

# Génmódosított növények és az éghajlatváltozás

nem ez a megoldás!

SZAKMAI ÖSSZEFOGLALÓ | 2010. SZEPTEMBER



Friends of the Earth Europe

az emberekért | bolygónkért | a jövőért

## 1. Bevezetés

Biotechnológiai cégek azt állítják, hogy részben a génmódosított növények jelenthetik a megoldást az éghajlatváltozásra. A Monsanto szerint például a legutóbb kifejlesztett génmódosított növények termesztéséhez kevesebb üzemanyag, növényvédőszer, víz és földterület szükséges<sup>1</sup>. Csökkentik a termőtalaj széndioxid-kibocsátását és növelik a termés hozamot, ezzel segítve a Föld növekvő népességének élelemhez jutását. Az alábbi összefoglaló áttekinti ezen állítások megalapozottságát és megvizsgálja, csakugyan segíthet-e a géntechnológia fenntarthatóbb és éghajlatbarát mezőgazdasági modellt kialakítani.

### 1.1 Háttér

Éghajlat- és agrárszakértők szerint gyökeresen meg kell változtatnunk mezőgazdasági módszereinkkel kapcsolatos szemléletünket, ha meg akarjuk oldani az éghajlatváltozás által támasztott problémákat<sup>2</sup>. A Föld növekvő népességének ugyanakkor egyre több élelemre van szüksége, és nő az igény üzemanyag gyártásához és egyéb célokra használható növényekre is. Ez viszont növeli a termőföldekre és a természeti forrásokra gyakorolt terhelést.

A génmódosítás hívei szerint a genetikailag módosított növények révén javíthatók a gazdálkodási módszerek, az ilyen növényeket azonban a jelenlegi intenzív növénytermesztési és állattenyésztési modell részeként hozták létre, ez pedig műtrágya, növényvédőszer és (elsősorban fosszilis) energia felhasználására alapul. Az agrárszektor nagyban hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásához, ami viszont az éghajlatváltozás egyik okozója. A FAO szerint az üvegházhatású gázok kibocsátásának 14%-a a mezőgazdaságból származik<sup>3</sup>. Az agrárium módszerei emellett a termőföld romlásához és eróziójához, vízszennyezéshez és a természetes élőhelyek zsugorodásához is vezetnek.



© Claire Oxibow/Friends of the Earth



© Inopiate co/istock

# Génmódosított növények és az éghajlatváltozás

## 2. Génmódosított növényekkel kapcsolatos állítások

### 2.1 Kisebb széndioxid-kibocsátás

A génmódosított növények hívei azt állítják, hogy mivel az ilyen növényeket talajművelés nélkül lehet termesztani, ezzel csökken a talajból a légkörbe kikerülő széndioxid mennyisége. A „talajművelés nélküli” gazdálkodásba az is beletartozik, amikor aratás előtt – szántás nélkül – elvetik a következő évi vetőmagokat. Ezáltal nő a talajban a szervesanyag mennyisége, csökken a közvetlen gázkibocsátás, viszont valószínűleg növekszik a szénszint. A „talajművelés nélküli” módszert a talajerózió fékezésére találták ki, az Egyesült Államokban már a 60-as évek óta alkalmazzák, nemcsak génmódosított növényeknél, és kombinálható egyéb gazdálkodási módszerekkel.

Génmódosított növények esetén a „talajművelés nélküli” módszer mellé növényvédőszeres szükségesegek, amelyek elpusztítják a talajban maradó gyomokat, a szerek gyártásához és kiszórásához pedig jelenleg nélkülözhetetlenek a fosszilis energiahordozók.

A közelmúltban közzétett tanulmányok szerint a talajművelés elhagyása talán nem is növeli a talaj szénszintjét, más források szerint viszont a mélyebb talajrétegek szénszintjét csökkentik<sup>4</sup>.

### 2.2 Kevesebb vegyszer

A legtöbb génmódosított növényt úgy fejlesztik ki, hogy tűrőképességgel rendelkezzen a többcélú gyomirtókra, például a Monsanto Roundup Ready gyomirtójára, ami minden egyéb növényt és gyomot elpusztít. Ezért állíthatják a génmódosított növények hívei, hogy kevesebb növényvédőszerre van szükség, hiszen a hagyományos intenzív termesztési módszerek mellett több különböző gyomirtót használnak.

A gazdák viszont azt tapasztalják, hogy a gyomok ellenállókká válnak a többcélú gyomirtókkal szemben. Argentínában, Brazíliában és az Egyesült Államokban, ahol széles körben termesztenek Monsanto-féle Roundup Ready növényeket, kilencféle gyom vált az Roundup gyomirtóval szemben ellenállóvá<sup>5</sup>. Ezért a gazdák az Roundupot más gyomirtókkal keverik, és egyre nagyobb mennyiségeket használnak fel, hogy kordában tartsák a gyomokat. Tanulmányok bizonyítják, hogy mióta az Egyesült Államokban bevezették a gyomirtószer-tűrő génmódosított növényeket, a gyomirtószer-felhasználás 144 ezer tonnával növekedett<sup>6</sup>.

### 2.3 Kisebb üvegházhatású gázkibocsátás a mezőgazdasági tevékenységek során

Mivel a génmódosított növényekhez állítólag kevesebb gyomirtó kell, mint a hagyományosakhoz, támogatóik szerint a gazdáknak kevesebb üzemanyagot kell munkagépeikhez felhasználni. A gazdák azonban úgy tapasztalják, hogy egyre több szert kell kijuttatniuk a földekre.

### 2.4 Nagyobb termés hozam

A Monsanto azt állítja, hogy génmódosított fajták segítségével a gazdák terméshozama növekszik<sup>7</sup>, kisebb területről több termést takaríthatnak be, és nem kell erdőket kiirtani, hogy újabb termőterülethez jussanak. De a kereskedelemben kapható génmódosított növények egyikét sem azért módosították, hogy nagyobb termést hozzon, és a szakértők nem találtak bizonyítékot arra, hogy a génmódosított növények növelnék a terméshozamot<sup>8</sup>.

A terméshozam számos tényezőtől függ, és a hagyományos nemesítési eljárások eredményeképp már a 30-as évek óta emelkedik. A biotechnológiai cégek ezeket a nemesített vetőmagokat használják fel génmódosításra. Vagyis a hozamok emelkedésének nincs sok köze ahhoz, hogy génmódosított fajtáról van-e szó vagy sem.

Gyapoton<sup>9</sup> és szóján<sup>10</sup> végzett tanulmányokból az derül ki, hogy a génmódosítás inkább csökkenti az adott növény hozamát, mert a növény energiájának egy részét arra fordítja, hogy a génmódosítással bevitt extra tulajdonságát érvényre juttassa.

### 2.5 Kevesebb műtrágya

Az intenzív gazdálkodás nagy mennyiségű műtrágyát használ, hogy növelje a talaj nitrogéntartalmát. Ennek következménye az üvegházhatást okozó dinitrogén-oxid kibocsátás. A műtrágya előállítás, szállítása és kiszórása fosszilis üzemanyag felhasználásával jár. A génmódosított növények támogatói szívesen hangoztatják, hogy a jövőben nitrogént nem megkötő növényeket, például búzát és árpát úgy módosíthatnának, hogy megkössék a nitrogént, ezzel csökkentve a műtrágya iránti igényt.

A növények nitrogénmegkötő képességét azonban nem egyetlen gén határozza meg, hanem a növény és a talajbaktériumok közötti bonyolult kapcsolat, ami rendkívül megnehezíti azt, hogy pusztán génmanipulációval lehessen alakítani<sup>11</sup>.

Egy brit parlamenti bizottságnak ezt mondták: „A nitrogén megkötése búzában rövid távon nem megvalósítható, mert a folyamat nagyon energiaigényes, ezért negatívan hat a hozamra<sup>12</sup>.”

Az ökológiai illetve más fenntartható gazdálkodási módszerek vetésgörögön alapulnak, nitrogént megkötő növényeket, például borsót, babot és lóherét vetnek, amelyek a levegőből kötik meg a nitrogént, majd a talajban növelik szintjét.

## 2.6 Gyenge földek művelésbe vétele

A génmódosított hívei azt állítják, hogy a jövőben génmódosított növényeket úgy módosítanak, hogy gyengébb talajokon („mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas területeken”) is megteremjenek, ezzel tehermentesíthetnek termékenyebb területeket. Száraz területek, sós talajú partmenti sávok és szennyezett földek válhatnak művelhetővé.

Ilyen irányú génmódosításban ugyanakkor eddig alig történt előrelépés<sup>13</sup>, találtak viszont Ausztráliában búzát olyan természetben előforduló génnel, amely elősegíti a sótűrést. Modern nemesítési technikák, például a génazonosításos nemesítés képes lehet génmódosítás nélkül is létrehozni sótűrő növényeket.

Tisztázni kellene azt is, mit értünk „mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas területek” alatt. Nagyon kevés a használaton kívüli terület: a gyenge minőségű földeket pásztorkodással hasznosítják, és olyan falusi közösségek élnek rajta, amelyek élelmüket, tüzelőjüket és építőanyagukat „mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas területekről” szerzik<sup>14</sup>.

## 2.7 Klímátűrő növények

Ahogy egyre gyakoribbá válnak az aszályok, a csapadék egyre kevésbé kiszámítható, megnőtt az igény a szárazságtűrő növényekre. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a szárazságtűrés a növény anyagcseréjétől függ, az pedig több genetikai tulajdonságtól, aminek következtében az ilyen jellegű génmódosítás ezidáig megvalósíthatatlannak bizonyult.

A Monsanto az EU hozzájárulását kérte egy szárazságtűrő kukoricafajta (MON87460) forgalomba hozatalához, de kérelmükben elismerik, hogy a növényről „korlátozott mennyiségű víz esetén hozamcsökkenés léphet fel”.

Oszama El-Tajeb professzor (Kairói Egyetem, Ipari Biotechnológia tanszék) ezt írja:

*„...a transzgenicitás (génmódosítás) szárazságtűrés és más környezeti behatások (vagy ami azt illeti, biológiai nitrogénmegkötés) céljából belátható időn belül aligha megvalósítható, mivel rendkívül keveset tudunk a biológiai rendszerekről és a genetikai-/anyagcsere funkciók működéséről”<sup>15</sup>.*



**A természeti források privatizálása** A vetőmaggyártók már most is szabadalmakat használnak a vetőmagok kereskedelem ellenőrzésére - azt állítják, hogy a vetőmag a cég szellemi tulajdona, és nem engedik, hogy a gazdák begyűjtsék és következő évre félretegyék a magokat. A világ tíz legnagyobb vetőmaggyártója bonyolítja az eladások 57%-át<sup>16</sup>.

A Monsanto, Bayer, Dupont, BASF és más vetőmaggyártók szabadalmaztatják azokat a génszekvenciákat is, amelyek segítségével talán éghajlatváltozáshoz alkalmazkodó növényeket lehetne létrehozni. Már eddig több mint 500 szabadalmi kérelmet adtak be<sup>17</sup>, ezek között vannak olyan génszekvenciák, amelyek feltehetően szárazság, magas hőmérséklet, növénybetegségek és árvíz tűrését tennék lehetővé.

A természeti források illetően privatizációja fenyegeti a hagyományos gazdálkodási módszereket, emellett korlátozza a fejlődő országok lehetőségeit az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra. Létfontosságú genetikai információk magántulajdonba kerülnek, hozzáférhetetlenné válnak a köz számára. Ez korlátozza a helyi jelentőségű tudományos vizsgálatokat, és növeli az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás költségeit<sup>18</sup>.

## 2.8 Üzemanyag célú növények

Az üzemanyag célú növényeket úgy reklámozzák, mint amelyek enyhíthetik a fosszilis üzemanyagoktól való függésünket: kukorikából illetve kukoricából gyártott etanol, vagy a szójából és pálmaolajból készülő biodízel helyettesíthetné a benzint és a dízelt. Olajpalmát, cukorrépát és bizonyos energiafűvet is természetesen hőerőművek fűtőanyagaként, elektromosáram-termelés céljára.

A biotechnológia támogatói azt állítják, hogy a génmódosított növények ideálisak a bioüzemanyag-gyártás bővítésére. A génmódosított-növények állítólagos magasabb hozamára hivatkoznak, ami enyhíthetné az élelmiszerellátás szűk keresztmetszeit. Szerintük az új génmódosított fajták olcsóbbá és hatékonyabbá tennék a bioüzemanyag-gyártást<sup>19</sup>.

Míg a nagyobb hozamról szóló állítások továbbra sem bizonyítottak (lásd fentebb), a génmódosított fajták felhasználása pedig nem oszlatja el azokat a komoly aggodalmakat, amelyek a növények üzemanyagként való felhasználása kapcsán felmerültek. Amennyiben élelmiszernövényekből üzemanyagot gyártanak, akkor növekednek az élelmiszerárak, fokozódik a művelhető föld iránti igény, és tovább zsugorodnak az erdők és tőzeglápok. Ha például szójából üzemanyagot gyártanak, a piac más növényi olajokat fog keresni. Következésképp újabb területeken végeznének erdőirtást, hogy ott például olajpalmát ültessenek. Egy tanulmány megvizsgálta, hogyan hat az üvegházi gázok kibocsátására a földhasználat- változtatás, és azt tapasztalták, hogy biodízel gyártása szójából több kibocsátást eredményez, mint a hagyományos dízel<sup>20</sup>.

## 2.9 Génmódosított fák mint szénnyelők

A fák széndioxidot vesznek fel, és szén formájában tárolják, vagyis a fák természetes „szénnyelők”. A biotechnológia támogatói, köztük az USA kormánya<sup>21</sup> azt hangoztatják, hogy a gyorsabb növekedés céljából génmódosított fák nagyszabású szénnyelők létesítését tennék lehetővé, egyidejűleg bioüzemanyagként hasznosítható biomasszát is adhatnak.

Az ültetvények azonban nem erdők, és a régi erdőkkel szemben a szén legfeljebb 20%-át, és a biológia sokféleség töredékét tárolják csak. A nagy kiterjedésű monokultúrák faültetvények, különösen a génmódosított fák ráadásul jelentős negatív társadalmi és környezeti hatásokat gyakorolnak. Ha meg akarjuk előzni az éghajlatváltozást és a termőföld leromlását, meg akarjuk őrizni a biológiai sokféleséget, és azt szeretnénk, hogy a helyi közösségek és bennszülött népek fenntartható módon használhassák az erdőségeket, akkor meg kell állítanunk az erdőirtást és a termőföldek tönkrétéletét, ahelyett, hogy egyszerűen monokultúrák génmódosított faültetvényeket telepítenénk.

A génmódosított fák abban különböznek a génmódosított növényektől, hogy hosszabb az élettartamuk, kölcsönhatásban állnak egy sor más fajjal, pl. madarakkal és rovarokkal, reprodukciós folyamatuk pedig nehezebben szabályozható. Ezért nehéz megjósolni vagy figyelemmel kísérni génmódosításuk kihatásait. Az ellenzők azt hangoztatják, hogy elkerülhetetlen a nem génmódosított fák szennyezése, ami által fogékonyabbakká válnak kártevőkre és betegségekre, ami viszont az erdőségek biológiai sokféleségére jelent veszélyt<sup>22</sup>.

**A génmódosítás valódi alternatívái** Nemzetközi agrárszakértők 2008-as tanulmányukban környezettudatosabb agrárgazdálkodást követeltek, ideértve a kevesebb intenzív növénytermesztést, kevesebb műtrágyát, kevesebb monokultúrák ültetvényét és több vetésforgót.

A tanulmány a fogyatkozó természeti erőforrások tükrében foglalkozott a változó éghajlat kihívásaival, és nem tartja megoldásnak a jelenlegi génmódosított növényeket. A talajszerkezet javítására vetésforgót javasol, a talaj szénttartalmának növelésére növényi és állati trágya alkalmazását, hagyományos (helyi fajtákat bevonó) nemesítési technikákat, az ellenállókéesség növelésére pedig szélesebb körű vetőmag fajtaválaszték használatát javasolja<sup>23</sup>.

### 3. Következtetések

A génmódosított növények jelenlegi formájukban nem jelentenek megoldást az éghajlatváltozásra. Intenzív, monokultúrák gazdálkodási rendszer részeként hozták létre őket, amely fosszilis üzemanyagokra alapul, és a környezetre, emberekre és az éghajlatra nézve roppant károsnak bizonyult.

Azt ígérték, hogy a génmódosított növények jól tűrik majd a szárazságot, a sós talajt és megkötik a nitrogént. Ezek az ígéretek nem teljesültek, és belátható időn belül nem is fognak.

A bioüzemanyag gyártásához felhasznált génmódosított növényeket olyan földterületeken termesztik, ahol inkább élelmiszert kellene. Elhangzottak ígéretek, miszerint a génmódosított növények második generációja energiahatékony lesz; ez sem teljesült, viszont a termőföld használatán érezhető a hatása. Az energianövények termesztését azonnal le kellene állítani, és az élelmiszernövényeket kell előnyben részesíteni.

A génmódosított fák komoly veszélyt jelentenek, amit még nem is ismerünk teljes mértékben. Nem szabad addig folytatni fák génmódosítását, amíg a potenciális veszélyeket fel nem méri. Faültetvények nem helyettesítik a természetes erdőket.

Az agrárkutatóknak és gazdálkodóknak nagyobb mértékben kell magukévá tenni a környezeti és ökológiai elveket, ha a változó feltételek mellett növelni akarják a terméshozamokat<sup>24</sup>. A helyi lakosok tudását és a modern tudomány eredményeit felhasználva csökkenteniük kell az üvegházhatású gázok kibocsátását, fokozni kell a széntárolást és védelmezni a biológiai sokféleséget, miközben fenntartható, egészséges élelmiszerellátásról gondoskodnak.

- 1 www.monsanto.com/responsibility/sustainable-ag/conservemore.asp
- 2 International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, 2008 Agriculture at a Crossroads Global Report. See www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads\_Glob al%20Report%20(English).pdf
- 3 www.fao.org/news/story/en/item/36894/code/FAO, Oct. 2009: Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- 4 Baker, J.M., et al. 2007. Tillage and soil carbon sequestration — What do we really know? Agriculture, Ecosystems and Environment 118:1–5. Gabriel, D., et al. 2006. Beta diversity at different spatial scales: Plant communities in organic and conventional agriculture. Ecological Applications 16:2011–2021. West, T.O. and W.M. Post, 2002. Soil organic carbon sequestration rates by tillage and crop rotation: A global data analysis. Soil Science Society of America Journal 66:1930–1946.
- 5 Valverde B. and Gressel J. Dealing with Evolution and Spread of Sorghum halepense glyphosate resistances and spread in Argentina. A Consultancy report to SENASA. (2006) See www.weedscience.org/paper/Johnsongrass%20Glyphosate%20Report.pdf
- 6 Benbrook, C. 2009 Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use: The First Thirteen Years. The Organic Center, Union of Concerned Scientists and Center for Food Safety. See www.organiccenter.org/science/latest.php?action=view&report\_id=159
- 7 www.monsanto.com/responsibility/sustainable-ag/default.asp?WT.svl=2
- 8 International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, 2008. Executive Summary (p 14). See www.agassessment.org/docs/SR\_Exec\_Sum\_280508\_English.pdf
- 9 Jost, P. et al. 2008. "Economic Comparison of Transgenic and Non-transgenic Cotton Production Systems in Georgia," Agronomy Journal, Volume 100, Issue 1, 2008
- 10 Elmore, R. et al. 2001. Glyphosate-Resistant Soybean Cultivar Yields Compared with Sister Lines, Agron J. 2001 93: 408-412
- 11 Paarlberg RL, undated. Reinventing Genetically Modified Crops in Issues in Science and Technology. See www.issues.org/19.3/paarlberg.htm
- 12 Minutes of the inaugural meeting of the All Party Science and Technology Group in the UK

- 13 Möller, IS. et al., 2009. Shoot Na+ Exclusion and Increased salinity Tolerance Engineered by Cell Type – Specific Alteration of Na+ transport in Arabidopsis Plant Cell. See www.plantcell.org/cgi/rapidpdf/tpc.108.064568v1 And: Magalhaes JV, 2007. A gene in the multidrug and toxic compound extrusion (MATE) family confers aluminium tolerance in sorghum. Nature Genetics 39 (p. 1156-1161)
- 14 Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R. and Keeley, J., 2009, Land Grab or Development Opportunity? Agricultural Investment and International Land Deals in Africa, IIED/FAO/IFAD, London/Rome (p. 6)
- 15 www.fao.org/biotech/logs/C14/280307.htm
- 16 ETC group, 2008. Patenting the climate genes and capturing the climate agenda ETC communiqué May/June 2008, Issue 99.
- 17 Ibid.
- 18 African Centre for Biosafety, 2009. Patents, Climate Change and African Agriculture: Dire Predictions. See www.biosafetyafrica.org.za/images/stories/dmdocuments/ACB-Brief\_Patent\_Climate\_African\_Agric\_Sep-2009.pdf
- 19 Evans J, 2008. GM crops and Biofuels. Ethanol Producer Magazine August 2008. See www.ethanolproducer.com/article.jsp?article\_id=4462
- 20 Searchinger TD and Heimlich R., undated Estimating Greenhouse Gas Emissions from Soy-based US Biodiesel hen Factoring in Emissions from Land Use Change. See www.farmfoundation.org/news/articlefiles/371-4-Searchinger.pdf
- 21 Renewable Fuel Standard – The Energy Independence and Security Act of 2007
- 22 Steinbrecher R. and Lorch A., 2008. Genetically Engineered trees and Risk Assessment. See www.econexus.info/pdf/GE-Tree\_FGS\_2008.pdf
- 23 International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, 2008 Agriculture at a Crossroads Global Report. See www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads\_Glob al%20Report%20(English).pdf
- 24 www.foei.org/en/resources/publications/food-sovereignty/fs-2010/who-benefits-from-gm-crops-2010

**A Föld Barátai** Európa fenntartható és igazságos társadalmakért, valamint a természet megóvásáért dolgozik. Több mint 30 ország szervezeteit és több ezer helyi csoportot egyesít. Tagja a világ egyik legnagyobb természetvédelmi hálózatának, a Föld Barátai Nemzetközi Szervezetnek.



Kiadványunk az Európai Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatóságának anyagi támogatásával készült. Jelen kiadvány tartalma a Föld Barátai Európa kizárólagos felelőssége, semmilyen módon nem tükrözi az Európai Bizottság álláspontját.

**Friends of the Earth Europe**  
Mundo-b building, Rue d'Edimbourg 26,  
1050 Brussels, Belgium  
tel: +32 2 893 1000 fax: +32 2 893 1035  
e: info@foeurope.org www.foeurope.org