektárt tett ki; világszerte már 22 ország 10,3 millió gazdaságában termesztettek GM növényeket, mivel a mezőgazdasági termelők 90%-a a fejlődő országokban él, a géntechnológia ott gyorsabb ütemben hódít teret, mint a fejlett világban, bár jelenleg a GM növények még az Egyesült Államokban a legelterjedtebbek (1. táblázat). A GM növényeket termelő országok csoportja 2005-ben Irán mellett három EU tagállammal, Portugáliával, Franciaországgal és a Cseh Köztársasággal, míg 2006-ban a szomszédos Szlovákiával bővült.

1. táblázat

A világ vezető GM növény-termesztő országai (2005-2006)

Ország	2005	2006	Termesztett GM növények
	millió ha		
Egyesült Államok	49,8	54,6	Szójabab, kukorica, gyapot, repce, tök, papaya, lucerna
Argentína	17,1	18,0	Szójabab, kukorica, gyapot
Brazília	9,4	11,5	Szójabab, gyapot
Kanada	5,8	6,1	Repce, kukorica, szójabab
India	1,3	3,8	Gyapot
Kína	3,3	3,5	Gyapot
Paraguay	0,5	2,0	Szójabab
Dél-Afrika	0,3	1,4	Kukorica, szójabab, gyapot

Forrás: ISAAA

A GM növények közül 2006-ban a szójabab foglalta el a legnagyobb területet 58,6 millió hektárral, ami a világ szójaterületének 63,4%-a volt. Az Egyesült Államokban és Argentínában a szójaterület 89%-án, illetve 98%-án GM szójababot termesztettek; a GM szójababot a hagyományoshoz hasonlóan kezelik, ami egyaránt vonatkozik a betakarítására, szállítására, raktározására és feldolgozására. Második helyen, 25,2 millió hektárral a GM kukorica állt, aránya a világ kukoricaterületéből 17,3%-ot tett ki (az Egyesült Államokban a kukoricaterület 61%-án GM kukoricát termesztettek). Majd a GM gyapot és GM repce

következett 13,4 és 4,8 millió hektárral, amivel 40,1%-os, illetve 17,5%-os területi részesedést értek el (2. táblázat). A GM kukorica, szója, repce és gyapot forgalomba hozatalát már a világ számos országban engedélyezték.

2. táblázat

A GM növények területe a világon (2005-2006)

Növény	2005			2006		
	Összes terület	GM fajták		Összes terület	GM fajták	
		terület	terület aránya		terület	terület aránya
	millió ha		%	millió ha		%
Szója	93,4	54,4	58,2	92,4	58,6	63,4
Kukorica	144,7	21,2	14,7	145,6	25,2	17,3
Gyapot	34,6	9,8	28,3	33,4	13,4	40,1
Repce	26,8	4,6	17,2	27,4	4,8	17,5

Forrás: USDA, ISAAA

Becslések szerint a transzgenikus növények a növényvédőszeres globális használatát 6%-kal vetették vissza az 1996 és 2004 közötti időszakban, ami közel 173 ezer tonnával kevesebb vegyszer felhasználását jelentette. Ugyanakkor a mezőgazdasági termelők árbevétele világszerte 27 milliárd dollárral nőtt (ebből a 2004. évi növekedés 6,5 milliárd dollárt tett ki), köszönhetően a GM növények nagyobb termelékenységének és hatékonyságának. Ebből csak az Egyesült Államok és Argentína termelői 10-10 milliárd dollárt realizáltak, míg a kínai termelők 4 milliárd dollár többletbevételt köszönhettek a GM gyapotnak [Brookes és Barfoot, 2005]. A GM vetőmagvak globális piaci értéke 5,25 milliárd dollárt tett ki 2005-ben, ami a világ növényvédőszer-piaci forgalmának 15%-ával, vetőmagpiaci forgalmának 18%-ával volt egyenlő¹.

Tekintettel a génmérnökség eddigi eredményeire, a biotechnológiai cégek további kutatásaira és a várható gazdasági előnyökre az OECD [2005] a GM gabona- és zöldségfélék területének további jelentős növekedését valószínűsíti.

Argentínában a *Round-up Ready* gyomirtószer-toleráns (RR) szójabab termelésének változó költsége 5%-kal (21 EUR/hektár, kb. 5500 Ft/hektár) alacsonyabb a hagyományos szójáénál. Az USA-ban az RR szójababbal hasonló átlagos költségmegtakarítás érhető el (17-40 USD/hektár, kb. 3600-8400 Ft/hektár), annak ellenére, hogy Argentínában olcsóbb a GM vetőmag és a gyomirtószer. Az RR szójabab és hagyományos szójabab terméshozama között sem Argentínában, sem az USA-ban nincs jelentős különbség. A hektáronként elért magasabb jövedelem a gyomirtószer, valamint a talaj-, gépi és élőmunka kisebb költségének köszönhető [Traxler, 2006].

Brazília hivatalosan csak 2005-ben engedélyezte az RR szójabab termesztését, 2003-as és 2004-es elnöki rendelettel átmeneti „amnesztiát” élveztek az RR szójababot termelő és értékesítő gazdák. Az RR szójabab termesztése engedélyezésének elhúzódása nagy

¹ Az adatok fenntartással kezelendők, ugyanis a növényvédőszer-gyártók és a GM vetőmag-előállító cégek között – amennyiben azok nem ugyanazok – kiélezett verseny folyik a piaci részesedés megtartásáért, illetve növeléséért, ezért jelentős árengedményeket tesznek. A tényleges előnyök számszerűsítése tehát sem rövid-, sem középtávon nem egyszerű feladat.

károkat okozott a vetőmag-forgalmazó vállalatoknak: a GM termény iránti keresletet a feketepecsék elégitette ki, miközben a fémzárolt szójavetőmagok eladásai gyors ütemben csökkentek. Míg Rio Grande do Sul államban a szójaterület 60%-án használtak fémzárolt vetőmagot 1996-ban, 2004-ig ez az arány 5%-ra zsugorodott [da Silveira és de Carvalho Borges, 2005].

A multinacionális cégeknek a technológia transzferből származó díjak sokkal nagyobb bevételt eredményeznek az USA-ban, mint Argentínában. Ennek oka, hogy Argentínában nem veszik szigorúan a szellemi termékek védelmét, így a GM szója piacán fokozatosan nő a szürkegazdaság aránya, ezzel párhuzamosan csökken a GM szójavetőmag ára. A komoly piaci lehetőségek miatt Argentína azonban továbbra is vonzó célpont marad a külföldi vetőmag-előállítók és -forgalmazók számára.

Kanadában a hagyományos szójabab termesztéséhez viszonyítva az RR szójababbal 12-28 CAD/hektár (kb. 1900-4500 Ft/hektár) költségmegtakarítást értek el 1999-ben. Az RR szójavetőmag magasabb költségét tehát bőven ellensúlyozta a felhasznált gyomirtószer alacsonyabb költsége. Az RR szójabab mellett az RR repcénél is kimutatható volt az RR szójababhoz hasonló költségmegtakarítás [Fulton és Keyowski, 1999].

Az USA-ban nehéz számszerűsíteni a Bt kukorica termesztésének előnyeit, mert a kukoricamoly előfordulása térben is időben nagy változatosságot mutat. Ráadásul a gazdák ritkán folytatnak vegyszeres védekezést, ugyanis a Bt kukorica mellett RR kukoricát és kombinált (Bt-RR) kukoricát is termesztenek [Traxler, 2006]. Kanadában a Bt kukorica-vetőmag ára 2000-ben hektáronként 30 CAD-val (kb. 5700 Ft) haladta meg a hagyományos vetőmagét [Agriculture and Agri-Food Canada, 2000]. A Bt kukorica termesztésével a rovarölőszerköltség-megtakarítás hektáronként 7-32 CAD (kb. 1000-4300 Ft) között változott 1997-ben. A magasabb hozamnak és kisebb növényvédőszer-felhasználásnak köszönhetően a Bt kukorica összességében 8-40 CAD/hektár (kb. 1100-5400 Ft/hektár) közötti többletbevételt hoz a gazdáknak [Carlson *et al.*, 1997].

3. GMO-tartalmú élelmiszerek kockázat-elemzése

A genetikailag módosított szervezetek létrehozásakor a köztermesztésben előforduló haszonnövények, elsősorban a gabona- és zöldségfélék, valamint a cukorrépa (és újabban már egyes állatfajok) genomjába olyan DNS szekvenciákat építenek be, amelyek biztosabb és magasabb terméshozamokkal, kedvezőbb agrotechnikai tulajdonságokkal kecsegtetnek. A növények fenotipikai jellemzői a beavatkozás hatására nem feltétlenül változnak meg, ezért pusztá szemrevételezéssel nem ellenőrizhető, hogy az örökítőanyagot „manipulálták-e” vagy sem.

Kétségtelen, hogy a genetikailag módosított szervezetek környezetre és emberi egészségre gyakorolt hatását alaposan tanulmányozni kell, amihez széleskörű **kockázat-elemzés** (*risk analysis*) szükséges. A kockázat-elemzés három, egymással szorosan összefüggő elemből áll, ezek a kockázat-becslés (*risk assessment*), a kockázat-kezelés (*risk management*), valamint a kockázat-kommunikáció (*risk communication*).

A **kockázatbecslés** lépései a veszély azonosítása, jellemzése, a veszélynek való kitettség vizsgálata és a kockázat meghatározása. A kockázat-becslés magában foglalja a környezetterhelés felmérését is. A különböző kockázati tényezőket, valamint a veszélyeztetett populációkra specifikus paramétereket egyidejűleg kell értékelni. A kockázat-becsléshez a tudományos ismeretek folyamatos bővítése, naprakész alkalmazása, továbbá megfelelő adatbázisok létesítése szolgáltathat csak megfelelő alapot.

A **kockázat-kezelés** mindazon intézkedések összessége, amelyek révén a veszélyek előfordulásának valószínűsége elfogadható szintre csökkenthető vagy megszüntethető. A kockázat-becslést a kockázat-kezelés lehetséges változatainak tanulmányozása követi, majd a kiválasztott intézkedések végrehajtása, a megfigyelés és a felülvizsgálat. A döntés meghozatalakor a kockázat-becslés során értékelt tudományos ismereteken kívül figyelembe kell venni a „társadalmilag elfogadható” (*socially acceptable*) kockázat mértékét, valamint más társadalmi, gazdasági, etikai, vallási, állatjóléti és politikai aspektusokat. A genetikailag módosított élelmiszerek esetében tehát a tudományos ismeretek mellett a döntéshozók tekintettel vannak egyéb szempontokra, így többek között a fogyasztók aggályaira is, vagyis a kockázat-kezelés szétválik a tudományos alapon nyugvó kockázat-becsléstől.

A **kockázat-kommunikáció** egyrészt a kockázatbecsléssel és kockázat-kezeléssel foglalkozó szakemberek közötti információcserét, másrészt a keletkezett információk folyamatos közvetítését jelenti az élelmiszerlánc szereplői felé. Kétirányú folyamatról van szó, ahol az élelmiszerlánc szereplőinek elsősorban médián keresztüli informálása, képzése és oktatása mellett, a közegészségügyi politika alakítása érdekében vizsgálni kell a fogyasztók véleményét, illetve kockázat-észlelését (*risk perception*) is.

A kockázat-elemzés részét képező kockázat-becslés, illetve az élelmiszerek és takarmányok ún. **biztonságossági értékelése** (*safety assessment*) világszerte sok vitát vált ki. Különösen vitatott és nem teljeskörűen megoldott a GM termények, illetve GM alapanyagokból készült vagy ilyen összetevőt tartalmazó élelmiszerek kockázat-becslése, azok engedélyezését megelőző ún. *pre-market* és piacra kerülését követő ún. *post-market* vizsgálata. Hogyan lehet megállapítani, hogy a GM élelmiszerek valóban nem veszélyeztetik a fogyasztók egészségét, nem tartalmaznak több és más toxikus vagy antinutritív anyagot, nem csökkent beltartalmi értékük?

A genetikailag módosított növényekkel és élelmiszerekkel kapcsolatos élelmiszerbiztonsági, kereskedelmi, jogi, etikai és környezeti kérdésekkel több nemzetközi és regionális szervezetet is foglalkozik. Közismert, hogy e szervezetek többsége a modern mezőgazdasági biotechnológia megítélésakor a szakmai mellett – jóllehet, eltérő mértékben – figyelembe vesz politikai szempontokat is, ami természetes, hiszen a tagországok, illetve régiók igyekeznek saját érdekeiket védeni, érvényesíteni.

Nemzetközi szinten a szervezett, összehangolt munka az 1980-as évek óta folyik. A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (*Organisation for Economic Co-operation and Development*, röviden OECD) elsősorban a transzgenikus növények környezeti és mezőgazdasági hasznosításával kapcsolatos kérdésekre összpontosított az évtized közepén. Az évtized végén megindult a modern biotechnológiai úton előállított élelmiszerek biztonságossági értékelése tudományos alapjainak kidolgozása. Az ENSZ Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Szervezete (*Food and Agriculture Organisation*, röviden FAO) és Világégeszségügyi Szervezete (*World Health Organisation*, röviden WHO) egyesített szakértői bizottsága 1990-ben, Genfben tartott ülésén leszögezte, hogy a biztonságossági értékelés szerves része a módosított végtermék összehasonlítása egy olyan termékkel, amely **elfogadható biztonságossági mércének** (*acceptable standard of safety*) tekinthető [WHO, 1991].

Az OECD 1993-ban továbbfejlesztette ezen elvet: a biztonságossági értékelésnek a **lényegi egyenértékűsége** (*substantial equivalence*) kell alapulnia, ami azon feltevésre épül, hogy a „hagyományos” növény minden szempontból biztonságos. A lényegi egyenértékűség elvét tartották a leggyakorlatiasabb megközelítésnek a modern biotechnológiai úton előállított élelmiszerek és élelmiszer-összetevők biztonságosságának megítélésében. Ez egyébként alkalmazható a gazdaszervezet genomjának más módszerekkel (pl. szövettenyésztéses, kémiai vagy sugárzásos úton indukált mutáció) történő megváltoztatásának vizsgálatánál is. A lényegi egyenértékűség megállapításának fontos eleme az összetétel összehasonlítása, ennek keretében a kulcsfontosságú alkotók, az antinutritív és toxikus anyagok meghatározása, a módosított és az elfogadható biztonságossági mércének tekintett élelmiszer kritikus összetevőinek összevetése. Az OECD tagországok 1997-ben azon megállapodásra jutottak, hogy a GM növények lényegi egyenértékűségének összevetése csak **eseti, egyedi** (*case-by-case*) **alapon** történhet.

Bár a lényegi egyenértékűsége alapult megközelítés nagyban hozzájárul egy újfajta élelmiszer biztonságosságának megítéléséhez és a biztonságossági értékelés fontos eleme, önmagában nem tekinthető sem teljesértékű kockázat-becslésnek, sem biztonságossági értékelésnek. A lényegi egyenértékűséggel kapcsolatos viták és tisztázatlan kérdések miatt az OECD újfajta élelmiszerek és takarmányok biztonságosságával foglalkozó munkacsoportja (*Task Force for the Safety of Novel Foods and Feeds*) már 2000-ben, a G-8 országcsoport számára készített jelentésében az elv felülvizsgálatát és újraértelmezését javasolta. A munkacsoport azon következtetésre jutott, hogy a fogyasztók és állatok egészségének védelme érdekében az új élelmiszereket (*novel food*) és takarmányokat teljeskörű értékelésnek kell alávetni, és amennyiben egy termék biztonságosságával kapcsolatban kétely merül fel, az nem kerülhet kereskedelmi forgalomba. A szervezet által 2001-ben rendezett ún. *Ottawa Workshop* ajánlása szerint a lényegi egyenértékűség elve – bár fontos része a GM termékek biztonságossági értékelésének – a kockázat-elemzésnek legfeljebb kiindulópontja, nem pedig végső eleme, utolsó lépése lehet. A FAO és WHO biotechnológiai úton előállított élelmiszerekkel foglalkozó egyesített szakértői grémiuma (*Joint FAO/WHO Expert Consultation*

on *Foods Derived from Biotechnology*) 2000-ben azt javasolta, hogy a biztonságossági értékelést integráltan, lépcsőzetes módon, strukturált kérdéssor segítségével hajtsák végre.

A *Codex Alimentarius* Bizottság (*Codex Alimentarius Committee*, röviden CAC) 1999-ben a biotechnológiai úton előállított élelmiszerekkel foglalkozó *ad hoc* kormányközi munkacsoport (*Codex Ad Hoc Intergovernmental Task Force on Foods Derived from Biotechnology*) megalakításáról hozott határozatában ezen élelmiszerekre vonatkozó ajánlások és útmutatók kidolgozására adott felhatalmazást. Ennek nyomán átfogó alapelveket fektettek le a GM élelmiszerek biztonságosságának vizsgálatához (*Guideline for the Conduct of Food Safety Assessment of Foods Derived from Recombinant-DNA Plants* [CAC/GL 45-2003]; *Guideline for the Conduct of Food Safety Assessment of Foods Produced using Recombinant-DNA Microorganism* [CAC/GL 46-2003]). Ezek világszerte irányadóak. Az ajánlások értelmében a GM élelmiszerek forgalmazásának engedélyezése előtt a kormányoknak gondoskodniuk kell azok biztonságosságának alapos felméréséről. Kiemelt figyelmet kell fordítaniuk az esetleges allergén reakciók vizsgálatára.

Az OECD valamint a CAC rendszeresen ülésező bizottságain kívül természetesen számos közös FAO/WHO és más *ad hoc* bizottság foglalkozott a genetikailag módosított újfajta élelmiszerek biztonságosságával és a kapcsolódó élelmiszer-biztonsági kérdésekkel. Az is természetes, hogy az említett nemzetközi szervezeteken és olyan regionális intézményeken, mint pl. az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (*European Food Safety Authority*, röviden EFSA) kívül számos nemzeti hatóság és intézet is végzett és végez biztonságossági értékelést, illetve *pre-market* vizsgálatokat.

A GM terményeket forgalmazó országokban – legalábbis az OECD tagországok mindegyikében, beleértve az EU tagállamokat is – kötelező a forgalmazás előtti engedélyeztetés notifikációs vagy regisztrációs eljárás keretében. Ez egyaránt vonatkozik a természetesre, valamint az élelmiszer- és takarmánycélú felhasználásra. A jóváhagyás minden esetben biztonságossági értékelésen alapul, amely figyelembe veszi az érintett növény, a módosított tulajdonság és a környezet adottságait. Az egyes hatóságok által alkalmazott módszerek különbözőségéből adódó félreértések kiküszöbölése végett az OECD az elmúlt évtizedben sokat tett a tagországok, valamint olyan nem OECD tag meghívottak, mint pl. Brazília, Argentína, Dél-Afrika vagy az Orosz Föderáció eljárásrendjének megismerése, összehasonlítása és harmonizálása terén.

A harmonizáció célja, hogy a biztonságossági értékelés, illetve a kockázat-becslés során az adatgyűjtés, a használt információk, valamint módszerek lehetőleg azonosak, de legalábbis hasonlóak legyenek. A harmonizációnak köszönhetően az egyes országok, illetve hatóságaik egymás eredményeire támaszkodhatnak, ezáltal elkerülhető lenne a párhuzamosság, javulna az együttműködés, egyidejűleg hatékonyabb lenne az erőforrások felhasználása és a kockázat-becslés. Az összehasonlítható, átlátható kockázat-elemzési módszerek alkalmazása révén javulna a fogyasztók egészségének védelme és csökkennének a nemzetközi kereskedelmet feleslegesen gátló akadályok.

Egyes OECD tagországok szerint, mivel a modern biotechnológiai úton előállított élelmiszerek csak biztonságossági vizsgálat után kerülhetnek a piacra, a forgalomba hozatalt követő vizsgálatok tudományosan nem indokoltak. Más tagországok szerint a *post-market* felügyelet az egyik lehetséges módja annak, hogy az újfajta élelmiszerek fogyasztását követően hosszútávon jelentkező, elvileg lehetséges nemkívánatos hatások hiányát bizonyítsuk. A lényegi egyenértékűségről szóló vita, az ezzel kapcsolatos aggályok és a forgalomba hozatalt követő hosszútávú nyomonkövetés igénye természetesen szorosan összefügg.

A *post-market* vizsgálat közismert, széles körben alkalmazott eszköz többek között a gyógyszerek kockázat-kezelésében. A gyártók gyakran követik nyomon monitoring-programok keretében piacra bocsátott termékeik sikerét. A hasonló próbálkozások bizonyára kiegészítő információval szolgálhatnak. A *post-market* vizsgálat hatékonysága, illetve az így nyert adatok megbízhatósága viszont nagymértékben függ az adatgyűjtéshez és -értékeléshez használt módszerektől, valamint a kérdés pontos megfogalmazásától.

A vegyi anyagok kockázat-becslése során pl. a toxikológusok rutinszerűen alkalmazják a Monte Carlo szimuláció módszerét², amely a táplálkozástani vizsgálatok eszközévé is válhat. Természetesen e módszernek is megvannak a korlátai. Az Európai Bizottság álláspontja szerint a *pre-market* vizsgálatokat *post-market* megfigyeléssel lehet **teljessé** tenni.

Könnyen félreértéseket okozhat, ha az illetékes nemzeti hatóságok különböző néven vagy kódszámon nyilvántartott transzgenikus növények kockázat-elemzésével kapcsolatos információkat kívánnak megosztani egymással. Ezért az OECD [2002] kidolgozta a GM növények **egyedi azonosító** (*unique identifier*) rendszerét. Minden kereskedelmi forgalomba kerülő GM növényt kilenc alfanumerikus egységből álló egyedi kóddal azonosítanak, és világszerte e „néven” hivatkoznak rá. Így pl. a Monsanto által kifejlesztett, bizonyos rovarlárvákkal szemben ellenálló kukorica egyedi azonosítója MON-ØØ810-6, a DuPont által kifejlesztett szulfonilurea-toleráns gyapoté DD-Ø1951A-7 stb. Az útmutató meghatározza a fejlesztő számára az azonosító generálásának módját, amit a nemzeti hatóságok az engedélyezés után az OECD adatbázisába továbbítanak. Az egyedi azonosítók kidolgozása, azaz 2002 óta összesen 97 kód került a nyilvántartásba. A rendszer elsőként az OECD tagországokban működött, de az ENSZ is alkalmazza a Biológiai Sokszínűség Egyezmény (*Convention on Biological Diversity*), más néven Cartagena Jegyzőkönyv (*Cartagena Protocol*) keretében. Mivel az egyedi azonosítás jól bevált, az OECD biotechnológiai szabályozás harmonizációjával foglalkozó munkacsoportja (*Working Group on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology*) – alternatív módszerek hiányában – annak széleskörű alkalmazásán (kiterjesztésén pl. kereskedelmi forgalomba kerülő, nemzeti hatóságok által jóváhagyott mikroorganizmusokra) dolgozik.

A GM terményekre vonatkozó adatok gyűjtésének és cseréjének elősegítése érdekében az OECD létrehozott egy *BioTrack Online* nevű adatbázist (www.oecd.org/biotrack), amelyben megtalálhatóak a szabályozásra, a kísérleti célú termesztésre és a kereskedelmi forgalomba kerülő termékek engedélyezésére vonatkozó információk. A kereskedelmi forgalomban lévő GM növények biztonságosságával kapcsolatos információkat az ún. termékadatbázis (www.oecd.org/biotrack/productdatabase) tartalmazza. A *BioTrack Online* rendszert hozzákapcsolták a Cartagena Jegyzőkönyv adatbázisához (*Biosafety Clearing House*), amely a módosított élőszervezetek biodiverzitásra gyakorolt hatásának elemzésével és kezelésével foglalkozik.

Az egyes növények összetételéről rendelkezésre álló, összegyűjtött információkat az OECD egy-egy konszenzuson alapuló dokumentumban összegzi. Ezek általános útmutatóként és referenciaként szolgálnak a tagországok számára a biztonságossági értékeléshez és a kockázat-elemzéshez. A dokumentumokban foglaltak, bár jogilag nem kötelezők, nagyban hozzájárulhatnak a GM növények egységes megítéléséhez.

² A Monte Carlo szimulációval a valószínűség-eloszlásokat, mint diszkrét véletlen értékek sorozatait jelenítik meg. A módszer a vizsgált rendszer valószínűségi modelljének felépítéséből áll. A modell próbafuttatását több alkalommal megismétlik, és a szimulált rendszerjellemző e diszkrét értékét minden egyes alkalommal feljegyzik. Elegetően nagyszámú futtatást követően e diszkrét értékekből egyetlen valószínűség-eloszlás képezhető, amelynek segítségével meghatározható a kérdéses rendszerparaméter.

Az Európai Unió a GM növények környezetbe való kibocsátását már 1990-ben szabályozta (90/220/EGK tanácsi irányelv), sőt, 2001 elején a feltételeket tovább szigorította, kötelezővé téve az engedélyezés előtti kockázat-becslést, a monitoring vizsgálatokat a hosszú távon jelentkező kumulatív hatások nyomonkövetésére, a közvéleménnyel való konzultációt, a kibocsátott GMO-k regisztrálását és a regiszter közzétételét, valamint legfeljebb tíz évre korlátozta a GMO kibocsátás engedélyezését. Az Európai Parlament és a Tanács további közös jogszabályt alkotott a teljes nyomonkövethetőségről, a GMO-k jelöléséről és egyes speciális kérdésekről.

A 258/97/EK bizottsági rendelet értelmében az újfajta élelmiszereket és élelmiszerösszetevőket, köztük a GM alapanyagból előállított vagy ilyen összetevőt tartalmazó élelmiszereket forgalomba hozataluk előtt biztonságossági értékelésnek kell alávetni. A kockázat-kezelésnek tehát a lehető legteljesebb kockázat-becslésre kell épülnie.

Az EFSA GMO panelje az Európai Bizottság kérésére vagy saját hatáskörben útmutatást készít GM növények, állatok, mikroorganizmusok tudományos véleményezéséhez (pl. a környezetbe való kibocsátást vagy az élelmiszeripari és takarmányozási célú hasznosítást megelőző engedélyeztetési eljárás környezetvédelmi, humán és állategészségügyi szempontjai) [EFSA, 2004]. A GM növények és az ilyen növényekből előállított élelmiszerek, illetve takarmányok kockázatával kapcsolatos útmutatók és szakmai vélemények az interneten is hozzáférhetők (<http://www.efsa.org>).

4. GMO szabályozás az Európai Unióban és Magyarországon

4.1. Közösségi szabályozás

Az Európai Unióban 1990-ben születtek az első géntechnológiai tárgyú jogszabályok (a géntechnológiával módosított mikroorganizmusok zárt rendszerben történő felhasználásáról szóló 90/219/EGK³ irányelv és a géntechnológiával módosított természetes szervezetek környezetbe történő szándékos kibocsátásáról szóló 90/220/EGK⁴ irányelv). Ezek a jogszabályok általános jelleggel határozták meg a géntechnológiai tevékenység jogi kereteit, amelyekre aztán vertikálisan ráépülhetett szakterületenként a speciális szabályozás. Az Európai Unió genetikailag módosított élelmiszerekre vonatkozó szabályozásának alapját hosszú ideig ezen irányelvek jelentették.

Ahogy a GM termények bekerültek a mezőgazdasági termelésbe és a táplálkozási láncba, az Európai Unió felismerte, hogy a teljes rendszert felül kell vizsgálnia, valamint a vonatkozó jogszabályokat ki kell egészítenie a génmódosított élelmiszerekre, takarmányokra, vetőmagvakra, más mezőgazdasági és egyéb termékekre vonatkozó speciális előírásokkal. Az Európai Bizottság (továbbiakban: Bizottság) 1996-ban javaslatot tett arra, hogy vizsgálják felül a GMO-k környezetbe történő kibocsátásáról szóló irányelvet. Ennek eredményeként született meg öt éves vita után, a jelentős szigorításokat tartalmazó 2001/18/EK⁵ irányelv a géntechnológiával módosított szervezetek környezetbe történő szándékos kibocsátásáról és a 90/220/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről.

A genetikailag módosított szervezetek **szándékos** kibocsátása esetén – ami alatt a termékben vagy termékként történő forgalomba hozatal is értendő – a 2001/18/EK irányelv határozza meg a tagállamok feladatait, valamint azon elveket, amelyeket alkalmazni kell a GMO-kal kapcsolatos további szabályozásban.

GMO kibocsátására csak a közösségi jogszabályoknak megfelelően megadott engedéllyel kerülhet sor, az engedély megadása pedig csak az előzetesen elvégzett környezeti kockázat-értékelés alapján lehetséges. Az irányelv a környezeti kockázatok felmérésére egy egységes, független tudományos tanácsadásra alapozott módszertant hozott létre, továbbá a GMO-k szándékos kibocsátását követő felügyelet egységes célkitűzéseit is megállapítja.

Mivel a forgalomba hozatalhoz való hozzájárulás nem csak az adott tagországot érinti, hanem annak megadása a Közösség egész területére kiterjed, az irányelv értelmében a Bizottság és a többi tagállam jelentős mértékben részt vesz az engedélyezésben. Az illetékes hatóságnak a kérelmező által benyújtott teljes dokumentációt meg kell küldenie a Bizottság részére, amely továbbítja annak egy-egy másolatát a többi tagállamhoz. A kérelmező bejelentésének tartalmaznia kell a műszaki információs dokumentációt, amely a következőket foglalja magában: teljes környezeti kockázat-értékelés, megfelelő biztonsági és veszélyhelyzeti válaszleptések, valamint termékek esetében a felhasználásra vonatkozó pontos útmutatás és használati utasítás, továbbá a javasolt jelölés és csomagolás.

Az illetékes hatóság vizsgálati jelentést készít, amely tartalmazza, hogy az adott termék forgalomba hozható-e. A vizsgálati jelentést az illetékes hatóság megküldi a Bizottságnak és általa a többi tagállamnak. A vizsgálati jelentésre vonatkozóan a Bizottság és a tag-

³ EK Hiv. Lap, L/117, 1990, 1. oldal.

⁴ EK Hiv. Lap, L/117, 1990, 15. oldal.

⁵ EK Hiv. Lap, L/106, 2001, 1. oldal.

államok észrevételt tehetnek, az ellen kifogást emelhetnek. Amennyiben a forgalomba hozatal engedélyezését a vizsgálati jelentésben nem javasolják, akkor az engedély iránti kérelmet el kell utasítani. Ha az illetékes hatóság a vizsgálati jelentésben a forgalomba hozatal engedélyezése mellett dönt és sem a tagállamok, sem a Bizottság részéről nem érkezik ellenvetés, illetve megoldották a vitás kérdéseket, akkor az illetékes hatóság hozzájárul a forgalomba hozatalhoz. Amennyiben ellenvetés marad fenn valamely tagállam vagy a Bizottság részéről, akkor – meghatározott eljárásnak megfelelően – 120 napon belül határozatot kell hozni és azt közzé kell tenni. Az illetékes hatóság tehát csak a Bizottság egyetértésével adhat ki engedélyt géntechnológiával módosított szervezet környezetbe való kibocsátására, illetve forgalomba hozatalára.

Az említett irányelv a **nyilvánosság** bevonására és tájékoztatására vonatkozóan is tartalmaz rendelkezéseket. Kötelezi a tagállamokat a nyilvánosság véleményének kikérésére és a közvélemény tájékoztatására az irányelv végrehajtása során tett intézkedésekről. A Bizottságnak szintén feladata a nyilvánosság tájékoztatása a bejelentés összefoglalójára, valamint a vizsgálati jelentésre vonatkozóan. Bárki észrevételt tehet a közzétett adatokra. A kérelmező kérheti a versenyhelyzetét hátrányosan érintő adatok bizalmas kezelését, amelynek mérlegelése az illetékes hatóság hatáskörébe tartozik. A GMO-kal kapcsolatos azon adatokat azonban, amelyek a termék alapvető megítélését teszik lehetővé és így szükségesek a nyilvánosság megfelelő tájékoztatásához, nem lehet titkosítani.

A genetikailag módosított élelmiszerek előállításával és forgalomba hozatalával kapcsolatos jogalkotó munka során az alábbi célkitűzések megvalósítására törekedtek:

- a GMO-k **nyomonkövethetőségének biztosítása** a termelési és a forgalmazási lánc minden fázisában;
- a GMO-k **egészségügyi és környezeti kockázatának** elemzése, különös tekintettel a hosszútávú hatásokra;
- a **jelölés** egységesítése.

A jogalkotók arra törekedtek, hogy a GM termékek tíz évre szóló engedélyezését követően *post-market* vizsgálatok történjenek. Ez megfelel a nemzetközi szervezetek ajánlásainak, hiszen az OECD által kidolgozott szubsztanciális ekvivalencia, azaz lényegi egyenértékűség vizsgálatán túl egyedi, vagyis az adott termékre vonatkozó vizsgálatokat végeznek.

Az EU-ban az élelmiszerekre és takarmányokra külön-külön jogszabályok vonatkoznak. Az 1829/2003/EK⁶ rendelet a géntechnológiailag módosított élelmiszerek és takarmányok engedélyezésére, felügyeletére vonatkozó eljárásokat, valamint a jelölésre vonatkozó rendelkezéseket tartalmazza.

Az EU-ban 1997 óta kötelező a **genetikailag módosított élelmiszerek jelölése**. Az új élelmiszerekről szóló 258/97/EK⁷ számú rendeletet közel tízéves előkészítő munka után 1997-ben fogadták el. A rendelet az engedélyezési eljárást, valamint a forgalomba kerülő GM élelmiszerek jelölését szabályozza. A genetikailag módosított élelmiszerek jelölésének gyakorlata ezen rendelet 8. cikkelyének rendelkezésein alapul. Ezen élelmiszerek nem esnek az élelmiszerek jelöléséről szóló általános 79/112/EGK⁸ irányelv hatálya alá, amelyet a 2000/13/EK⁹ irányelv hatályon kívül helyezett és átvette a szerepét.

⁶ EK Hiv. Lap, L/268, 2003, 1. oldal.

⁷ EK Hiv. Lap, L/43, 1997, 1. oldal.

⁸ EK Hiv. Lap, L/33, 1979, 1. oldal.

⁹ EK Hiv. Lap, L/109, 2000, 29. oldal.

A jelölési kötelezettség alóli mentesülésről – vagyis annak feltüntetésétől való mentesüléstől, hogy a termék géntechnológiailag módosított szervezetet tartalmaz –, valamint a nyomonkövethetőséget biztosító szabályok alól való mentesülésről szóló rendelkezésben a fenti rendelet hivatkozik a már említett 2001/18/EK irányelvben (21. cikk) meghatározott **küszöbértékre** (0,9%), valamint a közvetlenül élelmiszerként vagy takarmányként történő felhasználásra szánt termékek esetén a 1829/2003/EK rendelet vonatkozó bekezdéseire, annak fenntartása mellett, hogy ez a GMO előfordulás véletlen vagy technikailag elkerülhetetlen. Tehát abban az esetben, ha **véletlen szennyeződés** vagy technikailag elkerülhetetlen ok folytán 0,9%-nál kisebb mennyiségben fordul elő a termékben GMO, illetve valamely összetevő GMO-tartalma nem lépi túl ezt a küszöbértéket, nem kötelező a GMO-tartalom jelölése.

Az 1829/2003/EK rendelet értelmében minden termék csomagolásán fel kell tüntetni, ha az 0,9%-nál nagyobb arányban tartalmaz olyan GMO-t, amelynek forgalmazását a Közösségben engedélyezték. Az EU által megállapított jelölési határérték a véletlen (*adventitious*) vagy technikailag elkerülhetetlen szennyeződésre vonatkozik. Az európai gyártók ezt gyakran úgy értelmezik, hogy e küszöbérték alatt a termékeket jelölés nélkül lehet forgalomba hozni. Pedig ha az engedélyezett GM összetevő ugyan 0,9% alatti mennyiségben van jelen egy termékben, de **szándékosan** került bele, akkor az alacsonyabb GMO-tartalmat is **kötelező** feltüntetni. A 1829/2003/EK rendelet értelmében a Közösségben még nem engedélyezett, új GMO-k esetében maximum 0,5% szennyeződés tűrhető el akkor, ha a szennyeződés bizonyíthatóan elkerülhetetlenül, véletlenül következett be. A rendelet 47. cikkelye esetében ez azonban csak azon – engedéllyel nem bíró – GMO-kra vonatkozik, amelyeket az EU illetékes Tudományos Bizottsága már megvizsgált és nem talált az emberi egészségre vagy a környezetre veszélyesnek. További feltétel, hogy a kimutatási módszerek nyilvánosan hozzáférhetőek legyenek.

Az Unión belüli kereskedelemben a hazai forgalmazó kérheti a beszállítót arra, hogy nyilatkozzék: a termék tartalmaz-e GMO-t vagy sem. A jelölés a gyártók és a forgalmazók kötelessége. Ugyanez vonatkozhat termeltetési szerződések kötésére, mert itt is kiköthető, hogy a termelő hagyományos növényfajtát használjon. Ez a vetőmag-bizonyítvány alapján ellenőrizhető.

A GMO-kat tartalmazó termékek **nyomonkövethetősége** – a szigorú engedélyeztetési eljárás mellett – alapvető követelmény a termékbiztonság megteremtése érdekében. A GMO-k nyomonkövethetőségéről és címkézéséről, valamint a GMO-kból előállított élelmiszer- és takarmánytermékek nyomonkövethetőségéről az Európai Parlament és a Tanács 1830/2003/EK¹⁰ rendelete rendelkezik.

Az élelmiszerek és immár az adalékanyagok jelölésének alapja a géntechnológiai módosításból származó fehérje vagy DNS jelenléte a termékben. A 1830/2003/EK rendelet **a jelölési előírásokat kiterjesztette minden genetikailag módosított élelmiszerre**, függetlenül attól, hogy jelen van-e detektálható DNS vagy fehérje. Tehát minden olyan élelmiszert jelölni kell, amely tartalmaz GM alkotórészt, abból áll vagy GM alapanyagból származik. Arra vonatkozóan, hogy mi tekinthető géntechnológiával történő módosításnak és mi nem, a 2001/18/EK irányelv I.A/I.B mellékletei az irányadók. Így az irányelvben meghatározottak szerint **minden engedélyezésre kötelezett élelmiszert jelölni is kell**.

¹⁰ EK Hiv. Lap, L/268, 2003, 24. oldal

A szabályozási csomag részét képezi még a géntechnológiával módosított szervezetek országhatárokon történő átviteléről szóló 1946/2003/EK rendelet, a géntechnológiával módosított szervezetek **egyedi azonosítóinak** kialakítására és hozzárendelésére szolgáló rendszer létrehozásáról szóló 65/2004/EK rendelet, valamint az 1829/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek az új, géntechnológiával módosított élelmiszerek és takarmányok engedélyezése iránti kérelem, a létező termékek bejelentése és a kockázat-értékelés során kedvező eredményt mutató, **géntechnológiával módosított anyagok véletlen vagy technikailag elkerülhetetlen jelenléte** tekintetében történő végrehajtására vonatkozó részletes szabályokról szóló 641/2004/EK rendelet.

Az Európai Parlament és a Tanács, a GMO-k genetikai módosításával kapcsolatos információ feljegyzésére szolgáló **nyilvántartások vezetésére** vonatkozó 2001/18/EK számú irányelvében foglaltak szerint a Bizottság 2004/204/EK¹¹ határozatával részletes intézkedéseket fogalmaz meg.

Az 1830/2003/EK rendelettel kapcsolatos gyakorlati tapasztalatok

A 1830/2003/EK rendeletet jelölési és nyomonkövethetőségi követelményei kiterjednek a géntechnológiával módosított szervezeteket tartalmazó, vagy azokból álló, piaci forgalomba hozott termékekre. A rendelet ezen kívül rendelkezéseket tartalmaz a GMO-kból előállított élelmiszer és takarmány nyomonkövethetőségére vonatkozóan.

A rendelet értelmében a **nyomonkövethetőség célja**, hogy elősegítse:

- a címkén szereplő állítások ellenőrzését és vizsgálatát,
- adott esetben a környezetre gyakorolt potenciális hatások célzott figyelemmel kísérését,
- a GMO-kból álló vagy azokat tartalmazó termékek azonosítását és forgalomból való kivonását az emberi egészségre vagy a környezetre gyakorolt előre nem látható hatások bekövetkezése esetén.

A nyomonkövethetőség és jelölés biztosítása érdekében a **rendelet előírja** a gazdasági szereplők számára a GM terméktípusokkal kapcsolatos **meghatározott információk átadását és megőrzését** a piaci forgalomba hozatal minden lépésének szintjén:

- A piaci szereplőknek olyan rendszerekkel és eljárásokkal kell rendelkezniük, amelyek lehetővé teszik azon piaci szereplők azonosítását, akik a termékeket rendelkezésre bocsátották, illetve akiknek a termékeket rendelkezésére bocsátották.
- A környezetbe történő szándékos kibocsátás céljára szánt GMO-k (pl. vetőmagok) esetében a piaci szereplőknek meghatározott információkat kell küldeniük a termékben található egyes GMO-k azonosításával (egyedi azonosító) kapcsolatban.
- Az élelmiszerként, takarmányként vagy feldolgozásra történő felhasználásra szánt GMO-k esetében a piaci szereplők vagy a fent meghatározott információkat biztosítják, vagy nyilatkozatot kell tenniük, hogy a terméket csak élelmiszerként, takarmányként vagy feldolgozásra használják, a keverékben felhasznált GMO(k) azonosítójával együtt.
- A GMO(k)-ból előállított élelmiszerekre és takarmányokra vonatkozóan a piaci szereplőknek értesíteniük kell a láncban következő piaci szereplőt arról, hogy a terméket GMO(k)-ból állították elő.
- A piaci szereplőknek az információkat öt éven át meg kell őrizniük, és kérésre a hatáskörrel rendelkező hatóság rendelkezésére kell bocsátaniuk.

¹¹ EK Hiv. Lap, L/65, 2004, 20. oldal.

- Élelmiszerekre, takarmányokra vagy feldolgozott termékekre vonatkozóan olyan határértékeket határoztak meg, amelyek alatt bizonyos GMO(k) és GM anyagok véletlen vagy technikailag elkerülhetetlen előfordulása nem teszi szükségessé a címkézést vagy nyomonkövetést.

A fent említett információk elküldése és megőrzése a termékekből történő mintavételre és vizsgálatokra vonatkozó igény csökkentésére szolgál, amely utóbbi tevékenységeket a rendelet nem írja elő kötelező jelleggel a piaci szereplők számára. Mindazonáltal a tagállamok általi vizsgálat és ellenőrzés koordinált megközelítése érdekében a Bizottság műszaki iránymutatásokat dolgozott ki a mintavételi és vizsgálati módszerekre vonatkozóan.

Említést érdemel, hogy a biológiai biztonságról szóló Cartagena Jegyzőkönyv értelmében (a felek 2006. március 13-17. között a braziliai Curitibában tartott harmadik ülésén) határozatot fogadtak el *az élelmiszerként, takarmányként vagy feldolgozásra történő felhasználásra szánt GMO-k* nemzetközi kereskedelemben történő dokumentációs követelményeiről. E határozat szerint a jegyzőkönyv részes feleinek intézkedéseket kell tenniük annak biztosítása érdekében, hogy a kereskedelmi célból termelt GMO-k nemzetközi szállítmányait kísérő dokumentáció tartalmazza a szállítmányban levő GMO-k azonosítóját, amennyiben azok pontos azonosítója ismert. Abban az esetben, ha egy szállítmányban található GMO-k pontos azonosítója nem ismert, a dokumentációnak világosan utalnia kell arra, hogy a szállítmány „tartalmazhat” GMO-kat, és fel kell tüntetnie azon GMO-k azonosítóit, amelyek a szállítmányban előfordulhatnak.

E határozat összhangban áll a rendelet nyomonkövethetőségi követelményeivel, különösen a 4. cikk (3) bekezdésével. E határozat végrehajtását 2012-ben vizsgálják felül, a nemzetközi szállítmányokban található GMO-k pontos azonosítójára vonatkozó előírások meghosszabbítása megvalósíthatóságának vizsgálata során.

Az európai élelmiszeripar és kiskereskedelem a negatív fogyasztói reakciók miatt továbbra is vonakodik a GM élelmiszerek és termékek forgalmazásától. Az elsődleges cél a nem-GM termékek iránti növekvő kiskereskedői/fogyasztói kereslet kielégítése, ezért igyekeznek elkerülni a GMO-kat tartalmazó vagy azokból készült összetevők felhasználását.

A globális élelmiszer-kereskedelem szereplői viszont nem osztják e nézetet, mert elsősorban az uniós előírásokat, nem a negatív fogyasztói hozzáállást bírálják. Szerintük az EU-ba irányuló GM termékek exportja azért mérsékelte, mert a jelölésre és nyomonkövethetőségre vonatkozó szabályok nehezen végrehajthatók. Harmadik országok élelmiszer-exportőrei azért nem exportálnak feldolgozott élelmiszereket az Európai Unióba, mert a bonyolult szabályozás miatt nehéz betartani a nyomonkövethetőség előírásait. Ebben az esetben elsősorban nem a piaci kereslet hiányáról van szó. Az Európai Unióban élelmiszereket forgalmazó vállalatok egy része abbahagyta a vállalaton belül termelt GM szójaolaj és proteín összevetők használatát, annak érdekében, hogy ne kelljen az időigényes és költségesnek tartott nyomonkövethetőségi előírásokat teljesíteni. Ezek a követelmények állítólag a szójababból készült anyagokat tartalmazó bio-árucikkek exportjának csökkenéséhez is vezettek. A fő probléma a véletlen előfordulás „szigorú” 0,9%-os szintjének tulajdonítható. A jelölési és nyomonkövethetőségi követelmények adminisztratív és pénzügyi többletköltségei rendkívüli terhet rónak az élelmiszer-exportőr kisvállalatokra. Az egymásnak ellentmondó nemzeti szabályok és a tagállamok eltérő végrehajtási megközelítései is növelik a kereskedelem szabályozási terheit. A tengerentúli exportőrök szerint túl szigorú 1829/2003/EK rendelet akadályozza a kereskedelmet, sőt, elrettenteti az élelmiszer-előállítókat a GM termékek piaci forgalomba hozatalától.

Mivel az európai élelmiszeripar alig kínál GM termékeket a fogyasztók számára, egyes tagállamok nem hajtották végre a rendeletet, az új termékek jóváhagyása pedig késik, jelentős akadályokat jelent a rendelet végrehajtására vonatkozó információk beszerzése. Ha nem rendelkeznek a szükséges tapasztalattal a végrehajtást illetően, nehéz gyakorlati tanácsokkal segíteni e jelentés elkészítését. Egyes harmadik országok, de különösen az Egyesült Államok sürgették, hogy az Európai Bizottság a kereskedelmi partnerekkel összefogva tegyen erőfeszítéseket a GM termékek kereskedelmének harmonizációja és kölcsönös elismerése felé, ami mentesítené a kisvállalkozásokat az adminisztratív terhektől. Szerintük iránymutatásokra lenne szükség a dokumentációs követelményekkel kapcsolatban a következőleg végrehajtás megszüntetése érdekében. Ennek ellenére 2002 óta az Egyesült Államok kormánya vonakodik a GMO-kra vonatkozó problémák kétoldalú tárgyalásokon történő megoldásától.

Hozzá kell tenni, hogy a GM anyagokkal takarmányozott állatokból származó termékek (tej, hús, tojás, gyapjú, stb.) nyomonkövethetősége nem tartozik a rendelet hatálya alá. Ezt olyan „kiskapunak” tekintik a piaci szereplők, amely megkérdőjelezi a teljes jelölési rendszer hitelességét. Ezen termékek bevonását a jelölésbe és nyomonkövethetőségbe sem a Tanács, sem az Európai Parlament nem fogadta el.

Számos nemzeti tagállami hatóság, más ágazatok szervezeteivel együtt úgy vélte, hogy nem állt rendelkezésre megfelelő időtartam a rendelet végrehajtására vonatkozó tapasztalatok és információk összegyűjtésére. Mindazonáltal a tagállamok jelentős többsége úgy véli, hogy a rendelet előírásai pozitív hatással voltak a vonatkozó információk közzétételére, a fogyasztók választására és a szükséges biztonsági garanciákra. A követelmények szükségességét különösen azok a tagállamok hangsúlyozták, ahol a bioélelmiszerek termelését fontosnak tartják.

Egyes tagállamok nehézségekről számoltak be a mintavétellel és vizsgálattal kapcsolatban az alkalmazott módszerek bonyolultsága miatt, különösen a véletlen előfordulás kimutatására vonatkozóan. A 2004/787/EK ajánlás szerint „a mennyiségi elemzés eredményeit a GM-DNS másolatok számának a haploid genomokra vonatkozóan kiszámított cél-taxon specifikus DNS másolatok számához viszonyított százalékarányában kell kifejezni”. Mindazonáltal még mindig nem egyértelmű, hogy milyen mértékegységben kell kifejezni a GMO-tartalmat. Egyes tagállamok felvetették a konverziós tényezők iránti igényt, ami lehetővé tenné a harmonizált megközelítést attól függetlenül, hogy a GMO-tartalmat a DNS, a súly vagy a magok száma jellemzi. A további ilyen természetű kérések kiterjedtek a GM takarmányok „génhalmozott” fajtáinak bevezetésére és a kérdés tisztázására is.

A számos tagállam által követett vizsgálati és ellenőrzési megközelítés a véletlen szennyeződés, illetve a termék helytelen címkézésével kapcsolatos gyanú esetén végrehajtott mintavétel és vizsgálat. Míg számos tagállam a Bizottság mintavételre és vizsgálatra vonatkozó javaslatát hasznosnak találta, mások arról számoltak be, hogy az vagy túl részletes, vagy túl általános. Egyes tagállamok szerint a harmonizált mintavétel és vizsgálat biztosításához inkább jogszabályra mint iránymutatásra van szükség. Mások a rendelet egységes és harmonizált végrehajtásának biztosítására gyakorlati „működési kézikönyvet” kértek. Hangsúlyt helyeztek arra is, hogy az egyes tagállamoknak információkat és tapasztalatokat kell cserélniük a harmonizált megközelítés biztosítása érdekében.

Egyes tagállamoktól származó jelentések azt mutatják, hogy a rendelet által előírt vonatkozó információkat az ügyletek során a gazdasági szereplők valóban közlik, bár egyes

esetekben nem áll rendelkezésre nyomtatott dokumentáció. Más tagállamok rámutattak a tényre, hogy az általános címkézési és nyomonkövethetőségi szabályokat az élelmiszer- és takarmányipar már régen végrehajtotta és e szabályok alkalmazásában már jelentős tapasztalatra tettek szert. A rendelet ezért gyakorlatilag az említett szabályok kibővítésének tekintendő, bár a GMO-keverékek jelölését illetően némi zavar támadt.

Olyan problémák is felmerültek, mint a nem engedélyezett GMO-k ömlesztett szállítmányokban és más termékekben való jelenlétének megbízható kimutatására szolgáló eszközök, valamint a címkézési és nyomonkövethetőségi szabályok alkalmazása abban az esetben, ha a termékből hiányzik a DNS és a fehérjetartalom. Továbbá nehézségek merülnek fel az említett termékek származási helyének meghatározásában, amikor azt kívánják meghatározni, hogy GM anyagból állították-e elő azokat. Számos tagállam a túl magas mintavételi és vizsgálati költségek miatt e költségek felülvizsgálatát javasolta. Az ömlesztett szállítmányok megfelelő vizsgálata a bonyolult mintavételi szabályok és nagy tömegű áru átrakodása miatt túl hosszú ideig tart, ami különösen a romlandó áruk esetén okoz gondot és rendkívül költséges.

Számos érintett fél utalt arra, hogy szükséges lenne a „nem engedélyezett” GM anyagok véletlen jelenlétével konkrétan foglalkozni, a jelenleg elérhető kimutatási módszerek fényében. Világossá kell tenni azonban, hogy a rendelet kizárólag olyan GM termékekre vonatkozik, amelyek engedélyt kaptak a Közösség területén belüli forgalmazásra. A Bizottság Közös Kutatóközpontja (*Joint Research Centre*, röviden JRC) továbbra is foglalkozik a problémával, és a más országokban engedélyezett GMO-kra vonatkozó információkat – amennyiben azok hozzáférhetők – az 1830/2003/EK rendelet 9. cikke (3) bekezdésének megfelelően egy közösségi nyilvántartásban rögzíti.

A mintavétel és kimutatás valóban komplex probléma, és a rendelet hatályba lépésekor, illetve azt megelőzően csak korlátozott számú módszer volt hozzáférhető. A JRC és a GMO Laboratóriumok Európai Hálózata (*European Network of GMO Laboratories*, röviden ENGL) kidolgozott egy módszert az ömlesztett szemestakarmány-szállítmányokból történő mintavételre. A JRC és az ENGL folytatja az egyes GMO-k kimutatására szolgáló módszerek hitelesítését, de ez a hitelesítéshez szükséges precízió és pontosság szintje miatt igen időigényes (és költséges) folyamat. Egyértelmű, hogy az ezen a területen kifejtett erőfeszítéseknek a jövőben is folytatódniuk kell.

Annak ellenére, hogy a kereskedelmi partnerek kritizálják a túlzott adminisztratív terheket, az nem volt hatással a szójabab és kukorica, beleértve a származékos termékeket, mint pl. szójaliszt vagy kukoricaglutén-takarmány importjára. Az egyes tagországok eltérő GMO engedélyeztetési rendszerei továbbra is a kereskedelmet akadályozó legjelentősebb tényezők.

Moratórium GM növények felhasználására

A 90/220/EGK irányelv alkalmazása idején – tehát még a jelenleg hatályos 2001/18/EK irányelv hatályba lépése előtt – az EU néhány tagállama **moratóriumot** vezetett be, mivel egyes engedélyezett genetikailag módosított szervezetek felhasználását szüneteltetni kívánták. A 90/220/EGK irányelv 16. cikkelyére, az ún. védzáradékra való hivatkozással öt tagállam (Ausztria, Luxemburg, Franciaország, Görögország és Németország) ideiglenesen **megtiltotta** területén a genetikailag módosított kukorica- és olajrepcetermékek **forgalmazását**. Azért vezették be a moratóriumot, mert álláspontjuk szerint a GMO-k

rövid- és hosszútávú esetleges környezeti, illetve egészségkárosító hatásai még nem megfelelően tisztázottak, illetve a hatályos jogszabályok nem tették lehetővé a szükséges vizsgálatok elvégzését a GMO fajták kibocsátásának engedélyezése előtt.

A géntechnológiával módosított szervezetek környezetbe történő szándékos kibocsátásáról és a 90/220/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, az Európai Parlament és a Tanács 2001/18/EK számú irányelve 23. cikkének (1) bekezdése szerint „ha a tagállam a hozzájárulás megadása óta ismertté vált, a környezeti kockázat-értékelés vagy ismételt felmérés révén rendelkezésre álló információt befolyásoló új vagy további tudományos ismeretek alapján, új vagy további információ következtében elégséges indokkal rendelkezik annak feltételezésére, hogy egy szabályosan bejelentett, termékként vagy termékekben megjelenő GMO az emberi egészségre vagy a környezetre **kockázatot jelent**, az illető **tagállam átmenetileg korlátozhatja vagy megtilthatja** saját területén a termékként vagy termékben megjelenő GMO felhasználását és/vagy árusítását.”

Az EU-ban a GMO-szabályozás célja, hogy biztosítsa az engedélyezett GMO-élelmiszerek, -takarmányok és -vetőmagok szabad mozgásával az egyenlő és tisztességes versenyfeltételeket az egységes piacon. Az Európai Bizottság által engedélyezett GMO-termékek használatát és forgalmazását a tagállamok tehát elvileg nem tilthatják meg, sőt, nem is korlátozhatják. Ugyanakkor az uniós irányelvek lehetővé teszik a **védzáradék** alkalmazását, azaz adott tagállam megtilthatja, korlátozhatja az EU által engedélyezett GMO felhasználását, forgalmazását, amennyiben az közegészségügyi vagy környezeti kockázatot jelent (vetőmagvak és szaporítóanyagok esetében is lehetőség van erre, ha a GMO fajta termesztése növényegészségügyi szempontból káros lehet más fajták vagy fajok termesztésére).

Az Európai Unió 1999 júniusa és 2003 augusztusa között *de facto* moratóriumot hirdetett a GM növényfajták engedélyezésére, késleltette az eljárásokat (összesen 21 az Egyesült Államokból és négy Kanadából származó GM növény volt érintett), néhány EU tagállam pedig megtiltotta a GM növények kereskedelmi vagy kísérleti termesztését [Boscariol *et al.*, 2006]. Ezért az Egyesült Államok, Kanada és Argentína 2003-ban a WTO keretében a kötelezettségvállalások megszegése miatt eljárást indított az Unióval szemben, ami a mai napig folyamatban van. A WTO eljárását kezdeményező országok azzal érvelnek, hogy a moratórium alkalmazásának nincs tudományos alapja, és ezzel az EU mesterséges kereskedelmi akadályt állított a GM növényeket termelő országok kivitele elé.

Az Európai Bizottság 2004-ben kénytelen volt véget vetni az engedélyezési tilomnak, aminek előfeltétele – az elővigyázatosság elvére történő hivatkozás mellett – a jelölésről és nyomonkövethetőségről szóló rendeletek hatályba lépése volt.

Az **elővigyázatosság elve** (*precautionary principle*), vagyis valamely új technológia vagy új termék forgalmazásának időleges felfüggesztése, átmeneti korlátozása akkor alkalmazható, amikor a tudományos bizonyítékok nem megfelelőek, nem teljes körűek vagy bizonytalanok, ugyanakkor a környezetre, az emberek, állatok és növények egészségére gyakorolt hatások veszélyesek lehetnek. Az elővigyázatosság elve alapján a fogyasztók egészségének védelme érdekében elővigyázatossági intézkedések tehetők, ha felmerül a gyanú, hogy egyes élelmiszerek fogyasztása esetleg korábban fel nem ismert kockázattal jár, de ehhez nem állnak rendelkezésre tudományosan megalapozott ismeretek.

A WTO tagországok akkor alkalmazhatják az elővigyázatosság elvét, ha az élelmiszer-biztonságot veszélyeztetve érzik, az intézkedés ugyanakkor nem lehet diszkriminatív,

nem jelenthet burkolt kereskedelmi korlátozást, tudományosan megalapozottnak kell lennie és hatásának arányban kell állnia az élelmiszer-biztonság kockázatával.

Az elővigyázatosság elvét sok WTO tagország **diszkriminatív beavatkozásnak** tekinti. Gyakran azonban azok tiltakoznak mások diszkriminatívnak ítélt lépései ellen, akik a vádak szerint maguk is hasonlóan járnak el élelmiszer-biztonsági kérdésekben. Jó példa erre, hogy míg az Európai Uniót az USA támadta azért, mert 1999 és 2003 között késleltette a genetikailag módosított termékek engedélyezését, addig az EU az amerikai jelölési gyakorlatot érzi mesterséges korlátnak, amiért az olyan összetevők feltüntetésére kötelezi a gyártókat, amelyek feltüntetése Európában (még) nem előírás.

Az EU már többször alkalmazta az elővigyázatosság elvét a szarvasmarhák szivacsos agyvelőgyulladására (BSE), valamint a hormonkezelt importhúsok és GM élelmiszerek miatt erősödő fogyasztói aggodalmakra hivatkozva. Kérdés, hogy az elővigyázatosság elvét hogyan lehet elfogadtatni a jelenleg folyó újabb WTO tárgyalásokon, ugyanis nehéz és bonyolult feladat a jog eszközeivel határvonalat húzni a fogyasztók, illetve az élelmiszer-előállítók és -kereskedők érdekei között (pl. a GM termékek *de facto* engedélyezési moratóriuma miatt az EU ellen indított WTO eljárás, amelyben kimondják, hogy csupán a gyanú nem elégséges, hanem tudományosan megalapozott bizonyítékokkal kell indokolni az esetleges közegészségügyi és környezetvédelmi kockázatokat).

Az EU és az USA élelmiszer-politikájában a legnagyobb különbség a genetikailag módosított szervezetek, illetve az elővigyázatosság elvének alkalmazása területén van. Az USA végeredmény-szemléletű felfogást követ: a kockázat-becslés a termék tulajdonságaira és nem annak előállítási folyamatára fókuszál. Ennek alapja, hogy nincs olyan tudományos bizonyíték, miszerint a genetikailag módosított élelmiszerek nagyobb kockázatot jelentenek a hagyományos élelmiszerekkel szemben. Az Egyesült Államok tehát a szubsztanciális ekvivalencia, a lényegi egyenértékűség elvének alkalmazásához ragaszkodik. Az amerikai Élelmiszer- és Gyógyszer-ellenőrző Hatóság (*Food and Drug Administration*, röviden FDA) a GM termékeket alapvetően biztonságosnak tartja, hacsak tudományos kísérletek ennek ellenkezőjét nem bizonyítják.

Ezzel szemben az Európai Unió folyamat alapú, az elővigyázatosság elvén nyugvó szemléletet tett magáévá: az új technológiával járó lehetséges, visszafordíthatatlan kockázatok és azok következményeinek megelőzését követi [Cohn, 2003]. Ennek megfelelően az EU a GM élelmiszerek vonatkozásában számos horizontális (általános) és vertikális (termék-specifikus) jogszabályt alkotott. Hozzá kell azonban tenni, hogy mindebben nagymértékben szerepet játszott az EU lemaradása a biotechnológia területén az Egyesült Államokkal szemben, bár a különbség mára némileg csökkent.

A moratórium feloldása óta az EU a 2001/18/EK irányelv alapján kilenc GM termék importját és kereskedelmét engedélyezte. Az Európai Bizottság döntése valamennyi tagállam számára kötelező, így a GM termékek kereskedelmi forgalomba hozatalára kiadott uniós engedélyeket (pl. Bt11 csemegekukorica) Magyarországnak is el kell fogadnia.

A tagállam által hozott moratóriumot az Európai Bizottságnak jóvá kell hagynia. A jóváhagyás azt jelenti, hogy az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (*European Food Safety Authority*, röviden EFSA) GMO panelje tudományosan megalapozottnak fogadja el a tagállam érveit. Amennyiben az EFSA a tagállam által bemutatott környezeti, illetve egészségügyi kockázatokat nem tartja megalapozottnak, a Bizottság a tudományos tanácsadó tes-

tület javaslatára felszólítja a tagállamot a moratórium feloldására. A Bizottsági határozatot a tagállamok minősített többségének kell jóváhagynia. Mint ismeretes 2005. június 24-én Luxemburgban a Környezetvédelmi Miniszterek Tanácsának ülésén az Európai Bizottság javaslatával szemben a Tanács úgy döntött, hogy érvényben maradhatnak a géntechnológiával módosított szervezetek termesztésével szemben bevezetett francia, görög, német, luxemburgi és osztrák tagállami tilalmak. Magyarországhoz hasonlóan védzáradáki eljárást alkalmazva a fent említett öt tagállam három kukorica és két repce vonalra, illetve fajtára vezetett be átmeneti felhasználási tilalmat.

Az EFSA **nem találta megalapozottnak** a tagállami indokokat, így az Európai Bizottság javaslatot tett a korlátozások hatályon kívül helyezésére. A Környezetvédelmi Miniszterek Tanácsának ülésén a tagállamok jelentős többsége elutasította az Európai Bizottság javaslatát. A kommentárok áttörésként értékelték a döntést, hiszen a GMO-k felhasználásával kapcsolatban első ízben utasították el minősített többséggel az Európai Bizottság javaslatát és első ízben mutatkozott meg nyilvánvalóan az Európai Bizottsággal szembeni elégedetlenség, miszerint az engedélyezési eljárások során rendre nem érvényesítették a tagállamok egy részének konzekvens érveit és az európai lakosságnak a géntechnológiával módosított szervezetekből előállított termékekkel szemben megfogalmazott aggodalmait.

A WTO 2006 februárjában több mint ezer oldalas értékelést adott ki összesen 21 terményfeleség, köztük a GM kukorica, olajos magvak és gyapot uniós engedélyezési gyakorlatáról, és ebben bírálatot intézett az EU tagállamokhoz. Összesen hat olyan tagállamot (Ausztria, Belgium, Franciaország, Németország, Olaszország és Luxemburg) nevezett meg, amelyek számos GM termény forgalmazására az Európai Bizottság előzetes hozzájárulása alapján egyedileg rendeltek el tilalmat. A WTO döntése értelmében a nemzetközi kereskedelem közegészségügyi és környezetvédelmi aggodalmakra való hivatkozással történő korlátozását tudományos bizonyítékokkal kell alátámasztani (és nem az elővigyázatosság alapelveivel), ezért az EU 1999 és 2003 között alkalmazott engedélyezési moratóriuma ellentétes volt a WTO állat- és növény-egészségügyi (*Sanitary and Phytosanitary*, röviden *SPS*) intézkedéseivel, hiszen indokolatlanul késleltette az eljárásokat¹².

Az 1995. évi egészségügyi- és növény-egészségügyi szabályozásról szóló WTO megállapodás alapvető célja annak megakadályozása, hogy az állat- és növény-egészségügyi rendeletek eredeti céljukon túlmenően burkolt importkorlátozó eszközként működjenek, vagy nehezen teljesíthető akadályokat gördítsenek az exportőr országok elé. Az egyezmény tiltja a diszkriminatív intézkedések elrendelését és szorgalmazza az állat- és növény-egészségügyi szabályozás minél szélesebb körű harmonizációját. A WTO tagországoknak azonban jogukban áll a nemzetközi szabványoknál szigorúbb követelményeket meghatározni, ha azok szükségességét tudományos vizsgálat bizonyítja, de ez esetben is csak addig maradhatnak érvényben, amíg fenntartásuk indokolt. Így az elővigyázatosság elvének alkalmazása sem lehet diszkriminatív, burkolt kereskedelemkorlátozó eszköz. Sőt, tudományosan megalapozott bizonyíték esetében a kereskedelem korlátozásának arányban kell állnia az élelmiszer-biztonság kockázatával.

A GM termékek kereskedelmi forgalomba hozatalában nagy a kereskedők, az importőrök felelőssége. A harmadik országokból (tehát nem az EU egységes piacáról) származó termékekre a Cartagena Jegyzőkönyv érvényes, amelyet hazánk is ratifikált, illetve az EU

¹² Ehhez kapcsolódóan megjegyzendő: az USA mindaddig folytatja a WTO-nál kezdeményezett eljárást, amíg meg nem győződik arról, hogy valamennyi jóváhagyásra benyújtott biotechnológiai termék forgalmazási kérelméről tudományos alapon, nem pedig kereskedelempolitikai megfontolásokra hivatkozva döntenek.

rendeletet alkotott a végrehajtására. Ebben az EU által is elfogadott megelőző megközelítést (*precautionary approach*) fogalmazták meg. Később az EU bevezette az elővigyázatosság elvét (*precautionary principle*). Az elővigyázatosság elve és a megelőző megközelítés értelmezése közötti különbsége is megnehezíti a két jogszabály harmonizációját. A Cartagena Jegyzőkönyv az ún. élő módosított organizmusokat (*Living Modified Organisms*, röviden LMO) szabályozza, így kiterjed a gyógyszertermékekre is. A Jegyzőkönyv előírja az exportőr országok számára, hogy az importőr országok felé jelezni kell, ha egy termék GMO-tartalmú. A 2000-ben Montreálban született Cartagena Jegyzőkönyvet 132 ország ratifikálta, a WTO eljárását kezdeményező országok (az USA, Kanada és Argentína) azonban nem írták alá, ezért azt a WTO nem is vette figyelembe az EU ellen lefolytatott eljárásban, mivel rájuk nem vonatkozik [Boscarior *et al.*, 2006].

Jóllehet, a fajok közötti génátvitel technológiája több mint 30 éve ismert, az csak az utóbbi években került igazán a köztudatba, elsősorban a médianak köszönhetően, ahol gyakran szerepelnek a hírek között géntechnológiával kapcsolatos érdekességek. Az EFSA kockázat-becslése szerint – az Európai Unióban már engedélyezett vagy még engedélyezési eljárás alatt lévő GMO-k vonatkozásában **nem találtak tudományosan megalapozott bizonyítékokat a géntechnológiai eljárás káros egészségügyi vagy környezeti hatásaira**. A fogyasztók egy része azonban a GMO-k hasznosságát nem tartja a veszélyekkel arányosnak vagy azokat meghaladónak. Az aggodalmak között szerepel a természeti egyensúly felborulása és az emberi szervezetre gyakorolt esetleges káros hatás.

A fogyasztói igények felmérése a piackutatás létezése óta napirenden van, hiszen az élelmiszerek a legalapvetőbb fogyasztási cikkeknek számítanak. A biztonsági, egészségügyi összefüggések azonban csak az utóbbi évtizedekben kerültek előtérbe, az aktuális kérdéskör ezen belül is folyamatosan változik: a fenntartható mezőgazdaság fogalmának bevezetésekor leginkább a szermaradványok, a környezetvédelem, a közelmúltban a sorozatos járványos megbetegedések miatt az állati termékek biztonsága, manapság pedig a GM termékek állnak a közérdeklődés homlokterében.

Egyes felmérések szerint az amerikai fogyasztók 70%-a [Kolodiensky *et al.*, 2004], mások szerint több mint 60%-a [Baker és Burnharm, 2001], illetve 49%-a támogatja a biotechnológia alkalmazását az élelmiszer-előállításban, mert annak főleg előnyeit érzékelik. A felmérések eredményei azonban tág határok között (22-82%) változnak, 61%-os középértékkel [Bánáti *et al.*, 2007]. Ezzel szemben komoly fenntartás volt tapasztalható a német, osztrák, skandináv, japán és kanadai fogyasztók körében, míg pl. az EU déli tagállamaiban a fogyasztók érzékenysége mérsékeltnak nevezhető. Általánosságban azonban elmondható, hogy az európai fogyasztók fenntartásai az utóbbi években erősödtek, mert az Unió lakossága bizalmatlan az állami hatóságokkal szemben, inkább hisznek a környezet- és fogyasztóvédelmi mozgalmaknak [Hoban, 1998].

Az európaival merőben ellentétes a kínai fogyasztók szemlélete, akik kormányuk pozitív kampányának köszönhetően inkább a GM termékekért fizetnének többet, mert ezeket korszerűbb, egészségesebb, nagyobb hozzáadott értékű termékeknek tartják [McCluskey és Loureiro, 2003].

A magyar fogyasztók szerint az élelmiszer-biztonság fontos és nem megnyugtatóan rendezett terület. A magyar fogyasztók inkább tartanak a környezetszennyezéssel, szermaradványokkal, mikotoxinokkal és kórokozó mikroorganizmusokkal összefüggő kockázati tényezőktől, mint a GM termékektől [Bánáti és Lakner, 2005].

4.2. Magyarországi szabályozás

A genetikailag módosított szervezetekre vonatkozó **legfontosabb hazai törvény** a géntechnológiai tevékenységről szóló 1998. évi XXVII. törvény, amelyet a 2002. évi LXVII. törvény, majd legutóbb a 2006. évi CVII. törvény módosított.

Az élelmiszerekről szóló 2003. évi LXXXII. törvény¹³ – amely a Magyar Köztársaság Európai Unióhoz történő csatlakozásának napján lépett hatályba – 20. paragrafus (2) bekezdés b) pontja hatályon kívül helyezte a géntechnológiai tevékenységről szóló 1998. évi XXVII. törvény¹⁴ 33. §-ának új élelmiszer meghatározására vonatkozó (3) bekezdését. Ennek megfelelően új élelmiszer „az új élelmiszerekről és az új élelmiszer-összetevőkről” szóló, az Európai Parlament és a Tanács 258/97/EK rendelete 1. cikkének 2. pontja szerint új élelmiszernek minősülő élelmiszer.

A géntechnológiai módosítást végző létesítmény létrehozását, természetes szervezet géntechnológiával való módosítását, a géntechnológiával módosított szervezetek és az azokból előállított termékek zárt rendszerben való felhasználását, kibocsátását és forgalomba hozatalát, illetve azok behozatalát, kivitelét, illetve szállítását – a Géntechnológiai Bizottság véleménye alapján – növénytermesztési és állattenyésztési, továbbá élelmiszer- és takarmány-előállítási célú felhasználás esetén a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter, valamint a gazdasági és közlekedési miniszter által együttesen, külön jogszabályban meghatározott ún. **géntechnológiai hatóságok engedélyezik**. A 20/2000. (VIII. 25.) számú KöM rendelet¹⁵ értelmében az említett engedélyezési eljárások során a Környezet- és Természetvédelmi Főfelügyelőség szakhatóságként működik közre. Engedély szükséges továbbá a géntechnológiával módosított növények és a hagyományos módon, valamint ökológiai gazdálkodással termesztett növények **egymás mellett létezéséhez**, illetve **együtt-termesztéséhez** (koegzisztencia).

A géntechnológiai tevékenységről szóló, 2006. évi CVII. törvénnyel¹⁶ módosított 1998. évi XXVII. törvény 4. paragrafusával megjelölte a géntechnológiai hatóságokat, amelyek a törvényben meghatározott területeken végeznek hatósági tevékenységet.

A géntechnológiai módosításnak tekintendő, valamint annak nem minősülő eljárásokról és a géntechnológiai tevékenység ellenőrzésére jogosult hatóságokról szól a 111/2003. (XI. 5.) FVM-GKM-ESzCsM-KvVM együttes rendelet¹⁷, amely az **ellenőrzést végző hatóságokat jelöli ki**.

A géntechnológiai terület hatósági rendszerében prioritásként kell kezelni az **ellenőrzési feladatokat**. A jól szervezett, a feladatokat egymás között ésszerűen megosztó de összehangolt, hatékonyan működő ellenőrzési tevékenység az alapja a **fogyasztói bizalom** megnyerésének. Ezen a területen jelentős előrelépés történt, pl. közösségi akkreditációval rendelkező hatósági laboratóriumok jöttek létre az élelmiszer, a takarmány és a vetőmag szakterületeken. Mégsem lehetünk elégedettek. Olyan jogszabályi módosítások folynak, amelyek remélhetőleg elősegítik az ellenőrzési területek megerősítését és a gyakorlati megvalósításra is jelentős személyi, tárgyi és anyagi feltételeket biztosítanak.

¹³ Magyar Közlöny 127. szám, 2003. november 6., 9598 oldal.

¹⁴ Magyar Közlöny, 28. szám, 1998. április 1., 2397 oldal.

¹⁵ Magyar Közlöny, 88. szám, 2000. augusztus 25., 5519 oldal.

¹⁶ Magyar Közlöny, 150. szám, 2006. december 7., 11871. oldal.

¹⁷ Magyar Közlöny, 126. szám, 2003. november 5., 9508. oldal.

A géntechnológiai tevékenységről szóló, 2006. évi CVII. törvénnyel¹⁸ módosított 1998. évi XXVII. törvény és az annak végrehajtását szabályozó 128/2003. (XII. 19.) FVM rendelet¹⁹ intézkedik a Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottság (GEVB) létrehozásáról és működéséről. A Géntechnológiai Bizottság tagjaira a törvényben felsorolt delegálók tehetik meg személyi javaslatukat, ennek alapján a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Miniszter kéri fel a tagokat a Géntechnológiai Bizottság munkájában való részvételre.

Az engedély iránti kérelmeket a hasznosító nyújtja be a géntechnológiai hatósághoz. A géntechnológiai hatóság az engedély iránti kérelmet a Géntechnológiai Bizottság véleményét, valamint a szakhatóság állásfoglalását figyelembe véve bírálja el. A géntechnológiai hatóság az engedély iránti kérelmet a Géntechnológiai Bizottság véleménye ellenére is elutasíthatja. A géntechnológiai hatóság a Géntechnológiai Bizottság véleményére figyelemmel az **engedélyeket tíz évre** adja ki.

A 82/2003. (VII. 16.) FVM rendelet²⁰ szól a géntechnológiai tevékenységre vonatkozó hazai **nyilvántartás és adatszolgáltatás** rendjéről, valamint a géntechnológiai tevékenységhez szükséges engedély iránti kérelemhez csatolandó **dokumentációról**. A rendelet által meghatározott forma a közösség vonatkozó szabályozásával azonos.

A különböző géntechnológiával módosított szervezetek, valamint az azokból előállított termékek zárt rendszerű felhasználására, kibocsátására, forgalomba hozatalára vonatkozó adatokat, illetve a géntechnológiai laboratóriumok és azok felelős vezetőinek jegyzését a fent hivatkozott rendelet által kijelölt nyilvántartó szerv – jelenleg a gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont – tartja nyilván.

A „termőföldtől a fogyasztó asztaláig” elv értelmében külön figyelmet érdemel a **takarmányokra** vonatkozó szabályozás. A takarmányokra az alábbi általános jogszabályokon túl a GMO-kra vonatkozó speciális szabályok érvényesek.

- A **2001. évi CXIX. törvény**²¹ a takarmányok előállításáról, fogalomba hozataláról és felhasználásáról.
- A **43/2003. (IV. 26.) FVM rendelet**²² a takarmányok előállításáról, forgalomba hozataláról és felhasználásáról szóló 2001. évi CXIX. törvény végrehajtásáról. Ezt módosította a 21/2004. (II. 27.) FVM rendelet.
- A **44/2003. (IV. 26.) FVM rendelet**²³ a Magyar Takarmánykódex kötelező előírásairól, amelyet utoljára az 58/2006. (VIII. 11.) FVM rendelet módosított.

Ideiglenes moratórium Magyarországon

Az Európai Unióban a MON 810 kódjelű génkonstrukciót tartalmazó kukorica vonalból származó beltenyészett vonalak és hibridjeik még 1998. augusztus 5-én megkapták a forgalomba hozatali engedélyt az akkor hatályos 90/220/EGK irányelv alapján. Amikor Magyarország és az EU között folytak a csatlakozási tárgyalások, az egyes nemzeti fajtajegyzékekbe felvett MON810 génkonstrukciót tartalmazó kukoricavonalból származó beltenyészett

¹⁸ Magyar Közlöny, 150. szám, 2006. december 7., 11871. oldal.

¹⁹ Magyar Közlöny, 149. szám, 2003. december 19., 11794. oldal.

²⁰ Magyar Közlöny, 85. szám, 2003. július 16., 6895. oldal.

²¹ Magyar Közlöny, 153. szám, 2001. december 24., 11505. oldal.

²² Magyar Közlöny, 42. szám, 2003. április 26., 3204. oldal.

²³ Magyar Közlöny, 101. szám, 2006. augusztus 11., 7995. oldal.

hibridek vetőmagjai nem voltak szabadon forgalmazhatóak más tagállamok területén. Az 1998-ban kiadott forgalomba hozatali engedélyre és a nemzeti fajtalistán való megjelenésre figyelemmel az EU-ban 2004. szeptember 8-án a Közös Fajtalistára felvettek 17 MON 810 génkonstrukciót tartalmazó kukorica-hibridet.

Magyarországon 2003-ban kezdődtek meg a közös fajtajegyzéken nem szereplő, de szintén MON 810 génkonstrukciót tartalmazó kukoricavonalból származó kukoricafajta kibocsátására vonatkozó környezeti hatásvizsgálatok, amelyek új információkat, illetve tudományos ismereteket eredményeztek. Ezzel elegendő okot adtak annak feltételezésére, hogy az említett vonalak és hibridek a környezetre kockázatot jelentenek. Mivel a hivatkozott irányelv szerint „a tagállam gondoskodik arról, hogy súlyos kockázat esetén **biztonsági intézkedéseket** – pl. a forgalomba hozatal felfüggesztését vagy megszüntetését – alkalmazzon, beleértve a nyilvánosság tájékoztatását”, Magyarország bejelentette az Európai Bizottságnak, hogy a Géntechnológiai Hatóság döntésében foglaltak szerint 2005. január 20-tól átmenetileg **megtiltja** az említett vonal és a belőle származott **hibridek vetőmagjának** Magyarország területén történő **előállítását, felhasználását, forgalmazását**, illetve Magyarország területére történő behozatalát. A tilalom nem vonatkozott a MON 810 génkonstrukciót tartalmazó kukorica élelmiszeriparban és takarmányozásban való felhasználására, valamint a Magyarország területén átsomagolás és további kezelés nélkül történő átszállítására amennyiben biztosított, hogy a kukorica nem jut ki a környezetbe [Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Értesítő, 2005].

A mezőgazdasági növényfajok közös fajtajegyzékéről szóló 2002/53/EK²⁴ irányelv 4. cikke (4) bekezdése szerint a géntechnológiával módosított fajtának minősülő fajta szándékos környezetbe juttatása csak akkor elfogadható, ha valamennyi megfelelő intézkedést megtettek az emberi egészséget és a környezetet érő káros hatások kiküszöbölésére.

Mivel Magyarország Európai Unióhoz történő csatlakozásával az EU határain belül mint – a Csatlakozási Szerződésben is rögzített – új ökológiai régió jelent meg, és amely **Pannon Biogeográfiai Régióban** az eltérő környezeti adottságok miatt megkérdőjelezhető a régi tagállamok ökoszisztémáit figyelembe vevő kockázat-elemzés érvényessége, a lehetséges káros környezeti hatások kiküszöbölésére és az új tagállamok csatlakozására figyelemmel nem történt meg minden szükséges intézkedés. Magyarország hivatalos álláspontja szerint, egyedülálló környezeti adottságaink védelme érdekében elengedhetetlen, hogy – az elővigyázatosság elvét messzemenően szem előtt tartva – átfogó **környezeti kockázat-elemzés** készüljön a genetikailag módosított szervezetek környezetbe való kijuttatása során elinduló visszafordíthatatlan folyamatokról. A környezeti hatásvizsgálatok keretében a biológiai ciklusokhoz való igazodás miatt érdemi eredmények csak több év múlva várhatók. A Magyarország által elrendelt átmeneti tiltás érvényes Ausztriában is.

Az átmeneti tiltás időtartama alatt folytatódott a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium felügyeletével a MON 810 génkonstrukciót tartalmazó hibridek átfogó környezeti hatásvizsgálata a Pannon Biogeográfiai Régió területére. A **Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága** meghallgatta a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium képviselőjének beszámolóját a moratórium tárgyában (2005. március 9.). A Mezőgazdasági Bizottság támogatta és továbbra is támogatja a védzáradék fenntartását, mert ez jogi garancia, amely az ország GMO mentességét biztosíthatja. A Mezőgazdasági Bizottság szükségesnek tartotta, hogy átmeneti jelleggel szigorított mintavételi ellenőrzés történjen a román határon át érkező vetőmag és növényi szaporítóanyag tekintetében.

²⁴ EK Hiv. Lap, L/193, 2002, 1. oldal.

A Magyarország által elrendelt átmeneti tiltás fenntartásáról az Európai Bizottság dönt. A határozat meghozatalához az EFSA **szakvéleményt** készített, amelyet 2005. június 8-án tett közzé. Az állásfoglalás szerint nincs olyan tudományos bizonyíték, új információ az emberi egészség és a környezet veszélyeztetésének vonatkozásában, amely indokolná a magyarországi termesztési tilalmat. Az EFSA véleménye szerint a magyarországi vizsgálati eredmények nem tartalmaznak olyan új adatot, amely érvénytelenítené az eddigi környezeti kockázat-elemzést. Az EFSA tehát megkérdőjelezte a szerzők által alkalmazott módszerek alaposságát és adataik hitelességét. (A WTO EU elleni eljárása során hozott ítélete értelmében tudományos alapon kell bizonyítani a kockázatot, a lehetséges kockázat gyanúja önmagában még nem jelent bizonyítékot). A moratórium megtartása mellett Magyarország továbbra is kiáll, az EFSA állásfoglalását nem kívánja elfogadni. A tudományos bizonyítékként benyújtott dokumentumok szerzői erősen bírálták az EFSA állásfoglalását [Darvas *et al.*, 2005a].

A szakértők egy része indokolatlannak tartja, hogy a magyar géntechnológiai hatóságnak az ország sajátos élőhely-típusaira és ökoszisztémáira (Pannon Biogeográfiai Régió) vonatkozó környezettudományi ítélőképességét és rendelkezési jogát egy élelmiszer-biztonsági kérdésekre felhatalmazott európai intézmény kétségbe vonja. A kárpát-medencei ökoszisztémát az ökológiai tudományok, továbbá az EU élőhelyek és fajok védelmére vonatkozó két törvénye, a *Wild Birds Directive* (79/43/EEC) és a *Habitat Directive* (92/43/EEC) is önálló biogeográfiai régióknak tekinti, amelyre nemzeti önrendelkezési jog vonatkozik. A magyar állásfoglalás ugyanis a környezeti kockázatokra, nem pedig élelmiszer-biztonsági aggályokra hivatkozik.

Az EFSA GMO paneljének megállapításával ellentétben a magyarországi vizsgálatok egyáltalán nem irányultak emberi egészségre gyakorolt hatások követésére, tehát nem adekvát azokat e területtel bármilyen összefüggésbe hozni. Egyes szakértők [Darvas *et al.*, 2005a] felhívták a figyelmet arra, hogy az EFSA GMO paneljében egyetlen olyan tudományterületről, pl. zoológia, állatökológia, konzervációbiológia és környezetanalitika sincs tag, amely tudományterület ismeretére szükség lett volna a környezeti hatásokról szóló beadvány elbírálásához.

A hazai védett lepkéken végzett ökotoxikológiai vizsgálatok EFSA megítélésére vonatkozó szerzői vélemény nehezményezi továbbá, hogy az Egyesült Államokban megvalósított Környezetvédelmi Ügynökségből (*US Environmental Protection Agency*, röviden EPA) és az FDA modelljéből az EU-ban csak ez utóbbi valósult meg [Darvas *et al.*, 2005b]. E szerzők megalapozatlannak tartják a beterjesztett magyar nyelvű tudományos dokumentumok értékelését. A GMO Kerekasztal szintén foglalkozott az EFSA GMO paneljének állásfoglalásával [GMO Kerekasztal, 2005].

A magyar védzáradék fenntarthatóságáról vagy elutasításáról az Európai Bizottság a tagállamok minősített többségének a jóváhagyásával hozhatott volna döntést 2006. október 18-ai ülésén. Az illetékes bizottságban a tagállamok minősített többsége azonban nem támogatta az Európai Bizottságnak a magyar védzáradék feloldásáról szóló határozati javaslatát. Az elutasítást követően a döntést a Miniszterek Tanácsához utalták, ahol ugyancsak a tagállamok minősített többsége szükséges a Bizottság határozattervezetének a jóváhagyásához. A Környezetvédelmi Miniszterek Tanácsa 2007 februárjában a tagállamok minősített többségének megszerzésével elutasította az Európai Bizottság magyar védzáradék feloldásával kapcsolatos javaslatát. A védzáradék megszüntetésével és jóváhagyott koegzisztencia sza-

bályozás nélkül minden gazda azt termelhetett vona, termelhetne, amit akar, mert az EU által engedélyezett GM növények termesztése nem tiltható meg. A Magyar Országgyűlés az 53/2006. (XI. 29.) OGY határozatban²⁵ többek között

1. felkéri a Kormányt, hogy folytassa a környezeti hatásvizsgálatokat a közösségi szinten már engedélyezett géntechnológiával módosított növényfajták esetén annak érdekében, hogy a feltételezett negatív hatások a Pannon Biogeográfiai Régióban feltárásra kerüljenek és tegyen meg minden szükséges lépést a MON 810 kukoricafajták köztermesztésbe vonása ellen, védzáradéki eljárás keretében, a 2005. január 20-án hozott magyar moratórium fenntartása érdekében, kihasználva minden diplomáciai és jogi eszközt egy esetleges kedvezőtlen európai bizottsági döntés megváltoztatására;
2. felkéri a Kormányt, hogy indítson újabb hazai környezeti hatásvizsgálatokat azon géntechnológiával módosított növényfajták esetén, amelyek engedélyezése most van folyamatban vagy a jövőben kezdődik el az Európai Unióban és amennyiben új géntechnológiával módosított növényfajták kapnak közösségi engedélyt és kerülnek a Közösségi Fajtajegyzékbe, vizsgálja meg a védzáradéki eljárás szerinti moratórium bevezetésének lehetőségét, valamint új tudományos bizonyíték fennállta esetén haladéktalanul jelentsen be védzáradéki eljárást és moratóriumot az adott növényfajtákra;
3. felkéri a Kormányt, hogy az e határozatban foglalt stratégia és annak megvalósítást szolgáló feladatok végrehajtásáról első alkalommal 2007. második félévében, azt követően legalább évente egyszer számoljon be a törvényhozásnak.

4.3. Koegzisztencia az Európai Unióban

Az Európai Bizottság 2003. július 23-án adta ki a **2003/556/EK ajánlást** a GM és a hagyományos növények, valamint a biotermékek együtt-termesztéséről, amelyben leszögezi, hogy a különféle gazdálkodási módok együttélését (koegzisztenciáját) szabályozó – az adottságok jellegéből kiinduló, speciális intézkedéseket tartalmazó – jogszabályt a tagállamoknak nemzeti szinten kell megalkotniuk, így gondoskodva a „véletlen” keveredés kizárásáról. Az ajánlás értelmében a szabályozás nem támaszthat aránytalan követelményeket a GM növényeket termesztő gazdákkal szemben. Az ajánlásokban szerepel többek között az izolációs távolság megállapítása és a gazdák közötti információcsere, illetve a hatóságok felé történő adatközlés.

A koegzisztencia nem újkeletű dolog, évszázadok óta létező gyakorlat a vetőmag-termesztésben. Felmerül a kérdés, hogy lehetséges-e koegzisztencia a GM növények termesztésének térnyerésével. A földrajzi árjelzővel és eredetvédelemmel ellátott termékeket előállító régiókban gyakran attól tartanak, hogy termékeik elveszíthetik jó hírnevüket, ha közelükben GM növényeket termesztnek.

A koegzisztencia ugyanakkor nem közegészségügyi, állategészségügyi vagy környezetvédelmi kérdés. A GM növény termesztésének engedélyezése az EU-ban azt jelenti, hogy a gazdáknak GM és nem GM növény termesztéséhez, a fogyasztóknak pedig GMO-t tartalmazó és GMO-mentes élelmiszer fogyasztásához is joguk van. A koegzisztencia célja

²⁵ Magyar Közlöny, 146. szám, 2006. november 29., 11202. oldal.

nem más, mint együtt-termesztési lehetőség nyújtása a GMO és GMO-mentes növényfajták termesztéséhez. Az EU által engedélyezett GM fajták termelési lehetősége az egész közösségre vonatkozik, a koegzisztencia rendelet kidolgozása azonban a tagállamok feladata (az EU nem szándékozik közösségi szinten szabályozni a koegzisztenciát). A Bizottság koegzisztenciával kapcsolatos ajánlásában (2003/556/EK) azzal érvel, hogy a tagállamok vegyék figyelembe az adott terület földrajzi, ökológiai és éghajlati adottságait, termelési módszereit. Az egyes tagállamok különböző adottságaiból származó eltéréseket célszerű megjeleníteni a tagállami koegzisztencia-szabályozás kidolgozásánál. A rendelettervezetet a tagországoknak az Európai Bizottsághoz kell benyújtani notifikálásra. Eddig számos tagországban alkotnak rendeletet a koegzisztenciáról, nevezetesen Németországban, Dániában, Portugáliában, Spanyolországban, Olaszországban, Luxemburgban, a Cseh Köztársaságban, Ausztriában és Magyarországon is.

A koegzisztencia számos közösségi jogszabálynak (pl. az engedélyezés, jelölés, nyomonkövethetőség terén) van alárendelve. A GMO-mentes régiók kérdésével kapcsolatban megjegyzendő, hogy egyes GM növények esetleg kizárhatók adott régióban abban az esetben, ha tudományosan bizonyítható, hogy ott a nem GM növények nem tudnak együtt létezni a GM növényekkel. Az összes GM növény kizárása adott régióban azonban elképzelhetetlen, hiszen a koegzisztencia ajánlása a GM növények termelésének lehetőségéről és nem tiltásáról szól. Az engedélyezett GM növényekre az EU egységes belső piacon az áruk szabad áramlásának alapelve vonatkozik. GMO-mentes régió viszont elképzelhető abban az esetben, ha az adott régióban **valamennyi gazda önkéntes döntése alapján** nem termelnek GM növényeket.

Az EU koegzisztenciára vonatkozó, 2003/556/EK útmutatása tehát **nemzeti hatáskörbe** utalta a hagyományos, ökológiai (bio-) és GM növények együtt-termesztése feltételeinek kidolgozását. Az ajánlás kimondja, hogy a koegzisztencia **gazdasági** és nem környezeti kérdés, ugyanis csak engedélyezett GM növények kerülhetnek termesztésbe, a 2001/18/EK irányelv pedig magában foglalja a környezetvédelmi és egészségügyi szempontokat is.

A koegzisztenciát a **piaci, gazdasági érdekek** teszik szükségessé. Az EU-ban a gazdáknak és fogyasztóknak a GMO-tartalmú termékek előállítását, fogyasztását illetően szabad döntési, választási joguk van. A különböző termelési eljárással előállított termékek koegzisztenciáját toleranciaszint (egyik termék másik termékben való előfordulásának engedélyezett aránya) meghatározásával lehet szabályozni. E célt szolgálja az 1829/2003/EK rendeletben meghatározott 0,9%-os jelölési küszöb. A zérus küszöbérték a gyakorlatban elérhetetlen cél (a szállítás és tárolás során elkerülhetetlen a keveredés). A küszöbérték meghatározása az elfogadható költség és a kimutathatósági határ függvénye. **A gazdák legfeljebb 78 EUR/hektár többletköltséget hajlandók vállalni a GMO előírások teljesítéséhez, beleértve a koegzisztencia szabályozását** [Scatasca *et al.*, 2006].

A koegzisztencia a gazdák kölcsönös együttműködésén alapul. A GM növények termelésének évtizedes tapasztalata, a spanyolországi gyakorlat és az Európai Bizottság tudományos tanulmányai azt mutatják, hogy a koegzisztencia lehetséges és „működőképes” az Unióban. A GM növények egyes térségekben hozzájárultak a terméshozam növeléséhez, stabilizálásához, alkalmazásuknak köszönhetően csökkent a kijuttatott környezetszennyező növényvédőszer mennyisége, a hagyományos növényvédelem alkalmazásával járó talajerózió és széndioxid-kibocsátás (a hagyományos növényvédelem több munkaműveletet igényel).

A koegzisztencia fontos **agrárpolitikai** kérdés: a termelők döntési, választási szabadságának biztosítása érdekében nem célszerű hosszútávon korlátozni egy gazdálkodási módszer alkalmazását. Ugyanakkor ésszerű, elviselhető többletköltség felvállalása mellett védelmet kell biztosítani azon termelők számára, akik a fogyasztók választáshoz való jogának biztosítása érdekében „GMO-mentesek” kívánnak maradni. Az Európai Bizottság véleménye szerint **nem lehet egész régiókra moratóriumot vagy GMO-mentességet hirdetni, szembe helyezkedve a WTO szabályokkal.** A hatályos nemzetközi egyezmények és EU jogszabályok alapján tudomásul kell venni, hogy a GM növények termesztése legális, és nincs értelme érzelmi vagy ideológiai alapon vitázni, bár az EU élelmiszer-politikájában egyre nagyobb szerepet játszik a fogyasztók kockázat-érzékelése (*risk perception*).

A hatályos vagy tervezett koegzisztencia-szabályozás megközelítése rendkívül eltérő a tagállamokban. Gyakran felmerül a kártérítés és felelősség kérdése: Európában egyelőre nem lehet a véletlen GMO-szennyeződésre biztosítást kötni. Dániában a GM növények termesztésével foglalkozó gazdáknak meghatározott összeget – évi 13-14 EUR/hektár – kell befizetni egy közös alapba, amelyből az esetleges kártérítéseket fizetik. Németországban közös felelősségbiztosítási rendszer keretében rendezik a felmerülő kártérítési igényeket [Scatasta *et al.*, 2006].

A koegzisztencia-szabályozás egyik legfontosabb eleme a GM és nem GM növényekkel bevetett táblák közötti távolság, az izoláció. Az izolációs távolság szerepe a GM és közönséges növények közötti véletlen keveredés mértékének az engedélyezett felső határérték (0,9%) alatt tartása. Az EU GM kukoricát termesztő tagállamaiban a szabályozás kritikus elemei az izolációs távolság, a termesztés tábla szintű engedélyeztetése és a szomszédos gazdálkodóktól, földtulajdonosoktól megkövetelt hozzájáruló nyilatkozat (3. táblázat). Mivel a koegzisztencia terén óriásiak az érdekellentétek, a tagállamok többsége inkább egységes, uniós szintű szabályozást javasol. Ennek megalkotásától, a rendkívül nagy tagállami termesztési különbségek miatt, a közösség egyelőre elzárkózik, egységes szabályozás várhatóan nem lesz.

A GM kukoricát termelő EU tagállamok koezgisztencia-szabályozása

Tagállam Vetésterület szabályozása	Izolációs távolság kukoricánál	Táblaszintű engedélyezés	Nyilatkozat szomszédos földhasználótól	Nyilatkozat szomszédos földtulajdonostól*
Magyarország Törvényben szabályozva**	400 m	Tervezett vetés előtt 90 nappal.	Engedélyeztetés előtt írásban.	Engedélyeztetés előtt írásban.
Spanyolország Jogszabályban nem szabályozott.	20-50 m	Nincs. Hatóságot nem kell értesíteni.	Nem szükséges. Egyeztetés javasolt.	Nem szükséges.
Franciaország Jogszabályban nem szabályozott.	25 m (AGPM javaslata alapján)	Nincs.	Nem szükséges. Egyeztetés javasolt.	Nem szükséges.
Csehország Rendeletben szabályozva.	<i>Közösleges:</i> 70 m vagy 35 sor nem GM kukorica. <i>Bio:</i> 200 m vagy 100 m és 50 sor nem GM kukorica.	Nincs. Hatóságot a vetés után 30 napon belül kell értesíteni.	Nem szükséges.	Nem szükséges.
Portugália Rendeletben szabályozva.	<i>Közösleges:</i> 200 m vagy 24 sor nem GM kukorica. <i>Bio:</i> 300 m vagy 50 m és 24 sor nem GM kukorica	Nincs. Hatóságot a vetés előtt 1 hónappal kell értesíteni.	Nem szükséges. Egyeztetés javasolt.	Nem szükséges.
Németország Jogszabályban nem szabályozott.	20 m (javasolt)	Nincs. Hatóságot a vetés előtt 1 hónappal kell értesíteni.	Nem szükséges. Egyeztetés javasolt.	Nem szükséges.
Szlovákia Jogszabály kidolgozás alatt.	200 m	Nincs.	Nem szükséges.	Nem szükséges.

* Ha nem azonos a földhasználóval.

** 2006. évi CVII. törvény, az 1998. évi XXVII. törvény módosítása, 86/2006. (XII. 23.) FVM rendelet.

Forrás: Molina [2006], Cerovská [2006]

A GM vetőmagvak engedélyezésére szigorú szabályozás van érvényben. Minden tagállamnak van saját nemzeti fajtajegyzéke, amelyre felveszik a forgalmazható fajtákat. Az EU Közös Fajtajegyzékbe (*Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species*) csak nemzeti fajtajegyzékben szereplő fajták kerülhetnek, ezek vetőmagja azután az összes tagállamban forgalmazható. (A 2002/53/EK tanácsi irányelv értelmében azonban egy tagállam indokolt esetben betilthatja a Közös Fajtajegyzékben szereplő bármely fajta forgalmazását.) A hagyományos fajtákhoz hasonlóan tehát egy GM fajta csak a nemzeti hatóságok által

lefolytatott eljárást, illetve a nemzeti fajtajegyzékre kerülést követően vehető fel a Közös Fajtajegyzékbe. (Magyarországon jelenleg nincs GM fajta a nemzeti fajtajegyzékben.)

Igen erős vita alakult ki az Unión belül arról, hogy a GM növények vetőmagja milyen feltételekkel állítható elő, illetve hozható forgalomba. A vita elsősorban a vetőmag-előállítás szemben támasztott követelményekről és a GM vetőmagvakban jelen lévő genetikai módosítás tűréshatáráról szól, amelyekre vonatkozóan az EU még nem határozott meg határértéket. A GM vetőmagvak megjelenése a nem transzgenikus vetőmagvak között elkerülhetetlen, tehát a zéró tolerancia elve nem érvényesíthető. A megfelelő határérték megállapítása alapját képezi a jelölésnek és a nyomomonkövethetőségnek. Az európai vetőmagszakma évek óta várja a **limit meghatározását, ennek hiánya veszélybe sodorja az európai vetőmag-előállítás fenntarthatóságát**. A vetőmagtermelő gazdaságoknak már van tapasztalata a koegzisztencia területén. A Közös Fajtajegyzékben mintegy 3500 kukoricafajta található, amelyek többsége köztermesztésben van.

A határérték kialakításának fő vezérlő elve, hogy a maximálisan engedélyezett 0,9%-os szennyeződési szintet ne lépjék túl a megtermelt takarmányokban, élelmiszerekben. Ebből következik, hogy az egyes vetőmag-határértékek növényfajonként eltérőek lehetnek. Magyarországon a kukorica-vetőmag esetében van nagy szükség a határérték meghatározására. Az Európai Bizottság mérlegelésénél az alábbi határértékek jöhetnek számításba:

- 0,5% – e határérték a jelenlegi vetőmag-előállítási körülmények között vagy azok csekély módosításával is biztosítható;
- 0,3% – e határérték esetén a vetőmag-előállítóknak új intézkedéseket szükséges bevezetniük;
- 0,1% – e határérték betartása a vetőmag-minősítési szabályok módosításával, jelentős többletköltséggel járna.

Minél szigorúbb a határérték, annál nagyobb a hagyományos és biovetőmag-előállítás költsége. A kisgazdaságok számára nagyságrendekkel nehezebb és költségesebb a határérték betartása. A 0,9%-os jelölési küszöb érvényesíthetőségénél szigorúbb határérték és izolációs távolság kialakítása diszkriminatív, aránytalan és ráadásul versenyhátrányt okoz.

A 0,9%-os küszöbérték betartása technikailag lehetséges, ha feltételezzük, hogy a nem GM vetőmag küszöbértéke legfeljebb 0,5% lehet. Ez esetben nem kell megváltoztatni a termelési gyakorlatot a cukorrépánál, gyapotnál és burgonyánál, de a GM kukoricánál szabályozni kell a vetés és virágzás időpontját. A 0,9%-os limit lehetőséget és/vagy többletköltséget jelent a GM növények termelőinek. A 0,1%-os küszöbértéket technikailag lehetetlen érvényesíteni [IPTS, 2006].

4.4. Koegzisztencia-törvény és -rendelet Magyarország

Magyarországon a hagyományos, bio- és GM növények együtt-termesztését a 2006. évi CVII. törvénnyel módosított géntechnológiai tevékenységről szóló 1998. évi XXVII. törvény, valamint a géntechnológiával módosított, a hagyományos és az ökológiai gazdálkodással termesztett növények együtt-termesztéséről szóló 86/2006. (XII. 23.) FVM rendelet²⁶ szabályozza.

²⁶ Magyar Közlöny, 161. szám, 2006. december 23., 13485. oldal.

Magyarországon 2005-ben vitára bocsátották a géntechnológiai törvényt módosító koegzisztencia törvény- és végrehajtási rendelet tervezeteit. A koegzisztencia-törvény tervezete három átdolgozást élt meg. Vélemény-nyilvánításra megkapták: az **állami szervek** (minisztériumok, VPOP, MÉBIH, OMMI, KÉKI, OÉVI, stb.), a **társadalmi és érdekképviseleti szervek** (Agrárkamara, Vetőmag TT, ÉFOSZ, Magyar Növénynevelők Szövetsége, Országos Környezetvédelmi Tanács, Biokultúra Egyesület, Mezőgazdasági Biotechnológiai központ, stb.).

A szabályozás módosításának háttere:

- **eleget tettünk tagállami jogharmonizációs kötelezettségünknek,**
- az Európai Bizottság 2003. július 23-i 2003/556/EK ajánlására figyelemmel **megteremtettük a géntechnológiával módosított növények és a hagyományos módon, valamint az ökológiai gazdálkodással termesztett növények együtttermesztésének törvényi kereteit,**
- a törvénymódosítás felhatalmazást adott az együtt-termesztés részletes szabályait tartalmazó végrehajtási rendelet megalkotására.

A módosítás során a Géntechnológiai törvény kiegészült az együtt-termesztés törvényi szabályozási szintet igénylő elemeivel, így a **termelői felelősségre** vonatkozó szakmai követelményekkel (pl. a termesztés engedélyhez kötöttsége, adatszolgáltatási kötelezettség), valamint a köztermesztés során esetlegesen bekövetkezett kárigény rendezésének szabályaival. Az együtt-termesztés során okozott károkért való felelősség tekintetében a Ptk-nak a veszélyes üzem működéséből eredő károkra vonatkozó rendelkezéseit szükséges alkalmazni, mivel az bizonyítási könnyebbséget jelent a károsult számára, ami ellensúlyozza a károsultnak a perrel szükségszerűen együttjáró időbeli hátrányait. A törvénytervezetet hazánk az Európai Bizottsághoz küldte véleményezésre. Az FVM koordinálásával egyeztetés folyt annak érdekében, hogy maximálisan megfeleljünk a Bizottság által kifejtett igényeknek.

A hazai koegzisztencia-szabályozás az egyik legszigorúbb az EU-ban: a GM növények termelőinek ugyanis a lehető legnagyobb, kukoricatermesztés esetén **400 méteres izolációs távolságot** kell betartaniuk. (Ez azt jelenti, hogy egy 100 hektáros, négyzet alakú tábla belsejébe mindössze 4 hektár GM kukorica kerülhet, illetve egy GM kukoricával bevetett 30 hektáros, átlagos méretű tábla körül 152 hektáron más növényt kell termesztetni.)

Magyarország érdeke, hogy a gazdák rendezett viszonyok között és ésszerű, teljesíthető feltételek mellett termelhessenek GM növényeket.

5. GM növények termesztése az Európai Unióban

Az Európai Unióban három transzgenikus kukoricavonal, illetve két transzgenikus repcevonalt termesztését engedélyezték 2006-ban²⁸ (4. táblázat). Az esztendő végéig összesen 85 GM kukorica-, repce-, gyapot-, szójabab-, cukorrépa-, burgonya-, valamint rizsvonal termesztésének és/vagy felhasználásának és/vagy forgalmazásának engedélyeztetésére benyújtott kérelmet fogadtak be elbírálásra, illetve hagytak jóvá. A GM növényeket kísérleti céllal azonban ekkor már másfél évtizede termesztették (4. táblázat).

4. táblázat

Az Európai Unióban termesztendő transzgenikus kukorica- és repcevonalak

Transzgenikus vonal	Jellemző	Cég	Engedélyezett felhasználás	Engedély lejárata
Kukorica				
Bt176*	Bt toxin-termelő és glufozinát-toleráns	Syngenta	Élelmiszer és élelmiszeradalék, takarmány és takarmányadalék	2007. 04. 18.†
MON810	Bt toxin-termelő	Monsanto	Élelmiszer és élelmiszeradalék, takarmány és takarmányadalék	4/18/2007
T25**	Glufozinát-toleráns	Bayer CropScience	Feldolgozott élelmiszer (keményítő, csíraolaj és dara), takarmány	2007. 04. 18. †
Repce				
MS1 x RF2	Steril hímvonalt, glufozinát-toleráns	Bayer CropScience	Hibrid vetőmag, olaj és takarmány	2007. 04. 18. †
MS1 x RS1	Steril hímvonalt, glufozinát-toleráns	Bayer CropScience	Hibrid vetőmag, olaj és takarmány	2007. 04. 18. †

* Az Egyesült Államokban már 2001-ben kikerült az engedélyezett transzgenikus kukoricavonalak jegyzékéből, mivel nem bizonyult kellően hatékonynak a kukoricamoly második generációjával szemben.

** Köztermesztésbe soha nem került.

† Engedély nem lesz megújítva.

Forrás: GMO Compass

Az Európai Unióban egyelőre a glufonizát-tartalmú növényvédőszerrel szemben toleráns, illetve az ún. Bt (a *Bacillus thuringiensis* baktérium rovarölő hatású, kristályszerű, ún. Cry fehérjét termelő) **transzgenikus kukoricafajták termesztetők**. Utóbbiak csak a lepkékre (*Lepidoptera*) hatnak, így többek között a kukoricamoly lárváit ölik. GM növények árutermelése 2006-ban csupán hat tagállamban folyt:

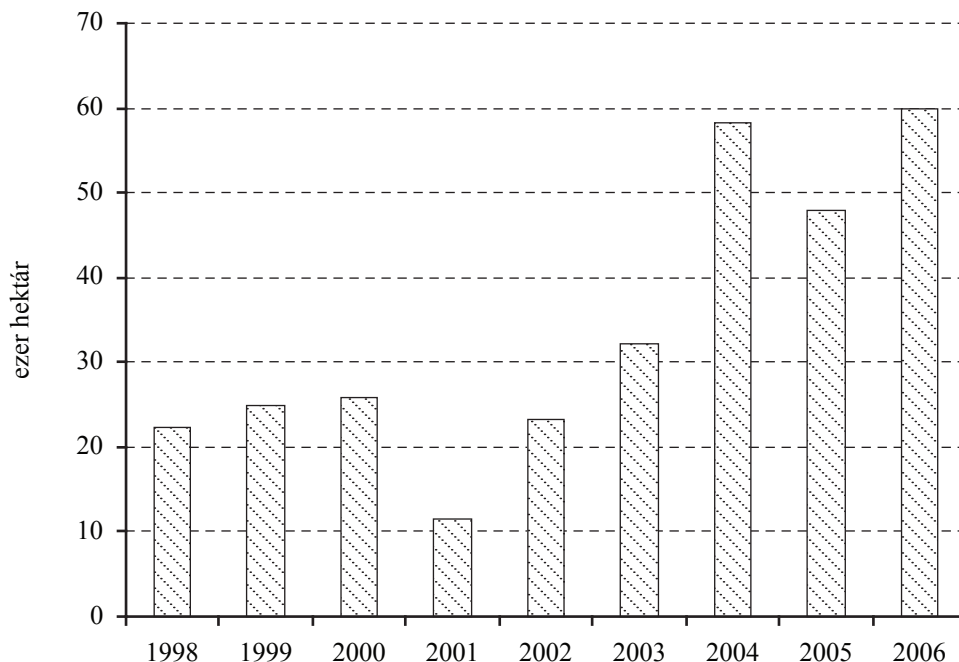
- Spanyolországban a kukoricatermelők már 1998 óta használnak Bt kukoricát; a GM termény aránya az összes kibocsátásból 12%-ra tehető. 2004-ben 58 ezer hektáron, 2005-ben 48 ezer hektáron, míg 2006-ban 60 ezer hektáron vetettek Bt

²⁸ A repcevonallal kapcsolatban megjegyzendő, hogy az engedély-birtokos Bayer lemondott azok forgalmazásáról.

kukoricát (1. ábra). A termést elsődlegesen a takarmányozásban használják fel, emellett a keményítőgyártás egyik fontos alapanyaga. A GM kukoricából készült keményítő azonban nem kerül élelmiszeripari felhasználásra, azt a papír-, csomagolóanyag-, textil-, vegyipar- és gyógyszeripar használja [Molina, 2006].

1. ábra

A Bt kukorica vetésterületének alakulása Spanyolországban (1998-2006)



Forrás: GMO Compass

- Franciaországban a Bt kukorica vetésterülete hivatalos közlések szerint 2005-ben 500 hektár volt, amelynek döntő része az ország dél-nyugati részén helyezkedett el. A Bt kukorica összes területe azonban ennek mintegy kétszerese lehetett, mivel a gazdák a szomszédos Spanyolországból is hoztak be vetőmagot. Francia vetőmagtermelők szerint a Bt kukorica vetésterülete mintegy 5000 hektárra emelkedett 2006-ban [ISAAA, 2006].
- Csehországban 2005-ben kezdték meg a Bt kukorica termesztését, összesen 270 hektáron. A 2006-ban bejelentett vetésterület 1 290 hektár volt [ISAAA, 2006].
- Portugáliában, kereskedelmi céllal, szintén 2005-ben termesztettek először Bt kukoricát, összesen 780 hektáron. A 2006. évi vetésterület 1250 hektár volt [ISAAA, 2006].
- Németországban 2004 óta kísérleteznek a Bt kukoricával, kb. 350 hektáron. A kereskedelmi célú termesztés 2006-tól engedélyezett. A 2006. évre szóló vetési szándéknyilatkozatok eredetileg kb. 2000 hektár területet fedtek le, de sokan megfontolták magukat, így végül 950 hektáron vetettek Bt kukoricát. E terület mintegy fele Brandenburg tartományban helyezkedett el. A 2007. évben már 3800 hektáron tervezik Bt kukorica vetését [ISAAA, 2006].

- Szlovákiában, először 2006-ban, kísérleti jelleggel, összesen 30 hektáron termeszthettek a gazdák GM növényeket [ISAAA, 2006].

Spanyolország az Európai Unió vezető GM növény-termelő tagállama, ezért az ottani tapasztalatokat érdemes részletesebben megismerni. Az ország legnagyobb Bt kukoricatermesztő térségei Huesca, Zaragosa és Lleida tartományok, amelyek Aragónia és Katalónia régiókban találhatók. A spanyol gazdák az összes kukoricaterület 6-20%-án védekeznek a kukoricamoly ellen, vagy az öntözővízbe adagolt vegyszerezéssel vagy légi permetezéssel. Előbbi átlagos költsége 18-24 euró/hektár, utóbbi 36-42 euró/hektár között változik. A védekezés intenzitása igen tág határok között mozog, ami elsősorban azzal magyarázható, hogy a kártétel az évjáráttól, helytől, vetésidőtől és időjárási viszonyoktól is függ, illetve a védekezést igen pontosan, 2-3 nappal a lárvák kikelése utánra kell időzíteni. A kukoricamoly becslések szerint átlagosan 15% körüli hozamkiesést okoz azokon a területeken, ahol a fenyegetettség nagyon mondható, de nincs vegyszeres védekezés. A hozamkiesés 10%-ra csökken, ha használnak rovarirtó-szert, de azt nem a megfelelő időben juttatják ki. Spanyolországban a kukoricaterület 35-54%-a erősen vagy közepesen fenyegetett a kukoricamolytól, a kártevő okozta hozamkiesés országos szinten átlagosan évi 5-7% [Brookes, 2002].

A barcelonai Élelmiszer és Mezőgazdasági Kutató és Technológiai Intézet (*Institut de Recerca en Tecnologies Agroalimentàries*, röviden IRTA) átlagosan 7,3%-os (1,055 tonna/hektár) hozamnövekedésről számol be a Bt kukoricát használó gazdálkodóknál [Fundación Antama, 2006]. Mivel a kukoricamoly kártételének nagysága meglehetősen változó, természetesen a Bt kukorica használatából származó előny sem egyöntetű, sem térben, sem időben.

Spanyolországban a Bt kukorica-vetőmag egy hektárra vetítve a hagyományosnál **18-31 EUR-val** kerül többre [Brookes, 2002]. Demont és Tollens [2004] úgy számolták, hogy a Bt kukoricát használó spanyol termelők átlagosan évi **47 EUR/hektár** jövedelem-többletet realizálnak a hagyományos kukoricát előnyben részesítő társaikkal szemben. A spanyol mezőgazdasági minisztérium szerint a 20-50 méteres izolációs távolság a GM és hagyományos kukorica között a koegzisztencia szempontjából megfelelő, elegendő a géntranszfer megakadályozására. A minisztérium megbízásából 2004-ben végzett vizsgálatok során 192 hagyományos kukoricatábláról származó mintából csupán nyolcban találtak GMO szennyeződést, ami egy esetben sem érte el a 0,9%-os küszöböt. A teljes minta szennyezettsége 0,015% volt. Molina [2006] összegzése alapján 50 méteres izolációs távolság és négy sor hagyományos kukorica vetése, vagyis a GM fajtatulajdonosok ajánlásának betartása mellett a GMO szennyeződés 0,9% alatt tartható.

Az Európai Unióban előállított GM kukorica piacra juttatása a termelők és kereskedők tapasztalatai szerint eddig nem okozott problémát, bár meg kell jegyezni, hogy a termény döntő többségét a gazdaságokon belül használták fel. A GM vetőmagok jelölésére vonatkozó előírásokat betartották, problémát jelentett azonban a hagyományos vetőmagokra vonatkozó jogszabály (véletlen szennyeződés) értelmezése.

Említést érdemel, hogy Hollandiában egy keményítőgyártással is foglalkozó cégcsoport kizárólag amilopektin keményítőt tartalmazó burgonyát fejleszt ki papír- és textilipari felhasználásra. E burgonya termesztése a hagyományoshoz képest kevesebb energiát igényel, így a környezetterhelés csökken. Egy másik holland példa a burgonyavésszel (*phytophthora*) szemben ellenálló burgonya kifejlesztése a biotechnológia segítségével. A burgonyavész kórokozójának megsemmisítése költséges, ehhez nagy mennyiségű, a környezetet szennyező gombaölőszer szükséges.

6. GMO-tartalmú takarmányok az Európai Unióban

Az Európai Unió évtizedek óta képtelen saját termelésből kielégíteni a magas fehérjetartalmú takarmányok iránti belső igényét, ami az EU-25 vonatkozásában is igaz: az önelátottság szintje fehérjekoncentrátumban kalkulálva mindössze 24%. A fehérjetakarmányok túlnyomó része Dél- és Észak-Amerikából érkezik, ahol az exportőr országok már számottevő arányban termelnek géntechnológiával módosított szójababot, repcét és kukoricát.

Az EU-25 állattenyésztése évi 450-500 millió tonna takarmány-alapanyagot használ fel, ebből a harmadik országokból származó áru 45 millió tonnára tehető (fehérje- és energiahordozó takarmány-alapanyagról van szó). A közösség 2005-ben összesen 22 millió tonna szójadarat és 14 millió tonna szójababot importált, aminek közel 90%-a Brazíliából és Argentínából származott [Toepfer International, 2006]. A nedves-örléses keményítőgyártás melléktermékeként keletkező kukoricaglutén behozatala ugyancsak több millió tonnára rúg (fő szállító az Egyesült Államok), emellett a száraz-örléses technológián alapuló bioetanolgyártás mellékterméke, a szárított gabonamoslék (*dried distillers grains with solubles*, röviden DDGS), valamint az *Abatimento* vámkedvezményben (ld. 1839/1995/EK bizottsági rendelet) részesülő, Dél-Amerikából importált kukorica is meghaladja a 2 millió tonnát (5. táblázat).

5. táblázat

Az EU növényfehérje-tartalmú takarmány-alapanyag behozatala (2000-2005)

Me.: ezer tonna

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Kukoricaglutén	4 863	4 183	4 140	3 570	3 301	2 548
DDGS	723	690	825	773	670	722
Szójadara	15 814	18 175	19 630	20 346	21 196	22 031
Szójabab	17 500	18 500	16 900	14 600	14 600	14 200
<i>Összes takarmány-alapanyag*</i>	<i>36 960</i>	<i>37 443</i>	<i>36 593</i>	<i>37 606</i>	<i>38 368</i>	<i>36 672</i>

* Szójabab nélkül.

Forrás: Toepfer International [2006]

A GM növényeket termeszto országokban a koegzisztencia évek óta gyakorlat. Az agrár-biotechnológia alkalmazását segítő nemzetközi non-profit szolgálat (*International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications*, röviden ISAAA) becslése szerint a legnagyobb exportőr országok világszinten értékesített takarmány-alapanyagai némelyikében a GM termékek részesedése 30-98% között változott 2005-ben (6. táblázat).

A GM termékek részesedése a legnagyobb exportőr országok világpiacon értékesített egyes takarmány-alapanyagaiban (2005)

Termény	Exportőr	Részesedés a kivitelből
GM szója	Egyesült Államok	89%
	Argentína	98%
	Brazília	35%
GM repce	Kanada	70%
GM kukorica	Egyesült Államok	50%
	Argentína	35%

Forrás: ISAAA [2005]

A GM szójababot és -darát, valamint kukoricát ma már csak kivételes esetben kezelik és szállítják elkülönítve²⁹, ezért az Európai Unióba behajózott takarmány-alapanyagok is tartalmaznak – jóllehet, eltérő arányban – GMO-t. Külön termeltetési szerződéssel, megfelelő árukezeléssel és szállítással persze lehetséges GMO-mentes terméket beszerezni, ám az extraköltségek miatt az ilyen áru ma már tulajdonképpen réspiaci terméknek számít, jelentősége a jövőben előreláthatóan tovább csökken [DVT, 2005].

A fentiekből következően az Európai Unióba a harmadik országokból érkező évi mintegy 45 millió tonna takarmány-alapanyagból becslések szerint legalább 30 millió tonnára tehető a GM termék. Ez ugyan az Unióban felhasznált összes takarmány-alapanyagnak mindössze 8%-ára rúg, ám az alapvető fontosságú, GMO-tartalmú összetevők az előállított takarmánykeverékek 90-95%-ában jelen vannak [FEFAC, 2006].

Európában a szójadarának nincs igazi alternatívája a takarmányozásban. Bár a világon az EU szabályozza legszigorúbban a GMO-tartalmú termékek forgalmazását, nem véletlen, hogy a takarmánykeverék-gyártók a 2004-ben bevezetett kötelező jelölés ellenére folytatják a GM, illetve GMO-tartalmú alapanyagok felhasználását³⁰. Hiszen már egy évtizede importálják ezeket a nemzetközi piacról, a kötelező jelölés pedig csupán a termelési eljárásról informál, a tápérték tekintetében nincs eltérés a GMO-mentes és GMO-tartalmú takarmányok között. Ráadásul a nem GM szójadara (erre nem vonatkozik az uniós jelölési kötelezettség) rendszerint drágább, mint a GMO-tartalmú áru (pl. Braziliában a GMO-mentes szójadaráért tonnánként 4-20 dollárral kértek többet 2004-ben). Mivel a nem GM szójabab és GMO-mentes szójadara egyrészt többbe kerül, másrészt folyamatos kínálatuk nem látszik biztosítottnak, az európai szójafeldolgozók és takarmánygyártók nem is mutatnak különösebb igényt a GMO-mentes áru iránt, így a GMO-mentes szójadara piaca várhatóan tovább szűkül.

²⁹ A gabonafélék és olajosmagvak nemzetközi kereskedelme meghaladja az évi 300 millió tonnát. E mennyiség döntő részét ömlesztett áruként szállítják 20 000 és 100 000 tonna közötti kapacitású hajókon. Óriási árumennyiségről van tehát szó, és egyértelmű, hogy a méretgazdaságosság révén csökkenthetők a kezelési és logisztikai költségek. Az ömlesztett áru kezelése nem teszi lehetővé a különböző termékek teljes elkülönítését, még a legszigorúbb nyomkövetési rendszer alkalmazásakor sem. Minél alacsonyabb a GMO-tartalomra vonatkozó küszöbérték, annál nagyobb az elkülönítés költsége.

³⁰ Jelenleg a glifozát-toleráns *Round-up Ready* szójabab adja az amerikai kontinensen és világszerte termesztett GM szójafajták nagyobb részét. E fajta az egyetlen olyan GM szójabab, amely közösségi engedéllyel rendelkezik, ami az importra, valamint az élelmiszerekben és takarmányokban történő felhasználásra vonatkozik. Az ömlesztett szójabab-szállítmányok behozatalára vonatkozó nyomkövethetőségi és jelölési követelmények – lévén egyetlen fajtáról szó – eddig nem okoztak különösebb problémát, mert az importőrök betartották az előírásokat.

Jól példázza ezt, hogy Németországban a szójafeldolgozók (olajütők) hagyományos szójabab iránti kereslete legfeljebb csupán 10%-ra tehető. Ami azért sem meglepő, mert a német Élelmezési, Mezőgazdasági és Fogyasztóvédelmi Minisztérium (*Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz*) kutatóintézetei³¹ által folytatott vizsgálatok eredményei szerint a transzgenikus és hagyományos növények beltartalmi értéke azonos; a „növényidegen” DNS az összes DNS kevesebb, mint 0,1%-a, és ezen „új” fehérjék az emésztőrendszerben nem viselkednek másként. A GM növények használata a takarmányozásban tehát nem jelent sem állatélettani [pl. Erickson *et al.*, 2003; Grant *et al.*, 2003; Ipharraguerre *et al.*, 2003], sem gazdasági problémát [Flachowsky *et al.*, 2006]. Hozzá kell tenni, hogy a GMO-tartalmú takarmányok és élelmiszerek **sokkal alaposabb takarmány-, illetve élelmiszer-biztonsági vizsgálatnak vannak alávetve, mint a hagyományos termékek.**

Ide kívánczik, hogy Preston [2005] szigorú szempontok szerint 42 olyan tudományos kutatási beszámolót gyűjtött össze és értékelt, amelyek a GM növényekből készült takarmányok állatokra, elsősorban szarvasmarhára, sertésre és baromfira, kis számban patkányra, egérre és halakra gyakorolt hatását vizsgálták. E publikációk közül 36 szerint a GM és nem GM növényekből készült takarmányok hatása között nincs szignifikáns különbség. Négy tanulmány számol be a GM növények pozitív hatásáról, közülük azonban kettő olyan GM növényeket vett górcső alá, amelyeket a takarmányok minőségének javítására hoztak létre. Csupán két publikáció figyelmeztet negatív hatásokra (mindkettő szerzői GM burgonyát vizsgáltak), ezek még 1998-ban és 1999-ben születtek. 2000 óta összesen 35 új beszámolóban jelentették, hogy nincs lényegi különbség vagy akár pozitív hatás, ha az állatokkal GM vagy nem GM növényekből készült takarmányokat etetnek.

Ami a hazai takarmányalapanyag-behozatalt illeti, a helyzet nálunk sem más, mint az Európai Unióban általában: míg egyes szakértők becslése szerint 2004-ben a Magyarország behozott mintegy 800 ezer tonna szójadara 50%-a volt nyomonkövethetően GMO-mentes, addig mások szerint manapság az importált szójadara szinte 100%-a GMO-tartalmú (hivatalos statisztika sajnos, nem áll rendelkezésre). A GMO-tartalmú szójadara nálunk is olcsóbb, az árkülönbözet tonnánként akár több ezer forint is lehet, és nyilvánvaló, hogy a hazai takarmánygyártók többsége nem szívesen fizeti meg a magasabb árat a garantáltan GMO-mentes szójadaráért.

A külkereskedelmi statisztika alapján nehéz megbecsülni a magyar DDGS- és kukoricaglutén-import mennyiségét és értékét. E két termék HS kódok szerint nem elkülöníthető: mindkettőt a HS 2303101100 kód (keményítőhulladék kukoricából minimum 40%-os fehérjetartalommal) alatt importálják. A statisztika szerint e termékcsoporthozatala a 2000. évi 1,1 ezer tonnáról 20 ezer tonnára emelkedett 2004-ig, majd 12 ezer tonnára esett vissza 2005-ben. A csökkenés 2006-ban is folytatódott: az év első nyolc hónapjában összesen 7,3 ezer tonna magas fehérjetartalmú, kukoricából nyert keményítőhulladékot importáltunk, szemben a 2005. év ugyanezen időszakában behozott 9 ezer tonnával. Az adatok alapján a felhasználás egyelőre elhanyagolható.

³¹ *Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Tierernährung; Institut für Ökologischen Landbau (FAL); Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR).*

7. GM növények jelentősége a bioetanol-előállításban, különös tekintettel a mikotoxinokra

Az „első generációs” bioetanol-gyártásban első lépésként a gabonafélékben található keményítőt enzimek segítségével egyszerű cukrokká alakítják, majd ezt követi az erjesztés. A fermentáció során keletkező veszteség 1-9% között változik, amit leginkább a keményítő állapota, a szennyeződések és a mikotoxinok befolyásolnak.

A mikotoxinok (zearalenon, fumonizin, deoxinivalenol, ochratoxin, aflatoxin stb.) a penészgombák okozta szemrothadás termékei. A szemrothadás feltétele a páradús, meleg klíma, a szemek közötti nedvesség és minden egyéb, többek között agrotechnológiai tényező, ami gyengíti a gazdanövény immunitását. A kártevő rovarok – különösen a kukoricamoly – sérüléseket okoznak a szemeken, ezáltal utat nyitnak a penészgomba-fertőzéseknek. Bár a kukoricamoly Európában őshonos, kártétele közel sem olyan jelentős, mint Észak-Amerikában, ahová behurcolták, és ahol egyes térségekben akár 20%-os hozamcsökkenést is okozhat. A rovar Európa déli és középső vidékein elterjedt, de lassan észak felé vándorol. Magyarországon rendszerint kilenc-tízévente védekeznek ellene, főleg a déli megyékben.

A penészgombák nem csak a szántóföldön támadnak, a hosszabb időtartamú tárolás, az áru forgatása is növeli a fertőzés kockázatát (pl. a tört kukoricaszemek mikotoxin-tartalma akár tízszerese lehet az ép szemekének).

A bioetanol-előállítás történhet ún. nedves-, illetve száraz-örléses eljárással. A gabonaszemek nedves örlését megelőző desztillált vizes mosásával gyakorlatilag zearalenon-, fumonizin- és aflatoxin-mentes keményítőt nyerhető. Magyarországon viszont a potenciális bioetanol-gyártók a kevésbé költséges száraz-örléses technológiát részesítik előnyben. Általánosságban elmondható, hogy a száraz-örléses bioetanol-előállításnál a mikotoxinok jelenléte csökkentheti az alkohol-kihozattal. Az egyes mikotoxinok hatása a fermentációra azonban különböző: míg a fuzárium-mikotoxinok (zearalenon, fumonizin és deoxinivalenol) viszszavetik az élesztősejtek növekedését, ezáltal rontják az alkoholos erjedés határfokát [Boeira *et al.*, 2003], addig laboratóriumi körülmények között a kukorica aflatoxin-tartalma nem befolyásolja a fermentációt, így nincs hatással az alkohol-kihozatalra [Murthy *et al.*, 2005].

A bioetanol-gyártás során e mérgező fehérjevegyületek nem bomlanak le, hanem szennyeződésként a keletkező melléktermékben, a szárított gabonamoslékban (DDGS) maradnak, ami annak takarmányozásban történő felhasználása elé gördít akadályt: minden tonna kukoricából körülbelül 320 kilogramm DDGS marad vissza, és a gabonamosléknek nem csak tápértéke, de mikotoxin-tartalma is az alapanyagénak a háromszorosára tehető [Kendra, 2006].

A mikotoxin-tartalmú takarmány egyrészt gyorsan romlik, másrészt a gazdasági haszonállatokban mérgezést és mycosist (gombafertőzés) okozhat, ami többek között idegrendszeri zavarokhoz, hasmenéshez, az ivari ciklus rendszertelenségéhez, kimaradásához, sertésnél tüdő-ödéma, baromfinál csontbetegségek kialakulásához vezethet. A legsúlyosabb – humán-egészségügyi vonzatú – probléma a tejtermelésben jelentkezik: ha a tehenek pl. aflatoxinnal vagy ochratoxinnal fertőzött takarmányt fogyasztanak, nem csak a tejelválasztás csökken, hanem e rákkeltő mérgeanyagok a tejbe kerülnek. (Magas rosttartalma miatt a gabonamoslékot elsősorban a tejtermelés és marhahízalás hasznosíthatná Magyarországon).

A mikotoxin-tartalmú gabonát a DDGS takarmánycélú hasznosításának szükségessége miatt a hazai bioetanol-gyártók – miként az a nemzetközi példák alapján valószínűsíthető – nem veszik majd át. Ha azonban a gabonamoslékból biogázt állítanak elő, a mikotoxin-tartalom nem játszik szerepet a termékpálya ezen ágán. Ez a fertőzött és mikotoxin-mentes alapanyagok elkülönített kezelését tenné szükségessé, ami a bioetanol-termelés költségét növeli, és amit a feldolgozóipar nyilván áthárít a beszállítókra, illetve termelőkre.

Az Európai Bizottság **élelmiszerekben** előforduló egyes szennyezőanyagok megengedett legmagasabb értékét rögzítő 466/2001/EK rendelete, amelyet többek között a 123/2005/EK és a 856/2005/EK rendelettel módosított, az **aflatoxinok**, az **ochratoxin A** és a **fuzárium-toxinok** határértékét is szabályozza. Ennek hatálya a takarmánycélú vagy ipari felhasználásra kerülő gabonafélékre ugyan nem, de az **intervencióra felajánlott terményekre kiterjed**, így a kalászosok esetében a limitek már a 2005/2006. gazdasági évtől (7. táblázat), míg a kukoricánál a 2006/2007., illetve a 2007/2008. gazdasági évtől érvényesek (8. táblázat).

7. táblázat

Az intervencióra felajánlott, feldolgozatlan közönséges búza engedélyezett maximális mikotoxin-tartalma*

Mikotoxin	Határérték (µg/kg)	Megjegyzés
Ochratoxin A	5	Érvényes 2005. április 1-jétől
Deoxynivalenol	1 250	Érvényes a 2005/2006. gazdasági évtől
Zearalenon	100	Érvényes a 2005/2006. gazdasági évtől
T-2 és HT-2 toxin	-	A határértéket 2007. július 1-je előtt rögzítik

* Kötelező vizsgálat tagállami kockázat-becslés alapján.

Forrás: 466/2001/EK, 123/2005/EK és 856/2005/EK rendeletek

8. táblázat

Az intervencióra felajánlott, feldolgozatlan takarmánykukorica engedélyezett maximális mikotoxin-tartalma*

Mikotoxin	Határérték (µg/kg)	Megjegyzés
Ochratoxin A	5	Érvényes 2005. április 1-jétől
Deoxynivalenol	1 750	Érvényes 2007. július 1-jétől, ha az Európai Bizottság azt megelőzően más értéket nem rögzít**
Zearalenon	200	Érvényes 2007. július 1-jétől, ha az Európai Bizottság azt megelőzően más értéket nem rögzít**
Fumonizin B ₁ és B ₂	Összesen 2 000	Érvényes 2007. október 1-jétől, ha az Európai Bizottság azt megelőzően más értéket nem rögzít**, az intervencióra átvett termény esetében már a 2006/2007. gazdasági évtől hatályos
T-2 és HT-2 toxin	-	A határértéket 2007. július 1-je előtt rögzítik**

* Kötelező vizsgálat tagállami kockázat-becslés alapján.

** A kukoricánál egyelőre nem ismert a Fuzárium-toxinok, különösen a zearalenon és a fumonizin képződésében szerepet játszó valamennyi tényező, ezért hosszabb időt szabtak a vizsgálatok elvégzésére és a megelőzéshez szükséges intézkedések meghatározására.

Forrás: 466/2001/EK, 123/2005/EK és 856/2005/EK bizottsági rendeletek

A intervenciós felvásárlási időszakot megelőzően a tagállamoknak **kockázat-elemzéssel** kell meghatározniuk, hogy mely gabonafélék esetében, mely körzetekben és mely toxintípusokra írnak elő kötelező vizsgálatot. Magyarországon a 2005/2006. gazdasági évben termelt búzából és kukoricából 500-500 db minta laboratóriumi értékelésével végeztek kockázatelemzést. Az eredmények alapján a búza alacsony deoxinivalenol-tartalmúnak volt mondható (szakemberek szerint nálunk a deoxinivalenol a leggyakoribb fuzárium-toxin a búzában, a fumonizin, az ochratoxin és különösen a zearalenon általában nem jelent problémát), a fertőzöttség országos szinten 0,1% körül alakult. A kukorica esetében a mintavétel és kockázat-elemzés nem volt kötelező; az eredmények szerint a deoxinivalenoltartalom a minták 12,6%-ánál haladta meg az 1 750 µg/kg értéket (ennek felét 65,5% lépte túl), míg a zearalenon-tartalom csupán a minták 2,4%-ánál volt nagyobb, mint a 200 µg/kg szint (ennek felét azonban 91% túllépte). Magyarországon a kukorica betakarításakor a hűvös, csapadékos időjárás szintén kedvez a zearalenon, fumonizin és T-2 mikotoxinok megjelenésének, ezért indokolt lenne ezek vizsgálata is.

A 2006. évi betakarítást követően elvégzett előzetes vizsgálatok alapján a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, a Gabona Termékpálya Bizottsággal egyetértésben úgy döntött, hogy a 2006/2007. intervenciós felvásárlási időszakban a közönséges búza deoxinivalenol-tartalmának vizsgálatát teszi kötelezővé minden megyében³². A többi intervencióra felajánlható gabonaféle, illetve mikotoxin esetében nem írtak elő toxinvizsgálatot.

Az Európai Bizottság 2006/576/EK ajánlása a gabonafélékben és gabonaféléket tartalmazó takarmányokban előforduló deoxinivalenol, zearalenon, ochratoxin A, valamint fumonizin B₁ és B₂ mikotoxinokra határértékeket rögzít és javasolja ezek ellenőrzését a takarmánykeverők bevonásával. A 2002/32/EK parlamenti és tanácsi irányelv többek között a takarmányok aflatoxin B₁ mikotoxin-tartalmára szab határértékeket (9. táblázat).

A mikotoxin-tartalom csökkentésének legegyszerűbb módszere a fertőzött és mikotoxin-mentes tételek keverése, ami azonban az élelmezési célú, illetve intervencióra felajánlott gabonánál az Európai Unióban nem engedélyezett (más kérdés, hogy ennek betartása miként ellenőrizhető). A mikotoxinnal fertőzött gabona vegyszeres detoxikálása ugyan csak tilos³³ [466/2001/EK rendelet].

A mikotoxin-tartalom csökkentésére kézenfekvő megoldás a transzgenikus kukoricavonalak alkalmazása a termelésben. Tanulmányok sora [Munkvold és Desjardins, 1997; Dowd és Munkvold, 1999; Munkvold, Hellmich és Rice, 1999] bizonyítja, hogy a Bt kukoricahibrideknél (MON810, CBH351 és Bt11), amelyek csökkentik a kukoricamoly szemkártételét, rendszerint igen csekély a szemrothadás, így fumonizin-tartalmuk lényegesen kisebb (a hagyományos fajták fertőzöttségének kb. 10%-a). Németországi vizsgálatok szerint a Bt kukoricahibridek deoxinivalenol-tartalma 45%-a, zearalenon-tartalma kevesebb, mint 30%-a, míg összes fumonizin-tartalma kevesebb, mint 25%-a a hagyományos kukoricákénak [Flachowsky *et al.*, 2006]. A transzgenikus kukoricavonalak (MON810, Bt11) aflatoxin-tartalma is alacsonyabb, jöllehet, a csökkenés nem olyan nagymértékű, mint a fumonizinek esetében [Windham, Williams és Davis, 1999].

³² A nem reprezentatív laboratóriumi vizsgálatok alapján a 2006. évi újtermésű búza deoxinivalenol-tartalma egyes térségekben jelentős volt, a minták 30%-ánál a megengedett határérték három-négyszeresét mérték.

³³ Pl. az aflatoxin-tartalom csökkentésének kémiai módszere az ammónium-hidroxidos kezelés, ami több okból kifolyólag sem elterjedt: egyrészt a sertés és baromfi nem szereti az ammóniaszagú takarmányt, illetve ilyen az Európai Unióban a tejelő tehennel, juhokkal és kecskékkal nem etethető, másrészt a kezelés veszélyes művelet.

A GM növények termesztését – az alacsonyabb mikotoxin-tartalom mellett – a bioüzemanyag-előállítók beszállítóinak is a hozamkiesés kockázatának csökkentése teszi vonzóvá (különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a hazai feldolgozók a termelőkkel hosszútávra szóló szerződéseket szeretnének kötni). Folytak kísérletek magas, 75-77% közötti keményítőtartalmú GM kukoricafajták létrehozására, ezek piaci megjelenése azonban 2010 előtt nem várható (Magyarországon a 67-73% közötti keményítőtartalmú kukorica kiemelkedőnek számít). A megfelelő minőségű alapanyag folyamatos ellátása alapvető fontosságú, hiszen a száraz-örléses bioetanol-gyártás összes költségének 60-70%-a az alapanyagköltség.

**A gabonafélék és gabonaféléket tartalmazó takarmányok
maximális mikotoxin-tartalmának ajánlott értékei**

Mikotoxin	Határérték (ppm/kg)	Takarmány
Deoxynivalenol	8	Gabonafélék és gabonatermékek
	12	Kukorica-melléktermékek
	5	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok kivéve
	0,9	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok sertéseknek
	2	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok borjaknak (4 hónapos kor alatt), bárányoknak és gödölyéknek
Zearalenon	2	Gabonafélék és gabonatermékek
	3	Kukorica-melléktermékek
	0,1	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok: Kiegészítő és teljes értékű takarmányok malacoknak és kocasüldőknek
	0,25	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok kocáknak és hizósertéseknek
	0,5	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok borjaknak, tejelő teheneknek, juhoknak (bárányoknak is) és kecskéknak (gödölyéknek is)
Ochratoxin A	0,25	Gabonafélék és gabonatermékek
	0,05	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok: Kiegészítő és teljes értékű takarmányok sertéseknek
	0,1	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok baromfinak
Fumonizin B ₁ és B ₂ *	60	Kukorica és kukoricatermékek
	5	Kiegészítő és teljes értékű takarmányok
	10	Sertéseknek, lóféléknek, nyulaknak, hobbiállatoknak
	20	Halaknak
	50	Baromfiaknak, borjaknak (4 hónapos kor alatt), bárányoknak és gödölyéknek
Aflatoxin B ₁	0,05	Felnőtt kérődzőknek (4 hónapos kor felett) és nyérenek
	0,02	Gabonafélék és gabonatermékek (kivéve kukorica)
	0,05	Kukorica
	0,005	Teljes értékű takarmányok szarvasmarháknak, juhoknak és kecskéknak kivéve:
	0,01	Tejelő tehenek
	0,02	Borjak és bárányok
	0,01	Teljes értékű takarmányok sertéseknek és baromfiaknak (kivéve fiatal állatok)
	0,05	Egyéb teljes értékű takarmányok
	0,03	Kiegészítő takarmányok szarvasmarháknak, juhoknak és kecskéknak (kivéve tejelő tehenek, borjak és bárányok)
	0,005	Kiegészítő takarmányok sertéseknek és baromfiaknak (kivéve fiatal állatok)

* 2007. október 1-jétől érvényes.

Forrás: Európai Bizottság 2006/576/EK ajánlása, valamint a 2002/32/EK parlamenti és tanácsi irányelv

Megjegyzendő, hogy az Európai Unióban a bioenergetikai célra felhasznált gabonafélék mennyisége az Európai Bizottság prognózisa szerint 2013-ban már **évi 9 millió tonnát** fog kitenni [DG AGRI, 2006]. A közösségi igények rohamos növekedése, a bioüzemanyagok bekeverésének kötelezővé tétele ellenére meglehetősen pesszimista előrejelzés azzal magyarázható, hogy Braziliában az etanol-gyártás már 39 USD/hordó kőolajár mellett versenyképes³⁴ (az USA-ban 44 USD/hordónál), míg az EU-ban csak 70-90 USD/hordó árnál, és az OECD középtávon 60-65 USD/hordó világgpiaci árral számol. Ehhez képest a magyarországi beruházók lényegesen optimistábbnak tűnnek, hiszen már **8-9 millió tonna** gabona feldolgozására alkalmas bioetanol-gyártó kapacitás építésének szándékát jelentették be. Ha ennek csak harmada valósul is meg (ez nem optimista, hanem reális várakozás), a bioetanol-gyártás 2,5-3 millió tonna közötti gabonaszükséglete nagyban hozzájárulhat a GM kukorica hazai elterjedéséhez.

Mindenképp említést érdemel a „második generációs” vagy cellulózalapú ún. ökoetanol-gyártás, amiben a géntechnológia még nagyobb szerepet tölthet be: egyrészt a (ligno)cellulózt GM enzimek segítségével alakítják át glükózzá, amelyekkel e transzformáció lényegesen hatékonyabb és olcsóbb, másrészt a gyártók olyan, a hagyományostól első-sorban a beltartalom tekintetében eltérő GM alapanyagokat igényelnek, amelyekből több alkoholt és könnyebben lehet előállítani³⁵. Az Egyesült Államokban 2006 novemberében jelentették be az első, piacra termelő ökoetanol-üzem létrehozását, amelyet az Iowa állambeli Emmetsburgben egy már létező bioetanol-üzemből alakítanak ki. Ez a tervek szerint 2009-ben kezdi meg a működését, éves kibocsátása 470 millió liter (370 ezer tonna) lenne. Alapanyagként kukoricarostot, illetve -szárat használnának fel [Des Moines Register, 2006].

³⁴ Megjegyzendő, hogy Braziliában a termelési potenciál óriási, a cukornád területe a 2005. évi 5,8 millió hektár akár hússzorosára is bővíthető.

³⁵ Az Egyesült Államokban folynak kísérletek olyan GM fajták létrehozására, amelyek nemcsak gyorsabban nőnek és nagytömegű biomasszát adnak, hanem lignintartalmuk a „hagyományos” 25%-nál jóval alacsonyabb, illetve a lignin felépítése más, a cellulózbontó enzimek hatékonyságát kevésbé rontja.

8. A gabona-termékpálya kilátásai Magyarországon

Elsősorban a kedvező időjárásnak, másodsorban az egyszerűsített területalapú támogatásnak (SAPS) és a szántóföldi növények termeléshez kapcsolt nemzeti kiegészítő támogatásának (*top up*), továbbá az intervenciós felvásárlási rendszer nyújtotta garanciákhoz fűzött reményeknek köszönhetően gabonafélékből 2004-ben rekordmennyiséget, a KSH adatai szerint összesen 16,78 millió tonnát takarítottak be Magyarországon. A vetési kedvet a kifizetések, illetve az intervenciós felajánlások átvételének elhúzódása, a kiszállítások leállása, a fizikai piac összeomlása sem törte le, így a 2005. év, a csapadékos időjárásnak is köszönhetően, ismét bő termésűre sikeredett: kukoricából a 2004. évinél 8%-kal többet, 9,05 millió tonnát takarítottak be. A KSH előzetes adatai szerint a 2006. évi összes gabonatermés 14,6 millió tonna volt, ebből a kukorica több mint 8,4 millió tonnát tett ki. Az őszi búza vetésterülete a 2006/2007. gazdasági évben gyakorlatilag változatlan, az AKI őszi munkákról szóló jelentése szerint megközelítette az 1,12 millió hektárt. A kukorica tervezett vetésterülete 2007 tavaszán 1,26 millió hektár.

Magyarország leghamarabb 2009-ben vezeti be az összevont területalapú támogatási rendszert (SPS). Addig a gabonatermelők az egyszerűsített területalapú támogatásban és a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatásában részesülnek, illetve – amennyiben terményüket energetikai célra termesztik – a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatásán felül az energianövények után igényelhető kiegészítő támogatást (45 EUR/hektár) is felvehetik. Lényeges változás, hogy a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatása 2008-tól a 2006. évi igénylések (jogosult terület) alapján az egyes üzemekre megállapított történelmi jogosultságok „aktiválásával”, a termeléstől leválasztva lesz kifizetve. Ez azt jelenti, hogy a gabonatermő terület növelése a történelmi jogosultságok bázisidőszakához képest az üzemeknek nem hoz többeltámogatást.

Valószínűsíthető, hogy a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatásának termeléstől történő leválasztása miatt a kisebb gazdaságok közül azok, amelyekben a termelés a legkevésbé jövedelmező, már az SPS bevezetése előtt felhagynak a gabonafélék vetésével, míg a nagyobb gazdaságok a gyengébb adottságú földterületeiket kivonják a gabonatermelésből (önkéntes pihentetés), a jó adottságú földterületeken pedig a korábbinál intenzívebb gazdálkodást folytatnak.

Az összevont területalapú támogatási rendszer 2009. évi bevezetésével hatályba lép – előreláthatóan csupán két esztendőre, de az adminisztráció minden nyűgével – a kötelező területpihentetés. Ez a termelésben különösebb változást mégsem okoz már, ugyanis a 2008-tól önkéntesen pihentetett szántóterület nagyságrendileg várhatóan megközelíti a 2009-től kötelező pihentetésre „kárhozottot” területet. A kötelező területpihentetés egyébként nem jelenti azt, hogy a pihentetett területeken nem folyik majd termelés, hiszen a bio-gazdálkodás vagy az élelmiszeripari felhasználásra, illetve takarmányozásra nem kerülő növények, így többek között az energianövények előállítása engedélyezett (ezekre azonban nem igényelhető az energianövények kiegészítő támogatása).

Az Európai Unió a 2004. augusztus 1-jén született WTO keretegyezményben vállalta a mezőgazdasági exporttámogatások fokozatos felszámolását és az importvámok csökkentését, illetve harmonizálását. A WTO Hong Kong-i fordulóján (2005 decembere) a fejlett országokat felszólították, hogy legkésőbb 2008-tól nyújtsanak vám- és kvótamentességet a fejlődő országok mezőgazdasági terményeinek 97%-ára. Bár a tárgyalásokat egyelőre

befagyasztották, folytatásuk későbbi időpontban valószínűsíthető, ami elkerülhetetlenül magával hozza az EU gabonapiaci intervenciós felvásárlási rendszerének gyökeres átalakítását. Mivel azonban a 2004/2005. és 2005/2006. gazdasági évben bebizonyosodott, hogy az intervenciós felvásárlási rendszer változatlan formában (magas garantált ár, mennyiségi korlátozás hiánya) fenntarthatatlan, annak reformjára a WTO tárgyalásoktól függetlenül is sor kerül.

A 2004/2005. gazdasági év intervenciós felvásárlási időszakának utolsó hónapjaiban a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal (MVH) közel 3,9 millió tonna, a 2005/2006. gazdasági év intervenciós felvásárlási időszakában 4,2 millió tonna intervencióra felajánlott gabonát vett át. A 2006/2007. gazdasági évi intervenciós nyitókészlet Magyarországon 6,98 millió tonna volt. Tizenegy hónappal később, 2007 május végén már csak 2,98 millió tonna intervenciós gabona volt a hazai raktárakban, amiből 807 ezer tonnát már meghirdettek. A 2006/2007. évi intervenciós felvásárlási időszakban az MVH mindössze 1,5 ezer tonna gabonát vett át. A készletek gyorsütemű fogyásából ítélve a 2007/2008. gazdasági évben az intervenciós felvásárlási időszak kezdetére Magyarország intervenciós gabonakészlete 1 millió tonna alá csökkenhet.

A 2006. év utolsó hónapjaiban mind a búza, mind a kukorica fizikai piaci ára 15-20%-kal meghaladta az intervenciós felvásárlási árat. Az áremelkedés a világpiacot jellemző, és előreláthatóan **elhúzódo hiánypszychózis** következménye, ami többek között az alábbi tényezőkre vezethető vissza:

- bár az Egyesült Államokban a szövetségi mezőgazdasági minisztérium (*United States Department of Agriculture*, röviden USDA) előzetes adatai szerint minden idők harmadik legnagyobb kukoricatermését takarították be 2006-ban, a bioetanol-ipar és az importőr országok ennél 7%-kal több kukoricára tartanak igényt, és amennyiben a kukorica vetésterülete nem nő, az USA készletei 2008-ra elapadhatnak³⁶;
- az Európai Unióban az előző két év átlagához képest több mint 10%-kal kevesebb gabona termett 2006-ban, ráadásul az Európai Bizottság 2007 márciusában megjelent cselekvési terve a bioüzemanyagok legalább **10%-os kötelező felhasználását** írta elő 2020-ra, ami óriási lökést ad a bioetanol-gyártás fejlesztésének;
- Ausztráliában csupán 9,6 millió tonna búza termett 2006-ban, szemben az előző évi 24,1 millió tonnával;
- a világ takarmánygabona-készletei 2007-ben várhatóan a 2003. évi szint alá csökkennek.

A világpiacon a bioetanol-, az élelmiszer- és takarmányipar (állattartók) között óriási **verseny** kezdődött a **gabonáért**. A hagyományos kukoricaimportőröket (Japán, Egyiptom, Mexikó) mind inkább nyugtalanítja az USA kukorica-kivitelének rohamos csökkenése, hiszen a takarmánygabona akut hiánya visszaveti állattenyésztésüket. Mi több, egyes térségekben (Afrika, Mexikó) a kukorica nemcsak takarmány, hanem alapvető élelmiszer, ezért

³⁶ A világ vezető kukoricaexportőr országában már 112 bioetanol-üzem működik, emellett – a kötelező bekeverésnek köszönhetően – 80 új üzem építése és további 370 tervezése van folyamatban. Amennyiben valamilyen tervezett üzem felépül, a bioetanol-gyártáshoz évi 330 millió tonna kukoricára, az USA 2006. évi termésének 120%-ára, a globális kibocsátás közel felére lesz szükség. Nem meglepő, hogy Észak-Amerikában a kukorica ára 2006-ban 87%-kal emelkedett. A CBOT határidős kukoricapiaca 2007 májusának közepén az elkövetkező négy évre további áremelkedést, illetve tartósan magas árszintet jelzett (28680 Ft/tonna a legtávolabbi, 2010. decemberi határidőre). Az Egyesült Államokban a kukorica 2007. évi tervezett vetésterülete 36,6 millió hektár, 15,5%-kal nagyobb, mint 2006-ban.

a termény világgiazi árának emelkedése közvetlenül is érzékelhető. Az elkövetkező években a világ mintegy 800 millió járműtulajdonosa és közel 2 milliárd legszegényebb, mindennapi pusztá létért küzdő lakossága között a gabonafélékért folytatott harc előreláthatóan egyre éleződik, ami végső soron akár élelmiszerlázasokhoz, a politikai stabilitás megrendüléséhez vezethet az alacsony jövedelmű gabonaimportőr országokban, és visszavetheti a globális gazdasági növekedést. E gazdasági-politikai konstelláció a GM növények további gyors terjedésének kedvez.

Az EU-27 az elkövetkező években sem lesz önellátó kukoricából, a takarmánygabonák magas világgiazi ára rontja állattenyésztésének versenyképességét, ami a közvetlen támogatások leválasztása és a várható WTO megállapodás miatt is zsugorodik. Ugyanezen okokból kifolyólag valószínűsíthető, hogy a dél-amerikai országok tovább növelik hústermelésüket (takarmánygabona-felhasználásukat) és a magasabb hozzáadott-értékű termékek kivitelét az európai piacokra.

Magyarországon a gabonafélék belföldi humánélelmészési felhasználása rövid- és középtávon aligha változik, miközben a hazai abrakfogyasztó állatállomány modellszámításaink szerint várhatóan a jelenlegi szinten stagnál – így a hazai állatiternék-előállítás az elkövetkező néhány évben nem jelent nagyobb felvevőpiacot a hazai növénytermesztés számára [Udovecz, Popp, Potori, 2006]. A hazai gabonafelesleg tehát továbbra is számottevő lesz, komoly értékesítési gondokkal azonban – a 2006/2007. gazdasági évi tapasztalatok és világgiazi kilátások alapján – valószínűleg nem szembesül az ágazat. Az Európai Unió kívül a magyarországi gabonafelesleg fontos potenciális piaci lehetnek egyes, étkezési és takarmánygabonából nem önellátó észak-afrikai és közel-keleti országok, amelyek takarmányigénye közép- és hosszútávon, GDP-jük várható növekedésével párhuzamosan gyors ütemben nő.

Kétségtelen, hogy a mezőgazdasági eredetű biomassza energetikai célú hasznosítása megoldást kínál a gabonakészletek halmozódásában gyökerező krízisek negatív hatásainak mérséklésére: a feleslegek egy részének levezetése mellett fontos szerepet játszhat többek között a megélhetési (jövedelemvesztés), foglalkoztatási problémákból eredő társadalmi feszültségek enyhítésében, ráadásul csökkenti az ország és a közösség intervenciós felvásárláshoz, raktározáshoz kapcsolódó kiadásait. Bár középtávon a bioetanol-gyártásba bevonható hazai gabonafelesleg évi több millió tonnát tesz ki, uniós vállalásunk teljesítéséhez, miszerint a közlekedésben felhasznált üzemanyagok összes energiataralmán belül a bioüzemanyagok arányát 5,75%-ra emeljük 2010-ig, csupán 120 ezer tonna bioetanolra lenne szükség, ami már **50-60 ezer hektár kukoricából** fedezhető, míg a **10%-os kötelező felhasználáshoz 110-120 ezer hektár kukorica** elegendő³⁷.

Optimista szakértők szerint azonban a Magyarországon gyártott bioetanol mennyisége ennek többszöröse is lehet még 2010 előtt: hosszútávon a hazai kukoricatermelés akár 40-50%-át, **3-4 millió tonnát** a bioetanol-gyártásban lehetne felhasználni. E mennyiségből 1,1-1,5 millió tonna bioetanol állítható elő, aminek nagyobb része az EU piacán (elsősorban Svédországban, Dániában és esetleg Németországban) értékesíthető. Ehhez persze a hazai gyártókapacitások fejlesztése szükséges, egyrészt a meglévő keményítő-, illetve szeszgyárak bázisán (ezek a már folyamatban lévő kapacitásbővítés ellenére nem dolgoznak fel számottevően nagyobb mennyiséget 2008 előtt), másrészt új üzemek létesítésével (eddig több mint

³⁷ Magyarországon a belföldi bioetanol-szükségletet, illetve később a várható exportigényeket elsősorban kukoricából lehetne kielégíteni. Emellett szól többek között, hogy kevés olyan nyugat-európai ország van, ahol alacsonyabb önköltséggel termelnek kukoricát.

fél tucat 280-400 ezer tonna és több tucat termelői tulajdonban működő, 15 ezer tonna feldolgozó-kapacitású üzem építésének szándékát jelentették be). A takarmányozásban felhasznált gabona egy része a feldolgozás során keletkező melléktermékekkel (nedves és száraz gabonamoslék) helyettesíthető, persze kérdés, hogy a gyárak vonzáskörében ezekre, különösen a nedves gabonamoslékra mekkora igény lesz. A száraz gabonamoslék regionális piacának kiépítése (pl. olyan óriáscégeken keresztül, mint a Cargill) fontos feladat az EU-ban [Hingyi, Jankuné Kürthy, Radócné Kocsis, 2006].

A 2005. évi tesztüzemi adatokra alapozott, az Agrárgazdasági Kutató Intézetben kifejlesztett HUSIM modellel [ld. Potori és Udovecz, 2004; Mészáros, 2002] készült számításaink szerint az intervenciós felvásárlás megszüntetése és a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatásának termeléstől történő leválasztása, illetve az összevont területalapú támogatási rendszer (kötelező területpihentetés) bevezetése miatt a kukorica vetésterülete várhatóan 0,98-1,03 millió hektár között változik 2008-2010 között.

A hazai bioetanol-gyártás folyamatos növekedésével, a termékpálya szereplőinek integrálásával a kukorica néhány hagyományos értékesítési és disztribúciós csatornájának szerepe előreláthatóan csökken. A nagyobb gabonátárolók kihasználtsága visszaesik azon régiókban, ahol a lokális kukoricakínálat nagy részét felveszi a bioetanol-ipar. A fuvarozásban is jelentős átalakulásnak lehetünk tanúi, ugyanis a bioetanol-gyártás jövedelmezősége az egyre nagyobb mennyiségben előállított vég- és melléktermékek, valamint a feldolgozáshoz szükséges alapanyagok szállítási és egyéb logisztikai-kezelési költségeinek alakulásától is függ.

Ami a még távolabbi jövőt illeti, jóllehet, nem a bioetanol-gyártáshoz, de mindenképpen az ipari felhasználáshoz kapcsolódik: a hazai gabonafeleslegek levezetésére további alternatívaként kínálkozik a szintetikus műanyagok kiváltása a polimergyártásban keményítóbázison előállított természetes biopolimerekkel, amelyek alapanyaga a gabonakeményítő. A vegyipari felhasználásra kerülő búza és kukorica mennyisége optimista becslések szerint Magyarországon elérhetné az évi 1-2 millió tonnát, amiből legalább 0,5-1 millió tonna keményítő állítható elő. E mennyiséggel meghatározó szereplők lennének a környezetbarát, természetes úton lebomló csomagoló- és burkolóanyagok európai piacán [Fenyvesi és Hajdú, 2005].

A feldolgozóipar igényeinek kielégítése, a termésingadozások csökkentése, a szerződéses kapcsolatok megerősítése és a termelési költségek lefaragása, vagyis a versenyképesség javítása érdekében a GM kukoricavonalak termesztését Magyarországon célszerű lenne úgy szabályozni, hogy a termelőknek – a társadalom valós igényeinek, elvárásainak figyelembevételével, természetesen a lehető legkiegyensúlyozottabb tájékoztatás mellett – megadassék a szabad választás lehetősége. Ami persze csak akkor *fair*, ha a felhasználóknak és a fogyasztóknak is megadatik ugyanez. Vagyis, a piaci igényekre válaszként, és nem csupán a biotechnológia alkalmazása miatt, rövid időn belül a teljes termelési-értékesítési-logisztikai láncban meg kell valósítani a minőségbiztosítást.

9. GM növények várható elterjedése Magyarországon

Magyarországon a főbb szántóföldi növények túltermelése a jellemző, ezért pusztán mennyiségi szempontból egyelőre nem olyan sürgető a GM növények bevezetése, mint más, élelmezési gondokkal küszködő országokban. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy ha javítani szeretnénk növénytermesztésünk versenyképességét, akkor a géntechnológiai háttérrel is fejlesztenünk kell [Pepó, 2006].

Mivel jelentős vetőmagexportőr ország vagyunk, számunkra különösen fontos a vetőmagvak genetikai tisztasága. Az illetékes hatóság ezért évek óta ellenőrzi a Magyarországra érkező, illetve innen exportált vetőmagvak genetikai tisztaságát. Több szabálytalanság is előfordult már, aminek következménye a „szennyezett” vetőmagvak piacról történő kivonása, megsemmisítése lett – természetesen a szabálytalanságot elkövető cég terhére. Megjegyzendő, hogy a kukorica-vetőmagvak hazai piacán a külföldi tulajdonú, a biotechnológia alkalmazásában is érdekelt cégek kb. 90%-os részesedéssel bírtak 2005-ben (10. táblázat).

10. táblázat

Vetőmagtermelők részesedése a hagyományos kukorica-vetőmagvak hazai piacán (2005)

Cég	Részesedés		
	Összes magyarországi vetőmagterület	Összes magyarországi értékesítés	Saját termelésből export
	%		
Pioneer	43	41	59
Monsanto	20	28	42
Syngenta	15	13	62
Limagrain	11	4	84
Martonvásár	3	4	48
GKHT Szeged	2	2	65
KWS	2	2	65
Egyéb	4	6	37
<i>Összesen</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>58</i>

Forrás: Monsanto Kereskedelmi Kft. becslése alapján

A GM növények termesztésére Magyarországon is az árbevétel/jövedelem remélt növekedése és/vagy bizonyos kényelmi megfontolások ösztönözhetik a gazdákat. Az árbevétel/jövedelem növekedése mögött az alacsonyabb növényvédőszer-ráfordítás, a gép- és munkaerő-költségek csökkenése és/vagy a termés hozamok esetleges növekedése, de mindenekelőtt stabilitása áll. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a GM vetőmagvak költsége a hagyományosakét akár 10-35%-kal is meghaladhatja [DG AGRI, 2000]. Az előnyöket azonban nagyon nehéz számszerűsíteni, ugyanis a növényvédőszer-gyártók és a GM vetőmag-előállító cégek gyakran ugyanazok, vagy ha nem, akkor kiélezett versenyt folytatnak a piaci részesedés megtartásáért, illetve növeléséért, ezért jelentős árengedményekre is hajlandóak.

A GM növények termelői ugyanúgy jogosultak az EU közvetlen támogatásaira, mint a nem GM növények termelői, sőt, terményüket ugyanolyan feltételek mellett intervencióra is felajánlhatták, ami (eddig) csökkentette a GM növényi termékek árkokázatát.

A GM növények hazai termesztését szabályozó törvényből (ld. 4. fejezet) arra következtethetünk, hogy a biotechnológia használatának előnyeit csak a **nagyobb méretű gazdaságok** lesznek képesek érvényesíteni: a hazai birtokszerkezet tagoltsága jelentős mértékben nehezíti a 400 méteres izolációs távolság betartását. Nem elhanyagolható szempont, hogy a jogszabály szerint a GM növények termesztésének engedélyeztetéséhez a gazdálkodónak írásos beleegyezést kell kérnie a szomszédos földhasználatól, illetve, ha a földhasználó és földtulajdonos személye nem azonos, akkor a szomszédos földterület tulajdonosától.

A fentiekre tekintettel hatásvizsgálatunkba, amelyet az AKI tesztüzemi adatbázisára alapoztunk, azon üzemeket vontuk be, amelyek üzemi szintű standard fedezeti hozzájárulása (SFH) meghaladta a 10 millió forintot, és a kukoricát 100 hektárnál nagyobb területen termelték, illetve – 10 millió forint SFH alatt – a kukoricát legalább 300 hektár területen vetették. Feltételeztük, hogy elsőként azon gazdaságok térnek át a GM növények termesztésére, amelyek nem képesek legalább az államkötvények hozamával megegyező tőkehozamot elérni, és korábban volt **rovar és gomba elleni védekezéssel kapcsolatos költségük** (ami tartalmazza a kijuttatással felmerülő valamennyi költséget, így a munkaerő-ráfordítást, gépköltséget stb.).

A GM kukorica térhódítása feltehetően nem lesz robbanásszerű, sok termelő kívár, előbb szeretné megismerni mások tapasztalatait. E természetesnek mondható szubjektív tényező nem számszerűsíthető, ezért a spanyolországi példából indultunk ki: tekintettel arra, hogy 2001 után a Bt kukorica-vetőmag mennyiségét a spanyol gazdák számára már nem korlátozták³⁸, a 2001-2006 közötti időszakban megvizsgáltuk a GM kukorica összes kukoricaterületből elfoglalt arányának növekedési ütemét, ezt egy exponenciális függvénnyel írtuk le, és e függvényt alkalmaztuk a GM kukorica hazai elterjedésének modellezésére.

A modellezés során a 2008. évet tekintettük a GM növények bevezetése lehetséges legkorábbi időpontjának. Szakértők szerint a glifozát-toleráns (pl. *Round-up Ready*, röviden RR) GM kukoricavonalak hazai alkalmazása leghamarabb talán 2008-ban, de inkább 2009-ben valószínűsíthető, míg a kukoricabogárral szemben ellenálló fajták 2010-ben vagy 2011-ben kerülhetnek piacra.

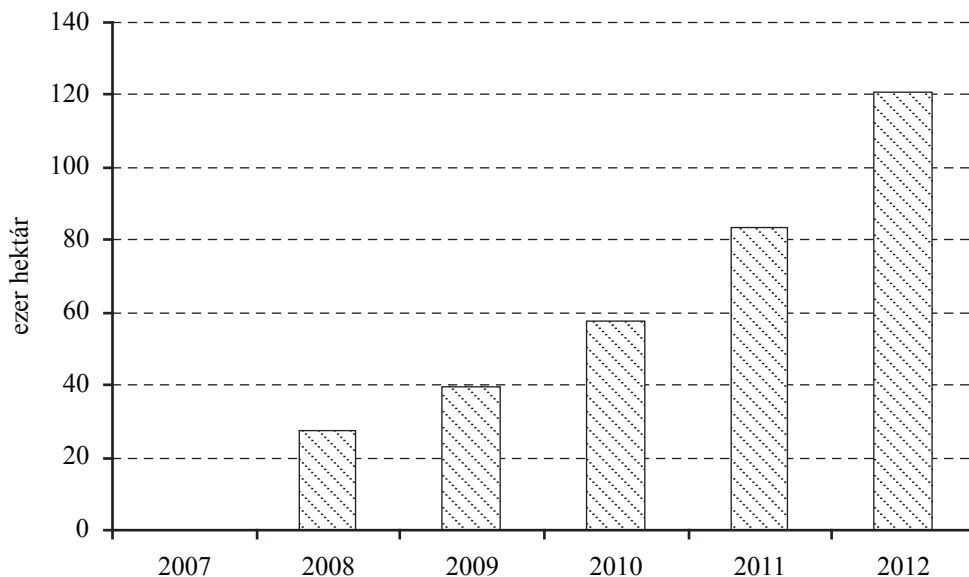
A hazai bioetanol-gyártás felfutása legkorábban 2008-tól várható, az első zöldmezős beruházások ekkorra valósulhatnak meg. Így a 2008/2009. gazdasági évben a jelenlegihez képest összesen legfeljebb mintegy 1,5 millió tonnával több kukorica ipari feldolgozása valószínűsíthető, ami a rendelkezésre álló információk alapján 2010/2011-ig 3 millió, optimista várakozások szerint 2012/2013-ig esetleg akár 4 millió tonnára is nőhet (előbbi 430-460 ezer, utóbbi 570-600 ezer hektáron termelhető meg). A bioetanol-gyártók zavartalan alapanyagellátása többek között a hektárhozamok stabilitásának függvénye. Ennek és a mikotoxin-tartalom csökkentésének igénye a gazdálkodókat a GM kukoricavonalak alkalmazására ösztönözheti.

³⁸ A GM kukorica spanyolországi bevezetését követő években a Syngenta Seeds vállalta, hogy korlátozza az eladott vetőmag mennyiségét és csupán egyetlen fajtát (Comba CB – Bt176) hoz forgalomba [Brookes, 2002]. Megjegyzendő, az Európai Unió 1999 júniusától 2003 augusztusáig nem engedélyezte új GM növények termesztését.

A HUSIM modellel végzett számításaink szerint a GM kukorica vetésterülete az összes kukoricaterület kevéssel 10%-a felett alakulna 2012-ben (2. ábra). A szigorú szabályozás miatt az összes kukoricatermelő gazdaság kevesebb, mint 1%-a használna GM vetőmagot.

2. ábra

A GM kukorica vetésterületének várható alakulása Magyarországon (2007-2012)



Forrás: az AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztályán készült számítások

Amennyiben feltételezzük, hogy nem csak azon gazdaságok térnek át a GM növény termesztésére, amelyek nem képesek legalább az államkötvények hozamával megegyező tőkehozamot elérni, hanem mindegyik üzem a jövedelemmaximalizálásra törekszik, a GM kukorica vetésterülete a 120 ezer hektárral szemben 180 ezer hektár körül alakulna 2012-ben, amin mintegy 1,3 millió tonna kukoricát lehet megtermelni. Egyébként valószínűsíthető, hogy a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatása termeléstől történő leválasztásának következményeként is nő a GM kukoricafajták vetése iránti hajlandóság, de a gabonapiaci intervenciós felvásárlási rendszer átalakítása, várható megszüntetése, ezáltal a jövedelembiztonság megrendülése, továbbá a kukorica világpiaci ára volatilitásának előrelátható erősödése szintén ösztönzőleg hathat a biotechnológia alkalmazására.

Azzal, hogy a gomba- és rovarölőszerek használata gyakorlatilag szükségtelenné válik, a gazdaságok tesztüzemi adatokon alapuló számításaink szerint átlagosan mintegy **8000 Ft/hektár költségmegtakarítást** érhetnek el. Meglepő, de ez az összeg alig haladja meg a GM kukorica-vetőmag alkalmazásának spanyolországi tapasztalatok szerinti 18-31 EUR/hektár közötti többletköltségét [ld. Brookes, 2002]. A GM kukorica elterjedése Magyarországon tehát előreláthatóan erősen függ majd a hagyományos és GM vetőmag beszerzési árának különbségétől is. A GM kukorica feltehetően kedvezményes áron kerül bevezetésre, így a különbség – legalábbis átmenetileg – nem éri el a hivatkozott szintet.

Spanyolországban végzett kutatásaik során Demont és Tollens [2004] azon megállapításra jutottak, hogy a Bt kukorica-vetőmagvat használó gazdálkodók átlagosan évi **47 EUR/hektár** jövedelemtöbbletet realizáltak a hagyományos vetőmagokat előnyben részesítő társaikkal szemben. Ahhoz, hogy ezt a magyar termelők is elérjék, a 101,31 euró/tonna gabonapiaci intervenciós árral számolva, közel **500 kg/hektár hozamnövekedésre** lenne szükség³⁹. Ez az **egyszerre Bt toxint is termelő és növényvédőszer-toleráns** kukoricavonalakkal (ezek közül az Európai Unióban egyelőre csak a Bt176 kukoricavonal termesztése engedélyezett, amely azonban már nincs és a jövőben nem is lesz forgalomban⁴⁰) valószínűleg könnyen elérhető.

Fontos megjegyezni, hogy a GM kukorica elterjedése várhatóan **visszaveti az új gépek és gépi szolgáltatások iránti keresletet**. Magyarországon a kis és közepes méretű gazdaságokat már most is túlgépesítettség jellemzi. Az elmúlt években a szántóföldi növénytermesztők sokat fektettek új erő- és munkagépek vásárlásába, ezért **a váltás a magas fajlagos amortizáció miatt (is) várhatóan inkább lassabb, fokozatosan végbemenő folyamat lesz**.

Vizsgálatunkban nem foglalkoztunk a GM vetőmagvak alkalmazásának társadalmi hasznosságával és költségeivel, továbbá az esetlegesen felmerülő kockázatokkal; kizárólag az érintett ágazatok termelőinek lehetőségeit tartottuk szem előtt.

Megemlítendő, hogy a Research International Hoffmann piackutató cég még 2005 júliusában a legnagyobb magyarországi gazdaságok felsővezetőit kereste meg telefonon, és arról érdeklődött, hogy miként vélekednek a biotechnológiáról. A mintában szereplő 100 gazdaság együttes vetésterülete 310 ezer hektár volt, ebből a kukorica 110 ezer hektárt képviselt. A megkérdezettek közül 82-en válaszoltak a kérdésekre. A válaszadók 24%-a gondolta, hogy elegendő információval rendelkezik a biotechnológiáról ahhoz, hogy határozott véleményt tudjon alkotni; 29%-a úgy vélte, hogy vannak ismeretei, de azokat bővítené; 46%-a érezte úgy, hogy nem rendelkezik elegendő információval. Rákérdezés nélkül a megkeresettek 46%-a gondolta úgy, hogy a GM növények termesztését leginkább az alacsonyabb költség teszi majd számukra vonzóvá. Következő legfontosabb előnynek az egész vegetációra szóló védelem miatt elérhető magasabb termésátlagot tartották, ezt 31%-uk gondolta így. Ami a konkrét termesztési szándékot illeti: a felmérésben válaszadók **72%-a vetne GM növényeket**, ha erre volna mód.

Megszoktuk, hogy az új technológiákat többnyire általános, gyakran indokolatlan ellenkezés fogadja. Pedig ha nem akarunk lemaradni a nemzetközi versenyben, komolyan kell vennünk a GM növények kutatás-fejlesztését. Miként azt a Magyar Növénytermesztők Egyesülete megfogalmazta: a növénytermesztés társadalmi, gazdasági és piaci igényeket elégíti ki. Társadalmi igény az élelmezés-biztonság megteremtése. Gazdasági érdek a növények termőképességének növelése, a hozamok stabilizálása. És végül a piac versenyképes termékeket keres, olyanokat, amelyek megfelelnek bizonyos elvárt minőségi paramétereknek.

³⁹ Nem szabad elfelejteni, hogy a gabonapiaci intervenciós rendszer jövője, különösen a kukorica vonatkozásában nagyon bizonytalan!

⁴⁰ A Syngenta Bt. 176 kukoricavonala glufozinát-toleráns. Nagy előretörést jelentene a glifozát-, vagyis többek között „Round-up Ready toleráns” vonalak elterjedése.

Összefoglalás

1. A XXI. század kezdetén egy meghatározott tulajdonságért felelős DNS-szakasz átültetése egyik fajból a másikba, az évmilliókban mérhető evolúciós folyamat kikerülésével ismeretlen genetikai minták létrehozása a tudósokat és laikusokat egyaránt foglalkoztatja. A biotechnológia immár olyan lehetőségeket teremtett és olyan távlatokat nyitott a tudomány művelői számára, amit az átlagos képzettségű emberek, fogyasztók alig tudnak követni. Amióta 1996-ban először takarítottak be genetikailag módosított (GM) szójababot, a biotechnológia, valamint annak élelmiszeripari alkalmazása az egyik legvitatottabb, legellentmondásosabb témakörre vált.
2. Az 1996 és 2006 közötti időszakban a GM növények globális termőterülete 1,7 millió hektárról 102 millió hektárra nőtt. Világszerte már 22 ország mintegy 10 millió gazdaságában termesztettek GM növényeket 2006-ban. Közülük a legfontosabbak – az Egyesült Államok és Kanada mellett – Argentína, Brazília, India, Kína, Paraguay és Dél-Afrika, mind fejlődő országok. Az elkövetkező tíz évben a legjelentősebb beruházások Kínában várhatók, aminek hozadékeként a növényi termékek akár fele genetikailag módosított szervezet (GMO) lehet. A GM növények közül 2006-ban a szójabab foglalta el a legnagyobb területet, 58,6 millió hektárt (a világ szójaterületének több mint 63%-a). Második helyen a GM kukorica állt 25,2 millió hektárral (a világ kukoricaterületének több mint 17%-a), majd a GM gyapot és GM repce következett 13,4 és 4,8 millió hektárral (40%-ot, illetve 17%-ot meghaladó területi részesedés). A GM kukorica, szójabab és származékai, repce, valamint gyapot forgalomba hozatalát a világ számos országban engedélyezték már. Az eddigi tapasztalatok szerint a transzgenikus növények terjedésével egyrészt csökken a növényvédőszeres globális felhasználása, másrészt – a GM növények nagyobb termelékenységének és hatékonyságának köszönhetően – nő a termelői árbevétel és jövedelem.
3. A GMO-k környezetre és emberi egészségre gyakorolt hatását alaposan tanulmányozni kell, amihez széleskörű kockázat-elemzés szükséges. A GM növényekkel és élelmiszerekkel kapcsolatos élelmiszer-biztonsági, kereskedelmi, jogi, etikai és környezeti kérdésekkel több nemzetközi (pl. OECD, FAO/WHO Codex Alimentarius) és regionális szervezetet (pl. az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal) is foglalkozik, sőt számos nemzeti hatóság és intézet is végez biztonságossági értékelést. Közismert, hogy e szervezetek többsége a modern mezőgazdasági biotechnológia megítélésakor a szakmai mellett figyelembe vesz szakmapolitikai szempontokat is, ami természetes, hiszen a tagországok, illetve régiók igyekeznek saját érdekeiket védeni, érvényesíteni. A GM élelmiszerek biztonságosságával, hosszútávon esetleges nemkívánatos hatásaival kapcsolatos aggodalmak miatt azokat piacra kerülésük után is követni kell *post-market* vizsgálatokkal. A nemzetközi szervezetekben éles vita zajlik ezek szükségességéről és megítéléséről. A lényegi egyenértékűség vizsgálatával – a lényegi egyenértékűség megállapításának fontos eleme az összetétel összehasonlítása, a módosított és az elfogadható biztonságossági mércének tekintett élelmiszer kritikus összetevőinek összevetése – kapcsolatos aggályokról szóló vita és a forgalomba hozatalt követő hosszútávú nyomonkövetés kérdése természetesen szorosan összefügg.
4. Az EU 1990-ben alkotta meg az első géntechnológiai tárgyú irányelveket, amelyek általános jelleggel határozták meg a géntechnológiai tevékenység jogi kereteit. Az EU GM élelmiszerekre vonatkozó szabályozásának alapját hosszú ideig ezen irányelvek jelen-

tették. Ahogy a GM termények bekerültek a mezőgazdasági termelésbe és az élelmiszerláncba, az EU felismerte, hogy a szabályozást felül kell vizsgálnia. Ennek eredményeként született meg az Európai Parlament és a Tanács 2001/18/EK irányelve a géntechnológiával módosított szervezetek környezetbe történő szándékos kibocsátásáról, amely jelentős szigorításokat tartalmazott. A genetikailag módosított élelmiszerek előállításával és forgalomba hozatalával kapcsolatos jogalkotó munka során a GMO-k nyomonkövethetőségének biztosítására, a GMO-k egészségügyi és környezeti kockázatának elemzésére és a jelölés egységesítésére törekedtek. Annak ellenére, hogy a kereskedelem kritizálja az ezzel kapcsolatos túlzott adminisztratív terheket, azok eddig nem voltak komoly hatással a szójabab és kukorica, illetve ezek származékos termékei (szójadara, kukoricaglutén) behozatalára. A tagországok eltérő GMO engedélyeztetési eljárása azonban továbbra is a kereskedelmet akadályozó legjelentősebb tényezőnek számít.

5. Az EU 1999. júniusa és 2003. augusztusa között *de facto* moratóriumot hirdetett a GM növények engedélyezésére, késleltette az eljárásokat, néhány tagállam pedig megtiltotta a GM növények kereskedelmi vagy kísérleti célú termesztését. Ezért az Egyesült Államok, Kanada és Argentína 2003-ban a Világkereskedelmi Szervezetnél (WTO) a kötelezettségvállalások megszegése miatt eljárást indított az EU-val szemben, arra hivatkozva, hogy a moratórium alkalmazásának nincs tudományos alapja, és ezzel az EU mesterséges kereskedelmi akadályt állított a GM növényeket termelő országok kivitele elé.
6. A WTO tagországok akkor alkalmazhatják az elővigyázatosság elvét, ha az élelmiszerbiztonságot veszélyeztetve érzik, az intézkedés ugyanakkor nem lehet diszkriminatív, nem jelenthet burkolt kereskedelmi korlátozást, tudományosan megalapozottnak kell lennie, és hatásának arányban kell állnia az élelmiszer-biztonság kockázatával. A WTO eljárás kimondja, hogy csupán a gyanú nem elégséges, hanem tudományosan megalapozott bizonyítékokkal kell indokolni az esetleges közegészségügyi és környezetvédelmi kockázatokat.
7. Az Európai Bizottság 2004-ben feloldotta az engedélyezési tilalmat, aminek előfeltétele az elővigyázatosság elvének alkalmazása mellett a jelölésről és nyomonkövethetőségről szóló rendeletek hatálybalépése volt. A moratórium feloldása óta az EU a 2001/18/EK irányelv alapján kilenc GM termék importját és kereskedelmét engedélyezte. A tagállamok által hozott moratóriumot az Európai Bizottságnak jóvá kell hagynia. A jóváhagyás azt jelenti, hogy az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) GMO panelje tudományosan megalapozottnak fogadja el a tagállam érveit. Az EFSA nem találta megalapozottnak a tagállami indokokat, így az Európai Bizottság javaslatot tett a korlátozások hatályon kívül helyezésére. A Bizottsági határozatot a tagállamok minősített többségének kell jóváhagynia. A Környezetvédelmi Miniszterek Tanácsa 2006 végén és 2007 elején a tagállamok minősített többségének megszerzésével elutasította az Európai Bizottság osztrák és magyar védzáradék feloldásával kapcsolatos javaslatát.
8. Európában a fogyasztók egy része a GMO-k hasznosságát nem tartja a veszélyekkel arányosnak vagy azokat meghaladónak. Az aggodalmak között szerepel a természeti egyensúly felborulása és az emberi szervezetre gyakorolt esetleges káros hatás. Amit a fogyasztó kíván, az a választás lehetősége és átláthatóság, a teljes nyomonkövethetőség az élelmiszerláncban. A fogyasztókat tájékoztatni, informálni kell, választási lehetőséget kell kínálni számukra, és nem utolsósorban meg kell teremteni a megbízható jogi szabályozás és ellenőrző rendszer iránti bizalom alapjait, hogy ne érezzék kiszolgáltatottnak magukat a hazai piacon (sem) és ne legyen okuk aggódni amiatt, hogy a nyugat-

európai piacokról kiszorult kétes, rossz minőségű vagy nem megbízható élelmiszereket forgalmazó kereskedők célpontjaivá válnak.

El kell kerülni, hogy a fogyasztók előbb váljanak egy korszerű, új technológia ellenzőivé, minthogy annak eredményeit, előnyeit megismerhették volna. A jogalkotóknak, az élelmiszerpolitika alakítóinak és az élelmiszerpiaci szereplőknek kell megtalálniuk az egyensúlyt az érvek és ellenérvek között, a kutatói szabadság, a fogyasztói félelmek és a termelők, előállítók érdekei között. Meg kell érteniük a fogyasztók kétségeit és aggályait, ugyanakkor nem gördíthetnek akadályt a tudomány fejlődése elé.

9. Az Európai Bizottság 2003/556/EK ajánlása a GM és a hagyományos növények, valamint a biotermékek adott térségben történő együtt-termesztéséről (koegzisztencia) szól. Az ajánlás értelmében a szabályozás nem támaszthat aránytalan követelményeket a GM növényeket termesztő gazdákkal szemben. Az EU által engedélyezett GM fajták termelési lehetősége az egész Közösségre vonatkozik, a koegzisztencia rendelet kidolgozása azonban a tagállamok feladata az adott terület földrajzi, ökológiai és éghajlati adottságainak, termelési módszereinek figyelembe vételével. A koegzisztencia gazdasági és nem környezeti kérdés, ugyanis csak engedélyezett GM növények kerülhetnek termesztésbe, a 2001/18/EK irányelv pedig magában foglalja a környezetvédelmi és egészségügyi szempontokat is. Az Európai Bizottság véleménye szerint nem lehet egész régiókra moratóriumot vagy GMO-mentességet hirdetni, szembehelyezkedve a WTO szabályokkal.
10. A koegzisztencia-szabályozás egyik legfontosabb eleme a GM és nem GM növényekkel bevetett táblák közötti távolság, az izoláció. Az izolációs távolság szerepe a GM és közönséges növények közötti véletlen keveredés esetén engedélyezett felső határérték (0,9%) alatt tartása. A GM kukoricát termesztő tagállamok szabályozásának kritikus elemei az izolációs távolság, a termesztés tábla szintű engedélyeztetése és a szomszédos gazdálkodóktól, földtulajdonosoktól megkövetelt hozzájáruló nyilatkozat. A GM növények hazai termesztését szabályozó 2006. évi CVII. törvényből arra következtethetünk, hogy a biotechnológia használatának előnyeit csak a nagyobb méretű gazdaságok lesznek képesek érvényesíteni: a hazai birtokszerkezet tagoltsága jelentős mértékben nehezíti az előírt 400 méteres izolációs távolság betartását. Nem elhanyagolható szempont, hogy a jogszabály szerint a GM növények termesztésének engedélyeztetéséhez a gazdálkodónak írásos beleegyezést kell kérnie a szomszédos földhasználótól, illetve ha a földhasználó és földtulajdonos személye nem azonos, akkor a szomszédos földterület tulajdonosától.
11. Igen erős vita alakult ki az Unión belül a vetőmag-előállítással szemben támasztott követelményekről, nevezetesen a GM vetőmagvakban jelen lévő genetikai módosítás tűrés-határáról, amelyekre vonatkozóan az EU még nem határozott meg határértéket. A határérték kialakításának fő vezérlő elve, hogy a maximálisan engedélyezett 0,9%-os szennyeződési szintet ne lépjkék túl a megtermelt takarmányokban és élelmiszerekben. Az Európai Bizottság mérlegelésénél 0,1-0,5% közötti határértékek jöhetnek számításba.
12. Az Európai Unió évtizedek óta képtelen saját termelésből kielégíteni a magas fehérjetartalmú takarmányok iránti belső igényét, a fehérjetakarmányok túlnyomó része Dél- és Észak-Amerikából érkezik, ahol az exportőr országok már számottevő arányban termelnek géntechnológiával módosított szójababot, repcét és kukoricát. A közösség 2005-ben összesen 23 millió tonna szójadarat és 15 millió tonna szójababot importált, aminek közel 90%-a Braziliából és Argentínából származott. A kukoricaglutén és szárított gabonatorkőly (DDGS) behozatala évente ugyancsak több millió tonnára rúg (fő szállító az Egyesült Államok), a Dél-Amerikából importált kukorica is sok százezer tonnát tesz ki.

A harmadik országokból érkező mintegy 45 millió tonna takarmány-alapanyagból becslések szerint legalább 30 millió tonnára tehető a GM termék, ami az Unióban felhasznált összes takarmány-alapanyagnak mindössze 8%-ára rúg. Az alapvető fontosságú, GMO-tartalmú összetevők azonban az előállított takarmánykeverékek 90-95%-ában jelen vannak. Becslések szerint a legnagyobb exportőr országok világpiacian értékesített takarmány-alapanyagai némelyikében a GM termékek részesedése 30-98% között változott 2005-ben. Európában a szójadarának nincs igazi alternatívája a takarmányozásban.

13. A GM növények termesztését – az alacsonyabb mikotoxin-tartalom mellett – a bioüzemanyag-előállítók beszállítóinak is a hozamkiesés kockázatának csökkenése teszi vonzóvá. A fajlagos bioetanol-kihozatal növelése céljából folynak kísérletek magas, 75-77% közötti keményítőtartalmú GM kukoricafajták létrehozására, ezek piaci megjelenése azonban 2010 előtt nem várható. Az Európai Unióban a bioenergetikai célra felhasznált gabonafélék mennyisége az Európai Bizottság prognózisa szerint 2013-ban már legalább évi 9 millió tonnát fog kitenni. Az Európai Bizottság 2007 márciusában megjelent cselekvési terve a bioüzemanyagok legalább 10%-os kötelező felhasználását írta elő 2020-ra, ami ennél is jóval nagyobb volumenű gabona-felhasználást jelent a bioetanol-gyártásban. A „második generációs” vagy cellulózalapú bioüzemanyag-gyártásban a géntechnológia még nagyobb szerepet tölthet be.
14. A világpiacian a bioetanol-, az élelmiszer- és takarmányipar (állattartók) között óriási verseny kezdődött a gabonáért. A hagyományos kukoricaimportőröket (Japán, Egyiptom, Mexikó) mind inkább nyugtalanítja az USA kukorica-kivitelének rohamos csökkenése, hiszen a takarmánygabona akut hiánya visszaveti állattenyésztésüket. Ráadásul egyes térségekben (Afrika, Mexikó) a kukorica nemcsak takarmány, hanem alapvető élelmiszer, ezért a termény világpiaci árának emelkedése közvetlenül is érzékelhető. Az elkövetkező években a világ mintegy 800 millió járműtulajdonosa és közel 2 milliárd legszegényebb, mindennapi pusztá létért küzdő lakossága között a gabonafélékért folytatott harc előreláthatóan egyre éleződik, ami végső soron akár éhséglázadásokhoz és a politikai stabilitás megrendüléséhez vezethet az alacsony jövedelmű gabonaimportőr országokban, és nyilvánvalóan visszavetheti a globális gazdasági növekedést, veszélyeztetve ezzel a világ élelmezésbiztonságát. E gazdasági-politikai konstelláció a GM növények további gyors terjedésének kedvez.
15. A hazai bioetanol-gyártás felfutásával, a termékpálya szereplőinek integrálódásával a kukorica néhány hagyományos értékesítési és disztribúciós csatornájának szerepe előreláthatóan csökken.
16. A hazai bioetanol-gyártás felfutása legkorábban 2008-tól várható, az első zöldmezős beruházások ekkorra valósulhatnak meg. Így a 2008/2009. gazdasági évben a jelenlegihez képest összesen legfeljebb mintegy 1,5 millió tonnával több kukorica ipari feldolgozása valószínűsíthető, ami a jelenleg rendelkezésre álló információk alapján 2010/2011-ig 3 millió, 2012/2013-ig esetleg akár 4 millió tonnára is nőhet (előbbi 430-460 ezer, utóbbi 570-600 ezer hektáron termelhető meg). A bioetanol-gyártók zavartalan alapanyag-ellátása többek között a hozamok stabilitásának függvénye. Ennek és a mikotoxin-tartalom csökkentésének igénye a gazdálkodókat a GM kukoricavonalak alkalmazására ösztönözheti. Modellszámítási eredményeink szerint a GM kukorica vetésterülete az összes kukoricaterület kevéssel 10%-a felett alakulna 2012-ben. A szigorú szabályozás miatt az összes kukoricatermelő gazdaság kevesebb, mint 1%-a használna GM vetőmagot.

Summary

Legal and economic aspects of GM plants

1. At the beginning of the 21st century, the transplantation of a DNA fragment from one species to another, and the creation of unknown genetic samples by ignoring the evolutionary process measurable in millions of years, has attracted great attention from scientists and non-professionals, as well. For science, biotechnology has already created opportunities and opened up prospects which ordinary people and consumers can hardly comprehend. Since 1996, when the first genetically modified or GM soybean was harvested, biotechnology and its adaptations by the food industry have become one of the most controversial and most disputed topics.
2. Between 1996 and 2006, the global area planted to GM crops rose from 1,7 to 102 million hectares. In 2006, GM crops were cultivated in about 10 million farms of 22 countries all over the world. The main producers of GM crops are, with the exception of the United States and Canada, all developing countries, i.e. Argentina, Brazil, India, China, Paraguay and South Africa. During the next decade, the most significant investments can be expected in China where, as a consequence, almost half of the crop production could be GM. In 2006, soybean had the largest area among GM crops with 58,6 million hectares (accounting for more than 63% of the global soybean area). It was followed by GM maize with 25,2 million hectares (or more than 17% of the global maize area), then by GM cotton and rapeseed with 13,4 and 4,8 million hectares, respectively (or more than 40 and 17% of the global cotton and rapeseed area). The marketing of GM soybean, soybean oil and meal, maize, cotton and rapeseed has already been allowed in several countries all over the world. According to the experiences gained so far, due to the spreading of transgenic plants, a decrease in global herbicides and pesticides use and a rise in farm incomes can be noticed because of the improved productivity and efficiency of GM plants.
3. It is crucial to examine the influence of genetically modified organisms or GMOs on the environment and public health. This requires profound and wide range risk analysis. Several international organisations (e.g. the OECD, the FAO/WHO Codex Alimentarius) and regional organisations (e.g. the European Food Safety Authority) deal with the safety, the commercial, the legal, the ethical and the environmental aspects of GM plants and foods; furthermore, many national authorities and institutes carry out risk assessment. It is well-known, that the majority of these organisations are taking into account not only professional but policy aspects too when forming an opinion regarding modern agricultural biotechnology. This is evident because WTO member countries and regions try to protect their own business. When GM foods enter the market, there shall be a post market monitoring because of the concerns as regards their safety and the undesirable effects which may occur incidentally in the long run. However, there is a great debate over the necessity and the judging of post market monitoring at the international bodies. Of course, this is closely related to the debates over traceability and substantial equivalence. (Substantial equivalence is based on the comparison of properties between the modified plant and an appropriate comparator.)
4. The EU issued its first directives on the legal framework of activities related to gene technology in 1990. The European legislation on GM foods was based on these directives for a long time. As GM products entered into the food chain, the EU realised the

need for the revision of its GMO legislation. As a result of this, a stricter framework, the 'Directive 2001/18/EC of the European Parliament and the Council about the deliberate release of genetically modified organisms into the environment' was issued. During the preparatory work of the legislation related to the production and marketing of GMOs, great attention was devoted to ensure traceability and to assess environmental and health risks. In spite of the fact that placing administrative burdens on market participants by this legislation was heavily criticized, it had no significant influence on the imports of soybean and maize or their derivatives (i.e. soybean meal and gluten). Trade is mostly hindered by the different GMO authorizing procedures of the EU member states.

5. In the EU, between June 1999 and August 2003, there was a de facto moratorium in effect on the authorisation of GM plants. The EU tried to delay the authorisation procedures while some of its member states banned the commercial and even the experimental production of GM plants. Therefore, in 2003, the United States, Canada and Argentina turned to the World Trade Organization noting that the EU failed to meet its WTO commitments. They questioned the scientific evidence on which the moratorium was based, and claimed that the EU created artificial trade barriers to restrain imports from countries producing GM crops.
6. Member countries of the WTO may apply the precautionary principle in case food safety is in danger. However, the action taken can not be discriminative or represent any hidden commercial restriction. Additionally, it has to be scientifically established and its effect has to be proportional to the risk in food safety. According to the WTO procedure, suspicion alone is not acceptable, public health and environment related risks must be verified by scientifically supported evidence.
7. The European Commission lifted the moratorium in 2004 but only with certain conditions which were the application of the precautionary principle and the issuing of the regulation on labelling and traceability. Since then, the EU has authorized the imports and marketing of 9 GM products based on the Directive 2001/18/EC. Moratoriums initiated by the EU member states need to be approved by the European Commission. This approval means that the GMO Panel of the European Food Safety Authority (EFSA) accepts that all evidence presented by the member states is scientifically sound. In case the EFSA is not satisfied with the evidence, the Commission proposes lifting the ban. To accept this proposal and to let it come into force, a qualified majority of the member states are necessary. At the end of 2006 and in early 2007, the Council of the Ministers of Environment – gaining qualified majority of the member states – refused the Commission's proposal on lifting the moratorium in Austria and Hungary.
8. In Europe, many consumers think that the benefits of using GMOs would not be proportional to the risks. The risks to the environment and biodiversity or the possible harmful effects on human health are among their worries. Consumers want the right to choose, demand transparency and traceability along the food chain. It is necessary to inform them and to ensure their freedom of choice, as well as to establish their trust in a credible legislation and monitoring system in order to avoid them feeling defenceless even at the domestic market. Moreover, consumers should not have reasons to worry over being supplied by low quality and unreliable food products of uncertain origin banned in the Western European markets.

Consumers should not become strong opponents of any novel technology before they could learn about the results and advantages of its application. Legislators, food policy makers and food business operators in the food chain should find the balance between arguments pro and contra, the freedom of research, the concerns of consumers and the interest of producers and processors. They must be well aware of the doubts and anxiety of consumers, but they should not set back scientific progress at the same time.

9. Recommendation 2033/556/EC of the Commission is about the coexistence of genetically modified, conventional and organic crops. According to this, the legislation should not set disproportionate requirements for farmers growing GM crops. Authorised GMOs can be planted across the Community, but coexistence regulation should be elaborated by EU member states taking into consideration the different geographical, ecological and climatic factors, as well as the different production systems. Coexistence is not an environmental but an economical category, as far as only authorised GM crops can be cultivated; furthermore, Directive 2001/18/EC includes environmental and health aspects too. From the Commission's point of view, a moratorium can not be extended to entire regions, as it would be against the WTO rules.
10. One of the most important elements of coexistence legislation is the isolation distance between GM and non GM parcels. The role of isolation is to keep adventitious contamination of conventional crops by GMOs under the allowed 0.9% limit. Besides the isolation distance, other crucial elements of the legislation of the member states producing GM maize are the authorisation of production on a parcel level and the permission from neighbouring farmers or landowners. In Hungary, Act 2006 CVII on the production of GM crops leads us to think that any advantage from the use of biotechnology can be realized only by large-scale farms: since the farm structure is fragmented, it is rather difficult to keep the isolation distance. It is not of secondary importance either, that – according to the regulation – written permission from the neighbouring farmers or if any of the neighbouring farmers is not the landowner, permission from the landowner is required for authorising the cultivation of GM crops.
11. Requirements as regards the production of seeds created a great stir in the EU because no GM contamination threshold has been set so far. When defining such a limit, the main principle is that the 0.9% maximum contamination level set for feed and food be not exceeded. Eventually, when the Commission considers a threshold for seeds, a value between 0.1 and 0.5% could be taken into account.
12. The EU is unable to satisfy its need for high protein feed by itself. Most of the protein feed is imported from North and South America where the exporting countries produce GM soybean, maize and rapeseed in large quantities. The EU imported 23 million tonnes of soybean meal and 15 million tonnes of soybeans in 2005, 90% of which was supplied by Brazil and Argentina. Imports of gluten and dried distillers grains with solubles (DDGS), both produced from maize, reach several million tonnes annually. (The major supplier of these is the USA.) Imports of maize from South America can also be measured in millions of tonnes. At least 30 of the approximately 45 million tonnes of feed raw material imported from third countries is GM product. This is only 8% of the total feed raw material used in the Community; however, the GMO components are present in 90-95% of the compound feeds. According to estimates, some of the feed raw materials sold by the main exporter countries at the world market had 30-98% GMO content in 2005. In the EU, soybean meal has no real alternative in animal feeding.

13. The production of GM crops is more appealing for the suppliers of biofuel producers, not only because of the lower mycotoxin content but also because of the lower risk of yield loss. There are experiments with GM maize having 75-77% starch content but their introduction to the market is unlikely before 2010. According to projections of the European Commission, cereals used for bioenergy production in the EU will amount to almost 9 million tonnes in 2013. The action plan of the Commission published in March 2007 sets a 10% mandatory blending rate for biofuels in all member states by 2020 which will increase the use of cereals for bioethanol production well beyond this figure. Biotechnology may have an even more significant role in the 'second generation' or cellulose-based biofuel production.
14. On the world market, a very strong competition for cereals has started between the bioethanol, food and feed industry. Traditional maize importers (e.g. Japan, Egypt and Mexico) are getting more and more anxious over the likely decrease of US maize exports because the shortage of feed grains may set back their livestock sectors. Furthermore, maize is not only a feed grain but also a primary source of food in some developing regions (e.g. in Africa or Mexico), thus the increase of world market prices can be felt by the people directly. In the coming years, the quest between the approximately 800 million car owners and the 2 billion poor of the world who fight for survival every day will become stronger. This may lead to unrests and political instability in low-income countries which are dependent on grain imports, and could obviously have a negative effect on global economic growth and food security. This economic and political constellation favours the further expansion of the area of GM crops.
15. The increase of bioethanol production and the integration of market participants in this quickly emerging sector will presumably result in a decline of the role of the traditional marketing and distributing channels for maize in Hungary.
16. A significant increase in Hungarian bioethanol production can be expected from 2008 earliest when the first green field investments will be realised. Consequently, not more than an additional 1.5 million tonnes of maize will be used for industrial processing in 2008/2009. This could increase to 3 million tonnes (requiring 430-460 thousand hectares) by 2010/2011 and even to 4 million tonnes (requiring 570-600 hectares) by 2012/2013. The continuous supply of feedstock for bioethanol production depends inter alia on the stability of yields. Besides this, the demand to decrease the mycotoxin content can also urge farmers to use GM maize. According to our model results, the area under GM maize in Hungary would only slightly exceed 10% of the total maize area by 2012. Because of the strict regulations, less than 1% of the maize producers would use GM seeds.

Kivonat

A tanulmány a genetikailag módosított szervezetek előállításának és kereskedelmének szabályozásával foglalkozik. Bemutatásra kerül a koegzisztencia gyakorlati megvalósulása, a genetikailag módosított növények termelése, felhasználása nemzetközi kitekintés keretében. Továbbá elemezzük a genetikailag módosított növények bioetanol-gyártásban megnyilvánuló előnyeit és a hazai gabona-termékpálya kilátásait. Végül prognosztizáljuk a genetikailag módosított növények hazai elterjedését.

Abstract
Legal and economic aspects of GM plants

The paper deals with the regulation of the production and the international trade of genetically modified organisms (GMOs). The paper gives an analysis of the implementation of coexistence, production and use of genetically modified crops. Furthermore, the study focus on the potential of GM crops in biofuel production, and provides projections for the cereal sector and GM crops in Hungary.

Hivatkozások

1. Agriculture and Agri-Food Canada [2000]: *Economic impacts of genetically modified crops on the agri-food sector*. Ottawa: Directorate-General for Agriculture.
2. Balázs E. [2005]: 'Állásfoglalás a génmódosított, a hagyományos és a biotermesztett növények adott térségben együtt folytatott termesztésének kérdésében', *Magyar Tudomány*, 166. évf.: 1026.
3. Balázs E. [2004]: 'GM növények termesztésének lehetőségei és az ökológiai gazdálkodás', *Gyakorlati Agroforum*, 15 évf/12: 5-6.
4. Balázs E. – Bedő Z. – Dudits D. – Fésüs L. – Nagy J. – Salgó A. – Schmidt J. [2005]: 'Akadémiai állásfoglalás', *Magyar Mezőgazdaság*, 60. évf./22: 16-17.
5. Bánáti D. [2007a]: 'Nemzetközi intézmények szerepe a modern biotechnológiai úton előállított élelmiszerek biztonságossági értékelésében', *Élelmezési Ipar*, 61. évf./2: 35-38.
6. Bánáti, D. [2007b]: 'A genetikailag módosított élelmiszerek megítélése Magyarországon és az Európai Unióban', *Magyar Tudomány*, 167. évf., 2007/4: 437- 444.
7. Bánáti, D. – Lakner, Z. [2006]: 'Knowledge and acceptance of genetically modified foodstuffs in Hungary', *Journal of Food and Nutrition Research*, vol. 45: 62-68.
8. Bánáti, D. – Lakner, Z. [2005]: 'Food safety and consumer's attitude in a new EU Member State. A case study of Hungary' in: Elmadfa I. (ed.): *Diet diversification and health promotion*. Basel: Karger.
9. Bedő Z. – Láng L. – Balázs E. [2006]: 'Technológiák együttélése Európában', *Acta Agronomica Hungarica*, 18. évf./2: 16-17.
10. Bedő Z. – Láng L. – Rakszegi M. [2007]: 'Géntechnológia a növénynevelés eszköztárában', *Magyar Tudomány*, 167. évf., 2007/4: 418- 427.
11. Boeira, L. S. – Bryce, J. H. – Stewart, G. G. – Flannigan, B. [2003]: 'The effects of fusariotoxins on the performance of brewing yeast', *European Brewery Convention Symposium*, Brussels, January 26-28, 2003. Belgium.
12. Boscariol, J. W. – Dattu, R. – Potter, S. W. – Silva, O. – Swick, B. C. – McNish, A. [2006]: 'Canada: the WTO rules on genetically modified organism', *Truth about trade & technology*. www.truthabouttrade.org/article
13. Brochier, C. – Baptiste, E. – Moreira, D. – Philippe, H. [2002]: 'Eubacterial phylogeny based on translational apparatus proteins', *Trends Genet*, vol. 18: 1-5.
14. Brookes, G. [2002]: *The farm level impact of using Bt maize in Spain*. Canterbury: Brookes West.
15. Brookes, G. – Barfoot, P. [2005]: *GM crops: the global socioeconomic and environmental impact – the first nine years 1996-2004*. Dorchester: PG Economics.
16. Carlson, G. – Marra, M. – Hubbel, B. [1997]: 'Transgenic technology for crop protection: the new super seeds', *Choices* (third quarter): 31-36.

17. Cerovská, M. [2006]: 'Koexistenzmaßnahmen in der Tschechischen Republik', *Co-existence of genetically modified, conventional and organic crops. Freedom of choice*. Austrian Presidency – European Commission, Vienna, April 4-6, 2006, Austria.
18. Cohn, J. [2003]: *Transatlantic differences in the regulation of genetically modified foods: a comparative study between the United States and the European Union* (szakdolgozat). Claremont: Claremont University Consortium, Scripps College.
19. da Silveira, J. M. F. J. – de Carvalho Borges, I. [2005]: 'An Overview of the Current State of Agricultural Biotechnology in Brazil', paper presented at the workshop *Socio-Economic Issues in Agricultural Biotechnology in Developing Countries*, Bellagio, May 31-June 2, 2005, Italy.
20. Darvas B. – Székács A. – Bakonyi G. – Kiss I. – Biró B. – Villányi I. – Ronkay L. – Peregovits L. – Lauber É. – Polgár A. L. [2005a]: *Rövidített, általános vélemény az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) GMO paneljének a magyarországi ökológiai vizsgálatokról közzétett állásfoglalásáról*. www.zoldbiotech.hu/cikk/9.2-cikk.pdf
21. Darvas B. – Csóti A. – Adel G. – Peregovits L. – Ronkay L. – Lauber É. – Polgár A. L. [2005b]: *Rövidített szerzői vélemény az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) GMO paneljének a MON810-kukoricapollen és védett lepkéfajok lárváinak magyarországi rizikó-analíziséhez*. www.zoldbiotech.hu/cikk/10.3-cikk.pdf
22. Demont, M. – Tollens, E. [2004]: 'First impact of biotechnology in the EU: Bt maize adoption in Spain', *Annals of Applied Biology*, vol. 145: 197-207.
23. Des Moines Register [2006]: Broin to build cellulosic ethanol plant in Emmetsburg (20/11/2006).
24. DG AGRI [2006]: *Prospects for agricultural markets and income in the European Union 2006-2013*. Brussels: European Commission, Directorate-General for Agriculture.
25. DG AGRI [2000]: *Economic impacts of genetically modified crops on the agri-food sector*. Brussels: European Commission, Directorate-General for Agriculture.
26. Dowd, P. F. – Munkvold, G. P. [1999]: 'Associations between insect damage and fumonizin derived from field-based insect control strategies', *Proceedings of the 40th Annual Corn Dry Milling Conference*, June 3-4, 1999. Peoria, IL.
27. Dudits D. [2003]: 'A génkutatás-genomika szerepvállalása a növények nemesítésében', *Magyar Tudomány*, 164. évf.: 1263-1272.
28. Dudits D. [2007]: 'Géntechnológia a növénybiológiai kutatásban és a bioiparban', *Magyar Tudomány*, 167. évf., 2007/4: 404 - 417.
29. Dudits D. – Heszky L. [2003]: *Növényi biotechnológia* (2. kiadás). Budapest: Agroinform Kiadóház.
30. DVT [2005]: *Jahresbericht*. Bonn: Deutscher Verband Tiernahrung E. V.
31. EFSA [2005]: 'Opinion of the scientific panel on genetically modified organisms on a request from the Commission related to the safeguard clause invoked by Hungary according to Article 23 of Directive 2001/18/EC', *The EFSA Journal*, 2005/228: 1-14.

32. EFSA [2004]: 'Guidance document of the scientific panel on genetically modified organisms for the risk assessment of genetically modified plants and derived food and feed', *The EFSA Journal*, 2004/99: 1-94.
33. Erickson, G. E. – Robbins, N. D. – Simon, J. J. – Berger, L. L. – Klopfenstein, T. J. – Stanisiewski, E. P. – Hartnell, G. F. [2003] 'Effect of feeding glyphosate-tolerant (roundup-ready events GA21 or nk603) corn compared with reference hybrids on feedlot steer performance and carcass characteristics', *Journal of Animal Science*, vol. 81: 2600-2608.
34. FEFAC [2006]: *Feed Facts*. Brussels: European Feed Manufacturers Federation.
35. Fenyvesi L. – Hajdú J. [2005]: *Biomassza komplex hasznosítása*. Gödöllő: FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet.
36. Flachowsky, G. – Aulrich, K. – Böhme, H. – Halle, I. – Schwägele, F – Broll, H. [2006]: 'Zur Bewertung von Futtermitteln aus genetisch veränderten Pflanzen' (Forschungsreport), *Zeitschrift des Senats der Bundesforschungsanstalten*, 1/2006. http://www.bmvel-forschung.de/FORSCHUNGSREPORTRESSORT/DDD/R9_2006-1_0005.pdf
37. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Értesítő [2005]: Közlemény a MON 810 kukoricavonaltól származó beltenyésztett vonalak és hibridek vetőmagjának tilalmáról. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Értesítő LVI. évf. 2. szám (2005. január 21.) 302. o.
38. Fulton, M. – Keyowski, L. [1999]: 'The producer benefits of herbicide-resistant canola', *AgBioForum*, vol. 2: 85-93.
39. Fundación Antama [2006]: www.antama.net/imgNews/25-07-06.htm
40. FVM [2005]: *Közlemény a MON 810 génkonstrukciót hordozó kukoricafajtákról*. <http://www.fvm.hu/main.php?folderID=831&articleID=6168&ctag=articlelist&iid=1>
41. FVM [2005]: *GMO tudnivalók*. <http://www.fvm.hu/main.php?folderID=1235&articleID=6159&ctag=articlelist&iid=1>
42. GMO Kerekasztal [2005]: http://www.nakp.hu/download/GMO_kerekasztal.pdf
43. Grant, R. J. – Fanning, K. C. – Kleinschmit, D. – Stanisiewski, E. P. – Hartnell, G. F. [2003]: 'Influence of glyphosate-tolerant (event nk603) and corn rootworm protected (event MON863) corn silage and grain on feed consumption and milk production in Holstein cattle', *Journal of Dairy Science*, vol. 86: 1707-1715.
44. Heszky L. [2006a]: *Transzgénikus növények – az emberiség diadala vagy félelme?*, *Mindentudás Egyeteme*, IX. szemeszter, 6. előadás, 2006. október 30. <http://www.mindentudas.hu/heszky/aszlo/20061031heszky.html>
45. Heszky L. [2006b]: 'Kell-e félnünk a transzgénikus növényektől?', *Mag – Kutatás, Fejlesztés, Környezet*, 2006/1: 5-10.
46. Hingyi H. – Jankuné Kürthy Gy. – Radócné Kocsis T. [2006]: *A mezőgazdasági eredetű folyékony bioüzemanyagok termelésének piaci kilátásai*. Agrárgazdasági Tanulmányok 2006/8. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.

47. Hoban, T. J. [1998]: 'Trends in consumer attitudes about agricultural biotechnology', *AgBioForum*, vol. 1: 3-7.
48. IPTS⁴¹ [2006]: 'Segregation up to the farm gate: agronomic measures', *Co-existence of genetically modified, conventional and organic crops. Freedom of choice*. Austrian Presidency – European Commission, Vienna, April 4-6, 2006. Austria.
49. Ipharraguerre, I. R. – Younker, R. S. – Clark, J. H. – Stanisiewski, E. P. – Hartnell, G. F. [2003]: 'Performance of lactating dairy cows fed corn as whole plant silage and grain produced from a glyphosate-tolerant hybrid (event NK603)', *Journal of Dairy Science*, vol. 86: 1734-1741.
50. ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications): www.isaaa.org
51. Kendra, D. [2006]: *Application of HACCP to control mycotoxins in dry-grind ethanol byproduct production*. Washington: USDA Research.
52. Kiss J. – Szekeres D. – Tóth F. – Szénási Á. – Kádár F. [2007]: 'Genetikailag módosított növények és környezeti kockázatok: a BT-kukorica példája', *Magyar Tudomány*, 167. évf., 2007/4: 428- 436.
53. Lakner, Z. – Kasza, Gy.[2005]: Hungarian consumers and genetic engineering: What is behind? *Soziale Technik* 15 (2): 6-8
54. McCluskey, J. J. – Loureiro, M. L. [2003]: 'Consumer preferences and willingness to pay for food labeling: a discussion of empirical studies', *Journal of Food Distribution Research*, vol. 34: 95-102.
55. Mészáros S. [2002]: *A magyar csatlakozás hatásainak modellszámításainak összehasonlítása az EU modellszámításaival*. Agrárgazdasági Tanulmányok 2002/3. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
56. Molina, J. I. O. [2006]: 'The Spanish experience with co-existence after eight years of cultivation of gm maize', *Coexistence of genetically modified, conventional and organic crops. Freedom of choice*. Austrian Presidency – European Commission, Vienna, April 4-6, 2006. Austria.
57. Munkvold, G. P. – Hellmich, R. L. – Rice, L. G. [1999]: 'Comparison of fumonisin concentrations in kernels of transgenic Bt maize hybrids and non-transgenic hybrids', *Plant Diseases*, vol. 83: 130-138.
58. Munkvold, G. P. – Desjardins, A. E. [1997]: 'Fumonisin in maize: can we reduce their occurrence?', *Plant Diseases*, vol. 81: 556-565.
59. Murthy, G. S. – Townsend, D. E. – Meerdink, G. L. – Bargren, G. L. – Tumbleson, M. E. – Singh V. [2005]: 'Effect of aflatoxin B1 on dry-grind ethanol process', *Cereal Chemistry*, vol. 82: 302-304.
60. Niklas, K. J. [1997]: *Evolutionary Biology of Plants*, pp. 128-129.
61. OECD [2006]: *The OECD-FAO Agricultural Outlook, 2006-2015*. Paris: OECD.
62. OECD [2005]: *Update of OECD's unique identifier task force for the safety of novel foods and feeds* (room document).

⁴¹ Institute for Prospective Technological Studies.

63. OECD [2002]: *OECD Guidance for the designation of a unique identifier for transgenic plants*. Paris: OECD.
64. OECD [2000]: *Modern biotechnology and agricultural markets: a discussion of selected issues*. Paris: OECD.
65. Pechan, P. – Balazs, E. [2005a]: 'Plant biotechnology and its regulation in Central and Eastern Europe' in: Pechan, P. – de Vries, G. E. (eds.): *Genes on the Menu*. Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag.
66. Pechan, P. – Balazs, E. [2005b]: 'Monitoring of GMOs' in: Pechan, P. – de Vries, G. E. (eds.): *Genes on the Menu*. Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag.
67. Pepó P. [2006]: 'GMO – Nem sürgős a bevezetésük', *Magyar Mezőgazdaság*, 61. évf./27: 2.
68. Popp J. (ed.) – Bánáti D. (ed.) [2006]: *Élelmiszer-biztonság a nemzetközi kereskedelem tükrében*. Agrárgazdasági Tanulmányok. 2006/1. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
69. Popp J. – Potori N. [2007]: 'A GM-növények (elsősorban kukorica) termesztésének és ipari felhasználásának közgazdasági kérdései Magyarországon', *Magyar Tudomány*, 167. évf., 2007/4: 451- 461.
70. Potori N. – Udovecz G. [2006]: 'Szerkezeti feszültségek a magyar mezőgazdaságban: A SAPS helyett jön az SPS (II.)', *Magyar Mezőgazdaság*, 61. évf./12: 6-7.
71. Potori N. (szerk.) – Udovecz Gábor (szerk.) [2004]: *Az EU-csatlakozás várható hatásai a magyar mezőgazdaságban 2006-ig*. Agrárgazdasági tanulmányok 2004/7. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
72. Preston, C [2005]: *Peer reviewed publications on the safety of gm foods*. <http://www.agbioworld.org/biotech-info/articles/biotech-art/peer-reviewed-pubshtml>
73. Riley, P.A. – Hoffman L. [1999]: 'Value-enhanced crops: biotechnology's next stage', *Agricultural Outlook*. Washington: USDA ERS.
74. Sági F. [2005]: A magyarországi GMO helyzet. www.zoldbiotech.hu/cikk/9.1-cikk.pdf
75. Scatasta, S. – Wesseler, J. – Demont, M. [2006]: 'Did the economic conditions for Bt maize in the EU improve from 1995 to 2004? A MISTICS perspective', *International Association of Agricultural Economics Conference*, Gold Coast, August 12-18, 2006. Australia.
76. Taxler, G [2006]: 'The GMO experience in North and South America', *International Journal of Technology and Globalisation*, vol. 2: 46-64.
77. Toepfer International [2006]: *The feedstuffs market in the EU*. Hamburg: Toepfer International.
78. Udovecz, G. – Popp, J. – Potori, N. [2006]: 'Assessment of the short- and mid-term impacts of implementing the Single Payment Scheme in Hungary', *Proceedings of the 93rd seminar of the EAAE on Impacts of decoupling and cross compliance on agriculture in the enlarged EU*. Prague: Czech University of Agriculture.

79. WHO [1991]: *Strategies for assessing the safety of foods produced by biotechnology*. Report of a Joint FAO/WHO Consultation. Geneva: World Health Organisation.
80. Windham, G. L. – Williams, W. P. – Davis, F. M. [1999]: 'Effects of the southwestern corn borer on *Aspergillus flavus* kernel infection and aflatoxin accumulation in maize hybrids', *Plant Diseases*, vol. 83: 535-540.

MELLÉKLETEK

GM növények kísérleti termesztése az Európai Unióban 1991-2006 között (GM növényfajták száma)

Megnevezés	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ausztria*						2	1									
Belgium		26	16	17	11	7	7	6	8	16	5	8	1	2		
Csehország															2	3
Dánia		5	1	5	4	5	10	4	5	1					1	1
Egyesült Királyság		16	17	23	37	27	25	22	13	25	12	5	8	1		1
Finnország*					1	3	6	3	3	3	1			1	1	
Franciaország		1	35	57	69	91	72	70	64	34	17	3	17	11	14	18
Görögország						1	5	7	6							
Hollandia	4	15	9	25	16	10	14	19	5		19	4	4	7	7	1
Írország							2	2				1				1
Lengyelország														1	2	2
Magyarország**															10	7
Németország		3	1	8	12	17	20	18	23	7	8	7	9	10	7	9
Norvégia									1							
Olaszország			5	19	43	50	46	43	51	18	5	9	2	4		
Portugália			2	2	1		3	3	1						4	5
Spanyolország			3	10	11	16	44	39	39	19	19	17	40	20	26	41
Svédország*					8	10	9	8	19	6	2	2	1	14	4	4
<i>Összesen</i>	4	66	89	166	213	239	264	244	238	129	88	56	82	72	78	93

* 1995 előtti évekre nincsenek adatok.

** Kizárólag kukorica.

Forrás: Európai Bizottság, DG Joint Research Centre, Biotechnology and GMOs Unit (2006. május 11-ei állapot)

A sorozatban eddig megjelent tanulmányok**1997**

1997. 1. Dorgai László, Horváth Imre, Kissné Bársony Erzsébet, Tóth Erzsébet:
Az Európai Unió regionális politikája és hatása az új tagországokra
1997. 2. Glattfelder Béla, Ráki Zoltán, Guba Mária, Janowszky Zsolt:
Piacvédelmi lehetőségeink az Európai Unióhoz való csatlakozásunkig
1997. 3. Janowszky Zsolt:
A vetőmagtermelés helyzete és a piaci egyensúlyt befolyásoló főbb tényező
1997. 4. Alvincz József, Szabó Márton, Wagner Hartmut:
Változások az élelmiszeripari és kereskedelmi vállalatok világában
1997. 5. Gábor Judit:
Az importvédelem nemzetközi tapasztalata

1998

1998. 1. Wagner Hartmut:
A magyar agrár- és élelmiszeripari export piaci és termékszerkezete 1991-1996
1998. 2. Alvincz József, Borszéki Éva, Harza Lajos, Tanka Endre:
Az agrártámogatási rendszer EU és GATT-konform továbbfejlesztése
(Az AGENDA 2000)
1998. 3. Ángyán József, Dorgai László, Halász Tibor, Janowszky János, Makóvényi Ferenc, Ónodi Gábor, Podmaniczky László, Szenci Győző, Szepesi András, Veöreös György:
Az országos területrendezési terv agrárvonatkozásainak megalapozása
1998. 4. Kissné Bársony Erzsébet:
A keletnémet mezőgazdaság átalakulásának főbb tapasztalatai
1998. 5. Balogh Ádám, Harza Lajos:
A vagyon-, a tulajdon-, és a tőkeviszonyok változása a mezőgazdaságban
1998. 6. Lévai Péter, Szijjártó András:
Mezőgazdasági programok a cigányság körében
1998. 7. Vissyné Takács Mara:
A fontosabb iparinövény ágazatok helyzete és feladatai az EU szabályozás tükrében
1998. 8. Tóth Erzsébet:
A foglalkoztatás térségi feszültségei – megoldási esélyek és lehetőségek
1998. 9. Dorgai László, Hinora Ferenc, Tassy Sándor:
Területfejlesztés – vidékfejlesztés

1998. 10. Szőke Gyula:
A közraktárak lehetséges szerepe a magyar gabonapiaci politikában
1998. 11. Csillag István:
A gabonavertikum működése, növekedési tendenciái és a változás irányai
1998. 12. Szabó Márton:
A hazai élelmiszerfogyasztás szerkezetének változásai a 90-es években és a várható jövőbeli tendenciák
1998. 13. Guba Mária, Ráki Zoltán:
Az Európai Unió marhahús-termelésének közös piacsabályai és várható hatásuk a magyar marhahús-ágazatra
1998. 14. Alvincz József, Szűcs István:
Az élelmiszergazdaság szerkezete
1998. 15. Tanka Endre:
Agrár-finanszírozás a fejlett piacgazdaságokban (Adalékok és tanulságok)
1998. 16. Szűcs István, Udovecz Gábor (szerk):
Az agrárgazdaság jelenlegi helyzete és várható versenyésélyei
1998. 17. Kukovics Sándor:
A tulajdoni, a vállalati és a termelési szerkezet, valamint a foglalkoztatási viszonyok átalakulása a magyar mezőgazdaságban
1998. 18. Erdész Ferencné:
Az almaágazat helyzete és fejlesztési lehetőségei a csatlakozási felkészülésben
1998. 19. Kartali János:
Magyarország és az EU közötti agrár-külkereskedelem a kilencvenes években

1999

1999. 1. Gábor Judit, Stauder Márta:
A kereskedelmi láncok és az élelmiszertermelők kapcsolatának változásai
1999. 2. Kürthy Gyöngyi, Szűcs István:
Az Európai Unióhoz való csatlakozás ágazati felkészülésének fejlesztési forrásigénye
1999. 3. Harza Lajos, Tanka Endre:
A vidékfejlesztés megújuló intézményi háttere
1999. 4. Wagner Hartmut:
Az exportfinanszírozás és exporthitel-biztosítás helyzete és szerepe a magyar agrárexportban
1999. 5. Guba Mária, Ráki Zoltán:
Az Európai Unióhoz való csatlakozás felkészülési tennivalói és fejlesztési-forrás igénye a baromfiágazatban

1999. 6. Orbánné Nagy Mária:
Az állati eredetű termékek külkereskedelmének lehetőségei és korlátai az EU-csatlakozásig
1999. 7. Vissyné Takács Mara:
A dohány ágazat vertikális integrációja Magyarországon és az EU-ban
1999. 8. Dorgai László, Stauder Márta, Tóth Erzsébet, Varga Gyula:
Mezőgazdaságunk üzemi rendszere, kezelésének tennivalói a követelmények és az EU tapasztalatainak tükrében
1999. 9. Szabó Márton:
Vertikális koordináció és integráció az EU és Magyarország tejgazdaságában
1999. 10. Juhász Anikó:
Vertikális koordináció és integráció a zöldség-gyümölcs szektorban
1999. 11. Ráki Zoltán, Guba Mária:
Az AGENDA 2000-ben előirányozott szabályozás várható hatása a szarvasmarha-ágazatban
1999. 12. Dorgai László, Miskó Krisztina:
A vidékfejlesztés finanszírozása az Európai Unióban
1999. 13. Burgerné Gimes Anna, Kovács Csaba, Tóth Krisztina:
A mezőgazdasági üzemek gazdasági helyzete
1999. 14. Alvincz József, Harza Lajos, Illés Róbert, Szűcs István, Tanka Endre:
Változások a gazdálkodás földviszonyaiban - Egy mikrofelvétel tanulságai
1999. 15. Kartali János, Juhász Anikó, Gábor Judit, Stauder Márta, Wagner Hartmut, Szabó Márton, Orbánné Nagy Mária, Vissyné Takács Mara:
A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar EU-érettségének piaci és kereskedelmi vonatkozásai

2000

2000. 1. Udovecz Gábor (szerk.):
Jövedelemhiány és versenyképyszer a magyar mezőgazdaságban
2000. 2. Kissné Bársony Erzsébet:
Az ökgazdálkodás szabályozási rendszerének EU-konform továbbfejlesztése az AGENDA 2000 tükrében
2000. 3. Tanka Endre:
A földhasznóbérlet korszerűsítési igényei és lehetőségei
2000. 4. Guba Mária, Janowszky Zsolt, Ráki Zoltán:
A magyar juhászat hatékonyság-növelési esélyei és a szabályozás EU-konform továbbfejlesztése
2000. 5. Gábor Judit, Wagner Hartmut:
Élelmiszergazdaságunk rövid távú piaci kilátásai

2000. 6. Laczkó András, Szőke Gyula:
Az Agenda 2000 hatása az EU és a magyar gabonapiaci szabályozásra
2000. 7. Kartali János:
A magyar agrárkülpiaconra ható világgazdasági tényezők (válságok, liberalizáció, nemzetközi egyezmények) alakulása
2000. 8. Stauder Márta:
Az élelmiszerek disztribúciós rendszerének fejlődése, különös tekintettel a kereskedelmi logisztikára
2000. 9. Popp József (szerk.):
Főbb mezőgazdasági ágazataink fejlesztési lehetőségei, különös tekintettel az EU-csatlakozásra
2000. 10. Popp József (szerk.):
Főbb agrárgazdasági ágazataink szabályozásának EU-konform továbbfejlesztése
2000. 11. Tóth Erzsébet:
Az átalakult mezőgazdasági szövetkezetek gazdálkodásának főbb jellemzői (1989-1998)
2000. 12. Szabó Márton:
Külföldi érdekeltségű vállalatok a magyar élelmiszeriparban és hatásuk az EU-csatlakozásra
2000. 13. Tóth Erzsébet (szerk.):
A mezőgazdasági foglalkoztatás és alternatív lehetőségei
2000. 14. Erdész Ferencné, Radóczné Kocsis Teréz:
A zöldség-gyümölcs és a szőlő-bor ágazatok hatékonyságának növelése és szabályozásának EU-konform továbbfejlesztése
2000. 15. Alvincz József, Varga Tibor:
A családi gazdaságok helyzete és versenyképességük javításának lehetőségei

2001

2001. 1. Gábor Judit, Juhász Anikó, Kartali János, Kürthy Gyöngyi, Orbánné Nagy Mária:
A WTO egyezmény hatása a magyar agrárpolitika jelenére, jövőjére és teendőire
2001. 2. Hamza Eszter, Miskó Krisztina, Tóth Erzsébet:
Az agrárfoglalkoztatás jellemzői, különös tekintettel a nők munkerő-piaci helyzetére (1990-2000)
2001. 3. Stauder Márta, Wagner Hartmut:
A takarmány termékpálya problémái
2001. 4. Juhász Anikó, Szabó Márton:
Az EU és Magyarország közötti agrárkereskedelem liberalizációjának hatásai

2001. 5. Erdész Ferencné, Laczkó András, Popp József (szerk.), Potori Norbert, Radócné Kocsis Teréz:
Az agrárszabályozási rendszer értékelése és továbbfejlesztése 2002-re
2001. 6. Kürthy Gyöngyi, Popp József (szerk.), Potori Norbert:
Az OECD tagországok mezőgazdaságának támogatottsága az új metodika alapján – különös tekintettel Magyarországra
2001. 7. Alvincz József (szerk.), Antal Katalin, Harza Lajos, Mészáros Sándor, Péter Krisztina, Spitalásky Márta, Varga Tibor:
A mezőgazdaság jövedelemhelyzete és az arra ható tényezők
2001. 8. Nyárs Levente:
A méhészeti ágazat helyzete és fejlesztési lehetőségei

2002

2002. 1. Orbánné Nagy Mária:
A magyar élelmiszergazdaság termelői és fogyasztói árai az Európai Unió árainak tükrében
2002. 2. Gábor Judit, Stauder Márta:
Az agrártermékek kereskedelmének új irányzatai, különös tekintettel az elektronikus kereskedelemre
2002. 3. Mészáros Sándor:
A magyar csatlakozás agrárgazdasági hatásainak összehasonlítása az EU modellszámításaival
2002. 4. Hamza Eszter, Miskó Krisztina, Székely Erika, Tóth Erzsébet (szerk.):
Az agrárgazdaság átalakuló szerepe a vidéki foglalkoztatásban, különös tekintettel az EU-csatlakozásra
2002. 5. Radócné Kocsis Teréz:
Az Európai Unió új közös borspiaci rendtartásának termelési potenciált befolyásoló elemei és azok várható hatása a hazai termelőalapok változására
2002. 6. Dorgai László, Gábor Judit, Juhász Anikó, Kartali János, Kürthy Gyöngyi, Orbánné Nagy Mária, Stauder Márta, Szabó Márton, Wagner Hartmut:
A WTO tárgyalások magyar agrárgazdaságot érintő 2001. évi fejleményei
2002. 7. Nyárs Levente – Papp Gergely:
Az állati eredetű termékek feldolgozásának versenyhelyzete
2002. 8. Popp József:
Az USA agrárpolitikájának gyakorlata napjainkig
2002. 9. Juhász Anikó, Kartali János (szerk.), Wagner Hartmut:
A magyar agrár-külkereskedelem a rendszerváltás után

2003

2003. 1. Varga Tibor:
A támogatások költség-haszon szemléletű elemzésének lehetőségei
2003. 2. Dorgai László, Keszthelyi Szilárd, Miskó Krisztina:
Gazdaságilag életképes üzemek az Európai Unió modernizációs támogatásainak alkalmazása szempontjából
2003. 3. Alvincz József, Guba Mária:
Az egyéni mezőgazdasági termelők jövedelmének adóztatása
2003. 4. Hamza Eszter:
Agrárfoglalkoztatás hátrányos helyzetű térségekben – uniós lehetőségek gyakorlati alkalmazása
2003. 5. Orbánné Nagy Mária:
Az élelmiszerfogyasztás és a fogyasztói árak konvergenciája Magyarország és az EU között
2003. 6. Stauder Márta:
Az agrár- és élelmiszertermékek belföldi kereskedelme a kilencvenes években és napjainkban
2003. 7. Mizik Tamás:
Magyarország és az Európai Unió adórendszere – különös tekintettel a mezőgazdaságra
2003. 8. Popp József:
Az agrárpolitikák mozgástera a nemzetközi kereskedelem liberalizálásának tükrében

2004

2004. 1. Kartali János (szerk.):
A főbb agrártermékek piacra jutásának feltételei az EU-csatlakozás küszöbén (I. kötet: Növényi termékek)
2004. 2. Kartali János (szerk.):
A főbb agrártermékek piacra jutásának feltételei az EU-csatlakozás küszöbén (II. kötet: Állati termékek)
2004. 3. Antal Katalin, Guba Mária, Kovács Henrietta:
Mezőgazdaság helyzete az agrártörvény hatálybalépését követő időszakban
2004. 4. Nyárs Levente, Papp Gergely, Vőneki Éva:
A főbb hazai állattenyésztési ágazatok kilátásai az Európai Unióban
2004. 5. Popp József, Potori Norbert, Udovecz Gábor:
A Közös Agrárpolitika alkalmazása Magyarországon

2004. 6. Dorgai László (szerk.):
A magyarországi birtokstruktúra, a birtokrendezési stratégia megalapozása
2004. 7. Potori Norbert, Udovecz Gábor (szerk.):
Az EU-csatlakozás várható hatásai a magyar mezőgazdaságban 2006-ig
2004. 8. Potori Norbert (szerk.):
A főbb mezőgazdasági ágazatok élet- és versenyképességének követelményei

2005

2005. 1. Antal Katalin, Guba Mária, Hodina Péter, Lámfalusi Ibolya, Rontóné Nagy Zsuzsanna:
A külföldi tőke szerepe és a gazdálkodás eredményességére gyakorolt hatása a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban
2005. 2. Kartali János, Kürti Andrea, Orbánné Nagy Mária, Wagner Hartmut:
A globális gazdasági és demográfiai változások hatása az agrár-külkereskedelemre
2005. 3. Juhász Anikó (szerk.):
Piaci erőviszonyok alakulása a belföldi élelmiszerpiac szereplői között
2005. 4. Dorgai László (szerk.):
Termelői szerveződések, termelői csoportok a mezőgazdaságban
2005. 5. Popp József (szerk.), Potori Norbert (szerk.), Stauder Márta, Wagner Hartmut:
A takarmánytermelés és -felhasználás elemzése, különös tekintettel az abraktakarmány-keverékek gyártására
2005. 6. Kapronczai István (szerk.), Korondiné Dobolyi Emese, Kovács Henrietta, Kürti Andrea, Varga Edina, Vágó Szabolcs:
A mezőgazdasági termelők alkalmazkodóképességének jellemzői (Gazdálkodói válaszok időszerű kérdésekre)

2006

2006. 1. Bánáti Diána (szerk.), Popp József (szerk.):
Élelmiszer-biztonság a nemzetközi kereskedelem tükrében
2006. 2. Hamza Eszter, Tóth Erzsébet:
Az egyéni gazdaságok eltartó-képessége, megélhetésben betöltött szerepe
2006. 3. Orbánné Nagy Mária (szerk.):
Az élelmiszeripar strukturális átalakulása (1997-2005)
2006. 4. Kovács Gábor:
A KAP-reform várható hatásai a mezőgazdasági üzemek termelésére és a földhasználati viszonyokra
2006. 5. Guba Mária, Harza Lajos, Mizik Tamás:
A mezőgazdasági üzemek konszolidációs programjai (2000-2004)

2006. 6. Radóczné Kocsis Teréz, Györe Dániel:
A borpiac helyzete és kilátásai
2006. 7. Nagy-Huszein Tibor:
A tagi tulajdonlás a mezőgazdasági szövetkezetekben
2006. 8. Hingyi Hajnalka, Kürthy Gyöngyi, Radóczné Kocsis Teréz:
A mezőgazdasági eredetű folyékony bioüzemanyagok termelésének piaci kilátásai

2007

2007. 1. Erdész Ferencné:
A magyar gyümölcs- és zöldségpiac helyzete és kilátásai
2007. 2. Varga Tibor (szerk.), Tunyoginé Nechay Veronika (szerk.), Mizik Tamás (szerk.):
A mezőgazdasági árképzés elméleti alapjai és hazai gyakorlata
2007. 3. Bánáti Diána, Popp József, Potori Norbert:
A GM növények egyes szabályozási és közgazdasági kérdései

A kiadványok korlátozott példányszámban megrendelhetők a következő telefonszámon: Kamarásné Hegedűs Nóra: 06-1-476-3064