



VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A kereskedelmi forgalomban lévő GM növények globális helyzete: 2016

A LEGFONTOSABB HÍREK A GM NÖVÉNYEK ELTERJEDÉSÉRŐL 2016-BAN:

A GM növények termesztése 2016-ban ismét nagy lendülettel folytatódott, világszerte 185,1 millió hektáros területen

Egy évvel azután, hogy 2016-ban lezárult a GM növények kereskedelmi forgalomba hozatalának második évtizede, 26 országban termesztettek GM növényeket 185,1 millió hektáron, ami a 2015. évi 179,7 millió hektárhoz képest 5,4 millió hektáros (3%-os) emelkedést jelent. Ez már a huszadik olyan év (2015 kivételével), amelyben ez az adat növekedést mutatott, és a húsz évből tizenkettőben a növekedési ráta két számjegyű volt.

A GM növények választéka 2016-ban a fogyasztók számára változatosabb tételekkel bővült

A GM növények választéka már túllépett a négy fő terményen (kukorica, szója, gyapot és olajrepcé), így a fogyasztók választási lehetőségei bővültek. Már piacon van a GM cukorrépa, papaya, tök, padlizsán és burgonya, a GM alma pedig 2017 folyamán jelenik meg a piacon. A burgonya a negyedik legfontosabb élelmisznövény a világon, a padlizsán pedig Ázsia első számú zöldségfélje. Az ütésre nem érzékeny; s nem barnuló alma és burgonya használata csökkent az élelmiszer-pazarlást. Ezek mellett a közfinanszírozású kutatóhelyeken már a kiértékelés stádiumában van többek között GM rizs, banán, burgonya, búza, csicseriborsó, kajánborsó, mustár és cukornád, amelyek mind egyre sokrétűbb választékokat kínálnak a fogyasztóknak, különösen a fejlődő országokban.

Új GM növények és tulajdonságok vannak készülőben a gazdálkodók és a fogyasztók javára

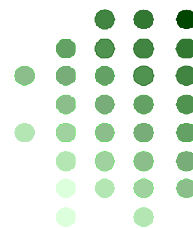
Említésre méltó, hogy folyamatban van számos új, a gazdálkodók és a fogyasztók ellátására szolgáló GM

növény és tulajdonság szabadföldi kipróbálása. Ezek többek között a következők: főtermények, például a béta-karotinnal dúsított aranyrizs tesztelése folyik a Fülöp-szigeteken és Banglades-ben; a csúcscsokrosodás vírussal szemben ellenálló banáné Ugandában; fuzáriumos hervadással szemben ellenálló GM banáné és betegségeknek ellenálló, szárazságtűrő, módosított olajtartalmú és magösszetételű GM búzáé Ausztráliában; magas hozamú és biomasszájú búzáé az Egyesült Királyságban; burgonyavésznek ellenálló *Désirée* és *Victoria* burgonyáé Ugandában, és burgonyavésznek és fonálféregnek ellenálló, ütésre kevésbé érzékeny és sütéskor kevesebb akrilamidot képező *Maris Piper* burgonyáé az EU-ban; rovarrezisztens csicseriborsóé és kajánborsóé, valamint GM mustáré Indiában (az előbbieket fontos alapélelmiszerek, az utóbbi olajforrás); szárazságtűrő cukornádé Indiában és Indonéziában; és omega-3 zsírsavakban dúsított sárgarepcé az EU-ban.

26 országban, közöttük 19 fejlődő és 7 iparilag fejlett országban természetnek GM növényeket

A fenti 185,1 millió hektár GM növény termesztésére 26 országban került sor, amelyek közül 19 fejlődő, 7 pedig iparilag fejlett ország. A globális GM termő-





terület 54%-a (99,6 millió hektár) fejlődő országokban, 46%-a (85,5 millió hektár) pedig iparilag fejlett országokban található.

A GM szója elérte a globális GM termőterület 50%-át

A GM növényeket termesztő 26 országban a négy fő GM növény, azaz (a termőterület csökkenő sorrendjében) a szója, a kukorica, a gyapot és az olajrepcé voltak a legelterjedtebb GM növények. A GM szója termőterülete volt a legnagyobb, 91,4 millió hektár, ami az összes GM növény termesztésére használt 185,1 millió hektár 50%-át teszi ki. Bár a szója termőterülete 1%-os (jelentéktelen) csökkenést mutat 2015-höz képest (92,7 millió hektár), a 91,4 millió hektáros terület így is tiszteletet parancsoló. Az egyes növények globális termőterülete alapján 2016-ban az összes megtermesztett szója 78%-a, a gyapot 64%-a, a kukorica 26%-a és az olajrepcé 24%-a volt GM fajta.

Többszörösen génmódosított növényeket a globális termőterület 41%-án termesztettek, ami terület alapján a herbicidtoleráns növények (47%) után következik

A szójában, olajrepcében, kukoricában, lucernában és gyapotban alkalmazott herbicidtolerancia az elmúlt években következetesen a legelterjedtebb tulajdonság, amelyet a globális termőterület 47%-án termesztettek. A többszörösen módosított GM növények (rovarrezisztencia, herbicidtolerancia és egyéb tulajdonságok kombinációja) elterjedésével a herbicidtoleráns növények visszaszorulása volt megfigyelhető. A herbicidtoleráns GM növényekkel bevetett terület 2016-ban 86,5 millió hektár volt, ami a 185,1 millió hektáros globális GM termőterület 47%-a. Másfelől a többszörösen génmódosított növények termőterülete a 2015. évi 58,4 millió hektárról 2016-ban 75,4 millió hektárra emelkedett (29%-os növekedés). A többszörösen módosított GM növények a 185,1 millió hektáros globális GM termőterület 41%-át foglalták el.

AZ ÉLELMISZER, TAKARMÁNY ÉS FELDOLGOZÁS CÉLJÁRA SZOLGÁLÓ GM NÖVÉNYEK BEN LÉVŐ ENGEDÉLYEZETT ESEMÉNYEK HELYZETE

A GM növények kis léptékű termesztése már 1994-ben megindult; nagyobb volumenű termesztésekről 1996-ban készültek az első feljegyzések. 1994 és 2016 között összesen 40 országban (39+EU-28) engedélyezték

Az élelmiszer, takarmány és feldolgozás céljára szolgáló GM növényekben lévő engedélyezett események helyzete

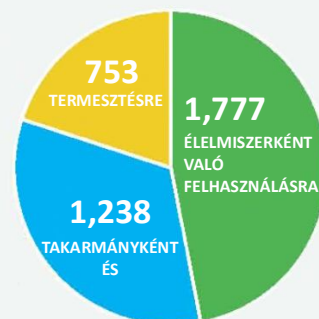


40 ORSZÁG
KIADOTT

3,768

ENGEDÉLYT

26 GM NÖVÉNYRE
1994 ÓTA



KUKORICA

A LEGNAGYOBB SZÁMÚ JÓVÁHAGYOTT ESEMÉNY

218 ESEMÉNY **29** ORSZÁGBAN



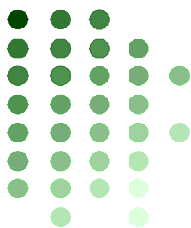
AZ NK603

HERBICIDTOLERÁNS KUKORICA RENDELKEZIK A LEGNAGYOBB SZÁMÚ ENGEDÉLLEL

54 ESEMÉNY **26** ORSZÁGBAN



Forrás: ISAAA, 2016



hatóságilag a genetikailag módosított növények élelmiszerként és/vagy takarmányként való hasznosítását és a környezetbe történő kibocsátását. Ezekben az országokban a szabályozó hatóságok 3768 engedélyt adtak ki összesen 26 GM növényre (nem számítva a szegfűre, a rózsára és a petúniára kiadott engedélyeket) és 392 eseményre. Ezek közül az engedélyek közül 1777 élelmiszerként való felhasználásra szól (közvetlen felhasználásra vagy feldolgozásra), 1238 takarmányként való felhasználásra (közvetlen felhasználásra vagy feldolgozásra), 753 pedig a környezetbe való kibocsátásra vagy termesztésre szóló engedély. A legtöbb eseményt eddig kukoricában engedélyezték (218 esemény 29 országban), ezt követi a gyapot (58 esemény 22 országban), a burgonya (47 esemény 11 országban), az olajrepce (38 esemény 14 országban) és a szója (35 esemény 28 országban).

A legnagyobb számú engedéllyel az NK603 herbicidtoleráns kukorica rendelkezik (54 engedély 26 országban +EU-28). Ezt követi a GTS 4-3-2 herbicidtoleráns szója (53 engedély 27 országban +EU-28), a rovarrezisztens MON810 kukorica (52 engedély 26 országban +EU-28), a Bt11 rovarrezisztens kukorica (50 engedély 24 országban +EU-28), a TC1507 rovarrezisztens kukorica (50 engedély 24 országban +EU-28), a GA21 herbicidtoleráns kukorica (49 engedély 23 országban +EU-28), a MON89034 rovarrezisztens kukorica (48 engedély 24 országban +EU-28), az A2704-12 herbicidtoleráns szója (42 engedély 23 országban +EU-28), a MON88017 rovarrezisztens kukorica (41 engedély 22 országban +EU-28), a MON531 rovarrezisztens gyapot (41 engedély 21 országban +EU-28), a T25 herbicidtoleráns kukorica (40 engedély 20 országban +EU-28) és a MIR162 rovarrezisztens kukorica (40 engedély 21 országban +EU-28).

A GM VETŐMAGPIAC GLOBÁLIS ÉRTÉKE EGYMAGÁBAN 15,8 MILLIÁRD USD VOLT 2016-BAN

A Cropnosis becslése szerint 2016-ban a GM növények globális piaci értéke 15,8 milliárd USD volt (3% emelkedés a 2015. évi 15,3 milliárd USD-hez képest); ez a 2016-ban 73,5 milliárd USD értékű globális növényvédelmi piac 22%-a, és a 45 milliárd USD értékű globális vetőmagpiac 35%-a. A learatott komerciális végtermékből (a GM szemtermésből és

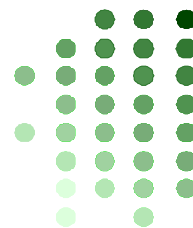
egyéb learatott termékekből) keletkező becsült gazdasági kapuár globális értéke tízszer nagyobb, mint a GM vetőmag értéke önmagában.

A GM NÖVÉNYEK HOZZÁJÁRULÁSA AZ ÉLELMISZER-BIZTONSÁGHOZ, A FENNTARTHATÓSÁGHOZ ÉS AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS OKOZTA PROBLÉMÁK MEGOLDÁSÁHOZ

A GM növények a következő módokon járultak hozzá az élelmiszer-biztonsághoz, a fenntarthatósághoz és az éghajlatváltozás okozta problémák megoldásához:

- **a növények termelékenységének növelése** 574 millió tonnával, amelynek értéke a számítások szerint 1996 és 2015 között 167,8 milliárd USD; csak 2015-ben pedig 75 millió tonnával, amelynek értéke 15,4 milliárd USD;
- **a biológiai sokféleség megőrzése** azáltal, hogy 1996 és 2015 között 174 millió hektár, csak 2015-ben pedig 19,4 millió hektár termesztésbe vonását tették elkerülhetővé;
- **a környezet minőségének javítása**
 - 1996 és 2015 között 620 millió kg, csak 2015-ben pedig 37,4 millió kg rovarirtószer-hatóanyag megtakarítása;
 - a rovarirtó szerek alkalmazásának csökkentése 1996 és 2015 között 8,1%-kal, csak 2015-ben pedig 6,1%-kal;
 - A környezeti hatáshányados (*Environmental Impact Quotient, EIQ*) csökkentése 1996 és 2015 között 19%-kal, csak 2015-ben pedig 18,4%-kal
- **a széndioxid-kibocsátás csökkentése** 2015-ben 26,7 milliárd kilogrammal, ami egyenértékű azzal, mintha egy éven át 11,9 millióval kevesebb autó járna az utakon; és
- **a szegénység csökkentése** 18 millió szegény farmer és családjuk, összesen több mint 65 millió ember segítségével, akik a világ legszegényebbjé közé tartoznak (Brookes és Barfoot, 2017, közlés alatt).

A GM növények tehát képesek hozzájárulni a világszerte számos tudományos akadémia által favorizált „fenntartható intenzifikációs” stratégiához, amely le-



hetővé tenné, hogy a termelékenység/termelés növekedése a jelenlegi, 1,5 milliárd hektáros termőterület növelése nélkül valósuljon meg, ezzel megmentve az erdőket és megőrizve a biológiai sokféleséget. A GM növények nélkülözhetetlenek, de nem kínálnak megoldást minden problémára, és a jó gazdálkodási gyakorlat, például a vetésforgó és a rezisztenciakezelés betartása a GM növényeknél ugyanolyan fontos, mint a hagyományos növényeknél.

A BIOTECHNOLÓGIA HASZNOSSÁ VÁLÁSÁT GÁTOLÓ SZABÁLYOZÁSI KORLÁTOK

Az elterjedés fő gátja továbbra is a transzgenikus haszonnövények hátrányos szabályozása. Ez igen fontos probléma különösen a fejlődő országok számára, amelyeknek így nincs lehetőségük GM növényeket alkalmazni az élelmiszer- és takarmánybiztonság és a biztonságos növényirost-ellátás megoldására. A GM növények ellenzői elutasítják a tudományos eredményeken alapuló szabályozást, és súlyos terhet jelentő szabályozást követelnek, amely nem enged hozzáférést ehhez a technológiához sem a fejlődő országok szegény gazdálkodói, sem pedig Európa számára. A gazdálkodóknak és a technológia fejlesztőinek annak ellenére kell szembenézniük ezekkel az akadályokkal, hogy elsősorú bizonyítékok támasztják alá az alkalmazott módszerek biztonságosságát. Az új technológiák segítségével a szegény kisgazdálkodók képesek lesznek túlélni és hozzájárulni az élelmiszer-termelés megduplázásához, amire a 2100-ra 11 milliárdos létszámot is túllépő világnépesség táplálásához szükség van.

A GM NÖVÉNYEK JÖVŐJE: VÁLTOZÓ VILÁG

Most, ahogy a GM növények belépnek kereskedelmi célú termesztésük harmadik évtizedébe, várható, hogy alapvető újítások fogják forradalmasítani az új GM növények és tulajdonságok fejlesztését. Ilyen újítások: először, a többszörösen génmódosított növények elterjedése és megkedvelése a gazdálkodók körében; másodsor, olyan GM növények és tulajdonságok megjelenése, amelyek nemcsak a gazdálkodók mezőgazdasági jellegű igényeit szolgálják, hanem egyre inkább igazodnak a fogyasztók preferenciáihoz és táplálkozási igényeihez is; harmadszor, a géntech-

nológia új, innovatív eszközeinek egyre fokozódó alkalmazása a növénynevelésben és a fajtafejlesztésben.

A GM növények első nemzedékében a herbicidtolerancia, a rovarrezisztencia és a vírusrezisztencia növényekbe való bevitel volt a cél, és az új fajták 1996 és 2015 között 574 millió tonna terménynövekedést, azaz 167,8 milliárd USD hasznot hoztak a gazdálkodóknak és az élelmiszer-termelőknek, és újabb élelmiszerforrást a 7,4 milliárdra növekedett világnépességnek. A második generációs GM növények ezeket a tulajdonságokat halmozottan hordozzák, a szárazságtűréssel is kiegészítve, ami az éghajlatváltozás okozta egyik problémát segít megoldani. A többszörösen módosított IR/HT szója (*Intacta™*) és a kukoricabogárral szemben rezisztens kukorica nagyszerűen bevált; az előbbi fajta gazdasági haszna 2013 és 2015 között 2,4 milliárd USD volt, az utóbbié 2003 és 2015 között pedig 12,6 milliárd USD (Brookes és Barfoot, 2017, közlés alatt).

A GM növények harmadik nemzedékében az elérni kívánt tulajdonságok a minőség és az összetétel javítását szolgálják. Ilyenek például az emberi és állati fogyasztásra kifejlesztett, különféle egészséges anyagokat (omega-3 zsírsavakat, több olajsavat és sztearinsavat), illetve kevesebb fitátot tartalmazó szójafajták; a módosított keményítőt/cukrot tartalmazó burgonya; az alacsony lignintartalmú lucerna; a nem barnuló burgonya, amely már piacra is került; a nem barnuló alma, amely várhatóan 2017-ben lesz kapható az Egyesült Államokban; ezeken kívül több főtermény béta-karotin- és ferritintartalmának növelésére is előrehaladott stádiumban vannak a kísérletek. Fontos



A GM növények hozzájárulása az élelmiszer-biztonsághoz, a fenntarthatósághoz és az éghajlatváltozás okozta problémák megoldásához

A NÖVÉNYEK TERMELÉKENYSÉGÉNEK NÖVELESE

167,8 MILLIÁRD USD

A GAZDASÁGOK

GM NÖVÉNYEKBŐL

SZÁRMAZÓ NYERESÉGÉNEK NÖVEKEDÉSE
1996 ÉS 2015 KÖZÖTT GLOBÁLIS SZINTEN



A BIOLÓGIAI SOKFÉLELÉSÉG MEGŐRZÉSE



1996 ÉS 2015 KÖZÖTT A TERMELÉKENYSÉG BIOTECHNOLÓGIÁNAK KÖSZÖNHETŐ NÖVEKEDÉSE

174 MILLIÓ HEKTÁR

FÖLD FELSZÁNTÁSÁT ÉS

MEGMŰVELÉSÉT TETTE ELKERÜLHETŐVÉ

A KÖRNYEZET MINŐSÉGÉNEK JAVÍTÁSA

CSÖKKENT A VEGYSZERES ROVARIRTÁS

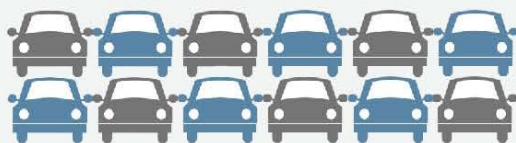
19%-KAL CSÖKKENT A NÖVÉNYVÉDŐ ÉS ROVARIRTÓ SZEREK KÖRNYEZETI HATÁSA



A SZÉNDIOXID-KIBOCSÁTÁS CSÖKKENTÉSE

26,7 MILLIÓ KG-MAL KEVESEBB SZÉNDIOXID KIBOCSÁTÁSA = 1 ÉVEN ÁT

~12 MILLIÓVAL KEVESEBB AUTÓ AZ UTAKON



SEGÍTSÉG A SZEGÉNYEKNEK ÉS AZ ÉHEZŐKNEK



A GM NÖVÉNYEK

18 MILLIÓ KISGAZDÁLKODÓNAK ÉS CSALÁDJUKNAK, ÖSSZESEN

>65 MILLIÓ EMBERNEK

HOZTAK HASZNOT

Forrás: ISAAA, 2016

fejlemény, hogy sikeresen megindult az *Innate*TM sorozatba tartozó burgonyafajták kereskedelmi célú termesztése az Egyesült Államokban: 2500 hektáron termesztenek ilyen burgonyát, a nem barnuló alma termesztéséhez pedig 70 000 fát ültettek. E két GM növény elterjedése hozzá fog járulni a termékek barnulása és gyors megromlása miatti élelmiszer-veszteség csökkentéséhez.

Folytatódik az innovatív molekuláris biológiai eszközök fejlesztése és alkalmazása olyan új gének felfedezésére, amelyek segítségével több és táplálékban dúsabb élelem állítható elő. A szántóföldi kipróbálás alatt álló és a piacon a következő néhány évben megjelenő GM termékek jól tükrözik a gazdálkodóknak és a fogyasztóknak hasznot hozó újdonságokra irányuló törekvést. Egyebek mellett rovarkártételnek és betegségeknek való ellenállást, szárazság- és stressztűrést kölcsönző, illetve a tápérték, a hozam és a biomassza növelését szolgáló új tulajdonságokat vittek be többek között rizsbe, banánba, burgonyába, búzába, perjébe, indiai mustárba, csicseriborsóba, kajánbabba és cukorrépába.

Kedvezők a kilátások arra, hogy a technológia és a fejlesztéseket elősegítő politika együttesen lehetővé teszik az élelmiszer-termelés megduplázását. Ezt azonban a társadalom nem lesz képes megvalósítani anélkül, hogy biztosítaná a GM növények tudományos eredményekre alapozott, a célnak megfelelő és a lehetőségekhez képest globálisan harmonizált szabályozását. Ha a globális társadalomnak nem sikerül az élelmiszer-termelés szabályozását alkalmassá és megfelelővé tenni, annak súlyos következményei lesznek. Egyrészt az egész világot sújtani fogja az elégtelen élelmiszer-ellátás, másrészt az új biotechnológiai módszerek ellenzőinek harsány, ideológiai indíttatású fellépése megghiúsítja annak lehetőségét, hogy a tudomány és a technika eszközeivel biztosítható legyen az egész emberiség biztonságos és megfelelő élelmiszer-ellátása.
