

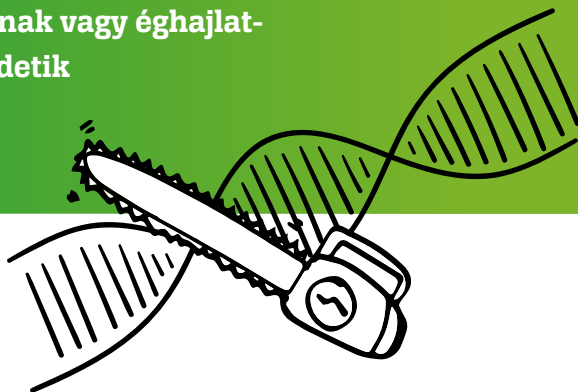
ÚJ GMO-K,

ZÖLDREFESTÉS

- MÍTOSZOK ÉS VALÓSÁG

A marketing ígéreték és a mögöttük rejlő valóság

A zöldrefestés olyan információk terjesztését jelenti, amelyek félrevezető módon környezet- és éghajlatbarátnak próbálnak megjeleníteni egyes vállalatokat, technológiákat vagy termékeket. Ez egy olyan gyakorlat, amelynek célja, hogy a fogyasztókkal elhitessék, hogy az említett vállalatok, technológiák vagy termékek környezetre és éghajlatra gyakorolt pozitív hatásai jelentősebbek, mint amilyenek valójában, például pozitív környezeti képek és félrevezető címkék révén, vagy azáltal, hogy nem hozzák teljes mértékben nyilvánosságra a technológia vagy termék hátrányait. Gyakran hivatkoznak olyan nem bizonyított állításokra, mint a „CO<sub>2</sub>-semleges” vagy „klímapozitív”, különösen az élelmiszerek és fogyasztói cikkek körében. Ez az új génmódosítási technikákra, például a CRISPR-Cas-ra is vonatkozik: az új GMO-kat kifejlesztő vállalatok fenntarthatónak vagy éghajlatbarátnak hirdetik azokat.



# Zöldrefestés az új GMO-król szóló vitában

Az éghajlati válság gyorsan fokozódik, és máris egzisztenciális veszélyeket jelent az emberek számára szerte a világon, beleértve a mezőgazdaságot és az élelmiszer-termelést érintő veszélyeket is. A mezőgazdaság szenved az éghajlati válság következményeitől, és alkalmazkodnia kell az új szélsőséges időjárási viszonyokhoz. A növény- és állatfajok tömeges kipusztulása és az emberi tevékenységek környezeti hatásai szükségessé teszik a jelenlegi gazdasági és társadalmi gyakorlatok átgondolását, megváltoztatását.

Ebben a helyzetben a génmódosított szervezetek úgynevezett új generációja (új GMO-k) is a zöldrefestés tárgya. Az agrokémiai óriáscégek azt ígérik, hogy az új GMO-k „egyszerű” megoldást jelenthetnek az olyan összetett problémákra, mint az éghajlati válság vagy a világ éhezése, és ezért nyomást gyakorolnak az uniós GMO-szabályok lazítása érdekében. Az Európai Bizottság 2023 nyarán jogalkotási javaslatot terjesztett elő, amely az új GMO-kra vonatkozó jelenlegi szabályozás jelentős enyhítését (deregulációját) célozza. A Bizottság készpénznek veszi az agrobiznisz ígéreteit, és azt javasolja, az új GMO-k túlnyomó részét zárják ki a címkézési követelmények és a kockázatértékelés alól.

Elengedhetetlen azonban, hogy közelebbről megvizsgáljuk ezeket az ígéreteket, mivel azok nagyon távol állnak a valóságtól.

## A félrevezető állítások példái a következők:

- **Precíziós nemesítés, biztonság:** Az „új génkezelési technikák” sokkal pontosabbak, mint a korábbi, transzgenikus technikák, ezért sokkal biztonságosabbak is. A „génszerkesztéssel”, „precíziós nemesítéssel” előállított szervezetek nem GMO-k, ezért ki kellene vonni őket az uniós GMO szabályok hatálya alól, jelölni sem kéne őket.
- **Az új GMO-k fogják táplálni a világot:** az új GMO-k lehetővé tennék olyan növények kifejlesztését, amelyek jelentősen növelik a terméshozamot és a földterületek termelékenységét, és ezzel hozzájárulnának a növekvő világnépesség élelmezéséhez.
- **Éghajlati válság:** az új GMO-k lehetővé tennék olyan növények gyors kifejlesztését, amelyek éghajlatbarátok, ugyanakkor magas terméshozamot biztosítanak.
- **A „növényvédőszer” felhasználásának csökkentése:** az új GMO-k segítségével olyan növényeket lehetne termesztetni, amelyek ellenállnak a kártevőknek és betegségeknek. Ez csökkenthetné a „növényvédőszer” használatát, és hozzájárulna a fenntarthatóbb mezőgazdasághoz.
- **Biológiai sokféleség:** az új GMO-k növelnék a biológiai sokféleséget, mivel lehetővé tennék, hogy a növények olyan módon fejlődjenek, ami korábban nem volt lehetséges.

# Régi ígéreték újrhangszerelve

Már lassan 3 évtizede folyamatosan azt halljuk, hogy a génmódosított növényekre és élelmiszerekre szükség van a világ növekvő népességének táplálásához és a gazdák előtt álló kihívások - az éghajlatváltozás, valamint a kártevők és betegségek - leküzdéséhez. A géntechnológia pártolói azt állítják, hogy a génmódosított növények fenntarthatóbbá teszik a mezőgazdaságot, nagyobb hozamot biztosítanak, csökkentik a „növényvédőszer” felhasználását, és táplálóbb élelmiszereket biztosítanak. A génmódosított élelmiszerek állítólag ugyanolyan biztonságosak, mint a nem génmódosított élelmiszerek.

Ezek az állítások azonban a legjobb esetben is megkérdőjelezhetőek, a legrosszabb esetben pedig hamisak. Nincs olyan génmódosított növény vagy élelmiszer, amely fenntartható módon biztosította volna a hangoztatott előnyöket. A génmódosított haszonnövények nem teljesítettek jobban, mint a nem génmódosított fajták, sőt az is előfordult, hogy új kockázatokat jelentettek illetve súlyosbították a meglévő problémákat. A tanulmányok rámutatnak a génmódosított növények és a belőlük készült élelmiszerek által az állatok és az emberek egészségére és a környezetre gyakorolt potenciális és tényleges káros hatásokra. Ezek a bizonyítékok azonban gyakran nem jutnak el a nyilvánossághoz, és a jól finanszírozott GMO-párti lobbival által generált eltúlzott állítások áradata elrejtik őket.

Most a génmódosított növények új generációjával („génszerkesztett” fajták) kapcsolatban ugyanolyan túlzó állítások hangzanak el, mint az első generációval kapcsolatban. Azt mondják, hogy a génszerkesztés megvédheti élelmiszer-ellátásunkat az éghajlatváltozás kihívásaitól. Még a haszonállatainkat is „génszerkesztik” azt állítva, hogy feljavítják őket. A jelenlegi narratíva az, hogy a génszerkesztés pontosabb és ellenőrizhetőbb, mint a régebbi génmódosítási technikák, és ezért biztonságosabb - bár ez azt is jelenti, hogy a régi típusú GMO-k nem voltak olyan biztonságosak, mint eredetileg állították!

A bizonyítékok azonban azt mutatják, hogy az új génszerkesztési technikák nem olyan pontosak, kiszámíthatóak és természetesebbek, mint ahogyan azt állítják, és hogy komoly kockázatokat rejtnek magukban. E technikák termékei elkerülhetetlenül csalódást fognak okozni - vagy akár veszélyesnek is bizonyulhatnak. A régi GMO-khoz hasonlóan az „új GMO-k” is értékes erőforrásokat fognak felemészteni, és elvonják a figyelmet az élelmiszertermelés és a mezőgazdaság problémáinak meglévő, bevált megoldásairól.



# Az új GMO-k tervezett deregulációja: ellenőrizetlenül, tudtunk nélkül kerülnének a tányérunkra

A jelenlegi uniós jogszabályi keret értelmében minden géntechnológiai úton módosított szervezetre (GMO) engedélyezési kötelezettség, valamint a kockázatértékelés, a nyomon követhetőség kötelező biztosítása és jelölési kötelezettség vonatkozik. Ezek a követelmények garantálják a gazdák, a vetőmag előállítók és a fogyasztók számára a választás szabadságát, miközben az elővigyázatosság elvével összhangban védik környezetünket és egészségünket.

Több mint egy évtizede kifejlesztésre kerültek az ún. „új GMO-k”, amelyeket új géntechnológiai módszerekkel (más néven „új génkezelési technikákkal” - NGT) állítanak elő. A mezőgazdasági géntechnológiai ipar, valamint a vetőmaggyártó multik és a nemzetközi kereskedelmi partnereik azt szorgalmazzák, hogy az ilyen módszerekkel előállított génmódosított termékek mentesüljenek a jelenlegi GMO-szabályozás alól. Azt állítják, hogy ezek a technikák jelentik a megoldást az élelmezésbiztonság és a fenntarthatóság eléréséhez az élelmiszeriparban és a mezőgazdaságban.

Lobbizásuk hatására az Európai Bizottság 2023 júliusában új jogszabályi keretet - lényegében deregulációt - javasolt az új GMO-k bizonyos kategóriáira vonatkozóan, amelynek célja, hogy megkönnyítse azok piacra jutását azzal, hogy rájuk nem terjedne ki a GMO-kra vonatkozó jelenlegi átláthatósági és biztonsági követelmények hatálya. Vagyis az új GMO-kra nem vonatkozna engedélyezési, nyomon követhetőségi, hatásvizsgálati és jelölési kötelezettség, s ezáltal a fogyasztók nem is kapnának tájékoztatást arról, hogy az általuk vásárolt termék tartalmaz-e új GMO-kat vagy sem.

Az „új GMO-k” deregulációja nem csak az egészségünket és a környezetünket veszélyeztetné, hanem hatással lenne a GMO-mentes élelmiszertermelés egészére, beleértve az ökológiai gazdálkodást, valamint a hagyományos GMO-mentes ágazatot is. A jelenlegi szabályozási keretet minden GMO-ra vonatkozóan fenn kell tartani egészségünk és a környezet védelme érdekében, valamint hogy biztosítani lehessen a választás szabadságát a gazdálkodók és a fogyasztók számára arra vonatkozóan, hogy akarják-e termesztetni vagy fogyasztani ezeket az új GMO-kat.



## Mik azok az „új GMO-k”?

A GMO-k szabályozásának alapját képező 2001/18/EK irányelv szerint a GMO-k „olyan szervezetek, amelyekben a genetikai anyagot olyan módon változtatták meg, amely nem fordulna elő a természetben párosodás, illetve természetes rekombináció útján”.

A génmódosítási technikákat növények, mikroorganizmusok vagy állatok genetikai anyagának szándékos megváltoztatására használják, hogy bizonyos kívánt tulajdonságokkal ruházzák fel őket. Eddig a génmódosított növényeket főként úgy módosították, hogy vagy ellenálljanak a gyomirtó szerekkel, mint például a glifozáttal történő permetezésnek, vagy saját rovarölő szereket (Bt-toxinokat) termeljenek (ezeket „rovarrezisztens” fajtáknak is hívják), vagy akár mindkét tulajdonságot tartalmazzák. A legtöbbször a kívánt tulajdonságot egy másik fajból származó DNS felhasználásával viszik be („idegen” DNS).

Az új génmódosítási technikákat ma már sokféle néven próbálják népszerűsíteni - precíziós nemesítés, génszerkesztés, új génkezelési technikák, és célzott mutagenézis - azt a benyomást keltve, hogy a génszerkesztett szervezetek nem GMO-k.

A fő állítás az, hogy az olyan génszerkesztési technikák, mint a CRISPR, a TALEN, az ODM vagy a ZFN, nem feltétlenül egy idegen szervezetből származó DNS-t visznek be, és képesek a módosítást a szervezet DNS-ének egy adott helyére irányítva eszközölni. A génszerkesztés célozhatja egy génfunkció megsemmisítését vagy megváltoztatását, vagy további gének bevitelét. A cél egy meglévő tulajdonság megváltoztatása (pl. bizonyos gyümölcsök vagy zöldségek barnulásának megakadályozása vágáskor), vagy egy új tulajdonság bevezetése (pl. gyomirtószertűrő képesség).





# Precíziós nemesítés? Biztonságos?



## ÍGÉRET

Az „új génkezelési technikák” sokkal pontosabbak, mint a korábbi, transzgénikus technikák, ezért sokkal biztonságosabbak is. Ezért is használják gyakran a „génszerkesztés” kifejezést. Gyakran a „precíziós nemesítés” kifejezést használják, ezzel ráadásul arra is akarnak utalni, hogy az új génmódosítási technikákkal előállított szervezetekkel olyan változást hoznak létre, amelyek természetes mutációval, hagyományos nemesítéssel is létrejöhetnek. Azt az illúziót próbálják kelteni, hogy az új módszerekkel előállított szervezetek nem GMO-k, ezért ki kellene vonni őket az uniós GMO szabályok hatálya alól, jelölni sem kéne őket.

## Se nem pontos, se nem kiszámítható

A génszerkesztés úgy történik, hogy egy DNS-vágó enzimet (technikailag nukleáznak nevezett enzim, amely „génollóként” működik) juttatnak a célszervezetek sejtjeibe. Ez az enzim a DNS kettős spirálon keresztül vágást végez (kettős szálszakadás) egy meghatározott helyen. A sejt ezután a saját javító mechanizmusát használja a DNS-szakadás kijavítására. A javítási lépés során a hasítás helyére tetszőleges DNS-szekvenciát be lehet építeni, melyhez a megfelelő homológ DNS-szakaszt szintén be kell juttatni a sejtbe.

A génszerkesztési technikákról gyakran állítják, hogy biztonságosabbak és pontosabbak, mint a régebbi típusú génmódosítási technikák, mondván, hogy a „szerkesztés” a genom egy bizonyos helyére irányítható, és hogy nem kerül be idegen genetikai anyag a célszervezetbe.

Ezek az állítások azonban félrevezetőek. Valójában, ha az egész folyamatot a figyelembe vesszük, a génszerkesztés egyáltalán nem pontos. Míg a kezdeti DNS-szakadás pontosan a genom egy bizonyos régiójára irányulhat, ami ezután történik, az nem pontos, nem kiszámítható és nem is kontrollálható.

Több dolog is van, ami rendszeresen rosszul sül el. Először is, a génszerkesztő eszköz vagy „génolló” a genomnak a tervezett szerkesztési helytől eltérő helyein is vágásokat végezhet, olyan helyeken, amelyek hasonlóak a célhelyhez, mutációkat (DNS-károsodást) okozva a nem célzott génekben. Másodsor, nem szándékolt DNS-károsodások széles skálája fordulhat elő még a tervezett szerkesztési helyen is, ami számos gén nem szándékolt pusztulását vagy működési zavarát eredményezheti. Harmadszor, a génszerkesztési folyamat egésze, beleértve a kötelező növényi sejtek szövettényesztési fázisát is, több száz vagy ezer véletlenszerű mutációt okoz a szervezet genomjában, amelyek közül néhány nem szándékoltan megzavarja számos gén működését.

A különböző típusú mutációk összességében, mind a célzott szerkesztési helyen („on-target”), mind pedig a genom más helyein („off-target”), kombinálódva számos génfunkció működését kontrollálatlan és kiszámíthatatlan módon változtatják meg, ami biokémiai és összetételbeli változásokhoz vezethet a szervezetben - ismeretlen egészségügyi és környezeti következményekkel.

## **Különbözik a hagyományos nemesítéstől**

A génszerkesztés által okozott mutációk eltérnek a hagyományos nemesítés során bekövetkező genetikai változásoktól. Ennek oka, hogy a genom bizonyos területei, amelyek a hagyományos nemesítés során védettek a mutációktól, a génszerkesztés során már nem védettek. Tehát a hagyományos nemesítéssel ellentétben valószínű, hogy a génszerkesztés által kiváltott mutációk a genom olyan helyein fordulnak elő, amelyek a szervezet normális, egészséges működéséhez fontos, aktív géneket tartalmaznak.

Továbbá a hagyományos nemesítés során előforduló genetikai változások sem véletlenszerűek, hanem arra irányulnak, hogy segítsék a növényt a környezetéhez való alkalmazkodásban. Ezzel szemben a génszerkesztés által okozott szándékos és nem szándékolt mutációk véletlenszerűen fordulnak elő a teljes genomban.

A GMO-k fejlesztői általában nem tesztelnek megfelelően a váratlan és potenciálisan káros genetikai változásokra, amiből adódóan ezek gyakran feltáratlanok maradnak, és így az esetleges következményeiket sem vizsgálják. Mindaddig, amíg a génszerkesztett növény elfogadhatóan néz ki és kielégítően növekszik, más, kevésbé nyilvánvaló változások észrevétlenül maradhatnak, mint például az összetételben bekövetkező változások, amelyek hatással lehetnek a fogyasztók vagy az élővilág egészségére.

## **Kockázatok és veszélyek**

A génszerkesztési folyamatok által okozott mutációk kockázatokat hordoznak. A génszerkesztés által okozott DNS-károsodás megváltoztathatja a génfunkciók mintázatait, a nem szándékolt változást okozhat a növényi biokémiai folyamatokban. Ennek oka az, hogy a szervezet génei integrált hálózatként, nem pedig elszigetelt információegységekként működnek. Így akár egyetlen gén funkciójának megváltozása is jelentős hatással lehet a szervezetre, nem beszélve a több génre kiterjedő változásokról. Például az összetétel megváltozásával a növény váratlanul mérgezővé, allergiakeltővé vagy a vadon élő állatokra károssá válhat. Ezek a hatások a tervezett „szerkesztés” nem szándékolt következményeként is bekövetkezhetnek.



Ezen túlmenően, a médiában és a politikusok által gyakran hangoztatott állításokkal ellentétben, melyek szerint a génszerkesztés nem visz be idegen DNS-t a szerkesztett szervezet genomjába, a génszerkesztett szervezetek tartalmazhatnak és tartalmaznak is idegen DNS-t, sőt, akár egész idegen géneket is. Ezek a célszervezetbe szándékosan (az úgynevezett SDN-3 vagy „génbeillesztés” génszerkesztés során) kerülhetnek be, vagy véletlenül maradnak hátra a génszerkesztési folyamatból. Az utóbbi esetre példa a génszerkesztett szarv nélküli szarvasmarha, amelyről kiderült, hogy váratlanul három antibiotikummal szembeni rezisztenciát biztosító géneket tartalmaz.

Még ha nem is kerülnek be idegen gének, a genomban bekövetkező apró változásoknak jelentős hatásai lehetnek, beleértve az egészségre vagy a természetre gyakorolt súlyos következményeket is. Az ökoszisztémák is veszélybe kerülhetnek olyan egyedi gének megváltoztatásával, amelyek adott, kulcsfontosságú funkciót töltenek be a táplálékhálózaton belül – erre példa lehet a mérgező szívglikozidokat termelő selyemkóró fogyasztására képessé tett, génszerkesztett ecetmuslica.

A génszerkesztési technikák másik veszélyforrása az, hogy növelik a szervezetekben a genetikai anyag módosítási lehetőségeinek körét és sebességét. Az így létrehozott génszerkesztett szervezeteket – és a bennük előidézett kívánt és nem kívánt mutációk spektrumát –, miután a forgalomba hozatalukat engedélyezték, széles körben elterjesztik. Ily módon a génszerkesztés kockázati potenciálja sokkal nagyobb, mint a természetben előforduló genetikai variációkból vagy a hagyományos nemesítésből származó kockázatok.

Gyakran hivatkoznak egy állítólagos tudományos konszenzusra a génmódosított növények általános biztonságosságáról. Az EU tagállamai azonban eddig kutatási forrásaiknak mindössze 1,6%-át fordították az új GMO-k területén a kockázatértékelési, ellenőrzési és kimutatási módszerekre. A legtöbbet termékfejlesztésre és alap kutatásra költik.

Összefoglalva, jól ismert, hogy a genetikai integritás létfontosságú egy szervezet egészségi állapotának fenntartásához és a szervezet ökoszisztémán belüli harmonikus, kiegyensúlyozott integrációjához. A véletlenszerű, nem szándékos mutációk és a génszerkesztési folyamatok által előidézett szándékos genetikai változások nem szándékos következményei egyaránt sértik a szervezet genetikai integritását, amely normális esetben a természetes szaporodás során keletkező, nem véletlenszerű genetikai variáció révén fejlődik. A genetikai integritás génszerkesztési folyamatok általi megbontása komoly kockázatot jelenthet a biológiai sokféleségre, az emberi és állati egészségre, valamint a környezetre. Ezért van szükség a génszerkesztési technikákkal előállított új GMO-k szabályozására és szigorú ellenőrzésére.



# Az új GMO-k fogják táplálni a világot



## ÍGÉRET

Az új GMO-k olyan növények kifejlesztését tennék lehetővé, amelyek jelentősen növelik a terméshozamot és a földterületek termelékenységét, és ezzel hozzájárulnak a világ növekvő népességének élelmezéséhez.



## TÉNY

Egyrészt nincs globális vagy regionális élelmiszerhiány. Már most is annyi élelmiszert termelünk globális szinten, amely 14 milliárd ember számára lenne elegendő, vagyis jóval több, mint amennyire a 2050-re prognosztizált 9 milliárdos világnépesség ellátásához valaha is szükségünk lesz. Másrészt az olyan összetett problémákra, mint a világ éhezése, nincsenek egyszerű technikai megoldások. Az éhezés elsősorban a szegénység, a háborúk, az oktatás hiánya, valamint a hiányos vagy nem létező földhasználati jogok miatti igazságtalan elosztás következménye. Az élelmiszerpazarlás, valamint az élelmiszer mezőgazdasági üzemanyagként és takarmányként való felhasználása szintén jelentős tényező.

Már lassan 3 évtizede folyamatosan azt halljuk, hogy a génmódosított növényekre és élelmiszerekre szükség van a világ növekvő népességének táplálásához. Most az „új GMO-k” esetében is ugyanez a mantra. Kérdés, hogy ha az elmúlt közel 3 évtized során nem váltották be a génmódosított növények az erre vonatkozó az ígéreteket, majd az „új GMO-k” esetében másképp lesz?

A növekvő globális termelés - amelyhez viszont nem sok köze van a génmódosított haszonnövényeknek - ellenére az élelmiszer nem jut el a legszegényebbek tányérjára. Ennek az oka az élelmiszerek igazságtalan elosztása és helytelen felhasználása. A termesztett szója nagy részét például állatgyárak takarmányának előállítására használják fel.

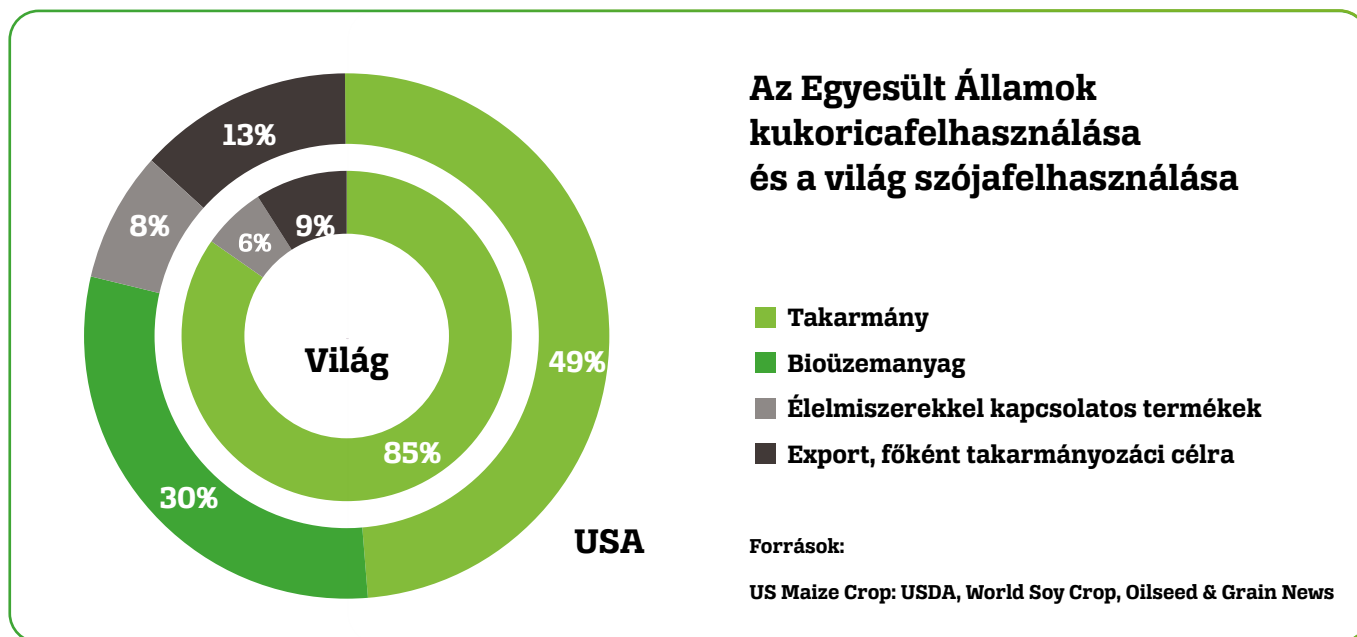
Az Egyesült Államokban a megtermelt élelmiszer 40%-a kárba vész. Ráadásul az amerikai génmódosított növények termésének csak elenyésző hányada lesz emberi táplálék.

Az amerikai kukoricatermésnek:

- közel 50 százalékát az amerikai állattenyésztő gazdaságok takarmányaként használják fel;
- körülbelül 30 százalékát bioüzemanyagként használják fel;
- mindössze 8 százalékát használják fel élelmiszeripari termékekhez, főként magas fruktóztartalmú kukoricaszirup formájában, amely a feldolgozott élelmiszerek egészségtelen összetevője;
- a maradékot exportálják, főként állati takarmányként.

A világ szójatermésének:

- körülbelül 85 százalékát állati takarmányozásra használják fel;
- közvetlenül az emberek táplálására körülbelül 6 százalék megy;
- a többi ipari termékbe, például biodízelbe kerül.



Bár az állati takarmány közvetlenül emberi táplálékká válik, az éhínség enyhítésének ez a módja nem túl hatékony. Körülbelül 13 kg gabona szükséges 1 kg intenzíven tenyésztett marhahús előállításához.

### Az éhezést nem az élelmiszerhiány okozza

A világ számos területén az emberek nem a kevés megtermelt élelmiszer, hanem a szegénység miatt éheznek: egyszerűen nem engedhetik meg maguknak, hogy megvásárolják a helyi piacokon kapható élelmiszert, és nincs földjük, hogy megtermelhessék maguknak.

### A szegények táplálása helyett az óriáscégek profitját hizlalják

Az agrobiznisz óriáscégei, és a géntechnológiai lobbik egész kampányokat építettek ki, mondván, hogy szükségünk van génmódosított szervezetekre, hogy tápláljuk a világot. De ez nem igaz. A ma köztermesztésben levő génmódosított növények többsége nem olyan elsődleges élelmiszernövény, amely táplálja a világot - mint a rizs, a búza, a gyökér- és gumós növények, a hüvelyesek, valamint a gyümölcsök és zöldségek. A világon termesztett génmódosított növények - nevezetesen a takarmánykukorica (amelyet állati takarmány, magas fruktóztartalmú kukoricaszirup és bioetanol előállítására használnak), a szójabab, a gyapot és a repce - nagy részét nem a világ éhínségének enyhítésére használják, hanem a gazdagabb országokban, főként állatok hizlalására, agroüzemanyagok és élelmiszer-adalékanyagok előállítására vagy olcsó ruházat készítésére. Ha a génmódosított növények valóban táplálnák a világot, akkor olyan génmódosított növényeket termesztenénk, amelyeket a szegény emberek valóban megesznek. De abban nincs profit.

A génmódosított növényeket az iparszerű mezőgazdaságra szabták, nem pedig a globális dél szegény országainak regionális igényeire és kistermelői struktúrákra. Az új GMO-kal is a vállalatok a gazdag iparosodott országok tehető vásárlóit célozzák meg, akik hajlandóak több pénzt költeni az állítólag „egészségesebb termékekre”. Az első „CRISPR paradicsomot” 2021 januárjában engedélyezték Japánban. Ebben a fajtában olyan összetevőt szaporítottak, amely állítólag csökkenti a vérnyomást.

## A GMO-k kudarcot vallanak a kistermelőknél

**A szegény és kistermelő afrikai gazdákat célzó, génmódosított növényekkel kapcsolatos kísérletek nagy nyilvánosságot kaptak, de nagyrészt kudarcral végződtek. Ezzel szemben a nem génmódosított alternatívákat a génmódosított változatok előállításához szükséges költségek és idő töredékéért fejlesztették ki.**

Miként azt korábban már említettük, az éhezésnek nem az az oka, hogy globálisan kevés élelmiszer termelünk, és ezen a helyzeten a génmódosított növények sem segítenek. Ezt jól illusztrálja, hogy a génmódosított növénytermesztés fellegvárában, Braziliában 2022-ben 33 millió ember éhezett (a lakosság 15%-a). Ugyanakkor a Braziliában megtermelt génmódosított szója túlnyomó részét az EU-ban használják fel takarmányozási céllal.

A génmódosítás mint megoldás túlhangsúlyozása eltereli a figyelmet és az energiát az éhezés társadalmi okaiban gyökerező hosszú távú megoldásokról. Ráadásul a terméshozam rendkívül összetett tulajdonság, amely több gén kölcsönhatásán alapul, változó környezeti feltételek mellett. Itt nem az egyes gének módosítása az ok, amint azt az USA-ban a korábbi géntechnológia tapasztalatai is mutatják. Az élelmezésbiztonság viszont a helyhez igazodó, paraszti gazdálkodáson alapul, ahogy arra tanulmányok és humanitárius szervezetek már évtizedek óta rámutatnak.



# A génmódosított növények terméshozama



## ÍGÉRET

A génmódosított növények nagyobb terméshozamot biztosítanak.



## TÉNY

A génmódosított növények nem teremnek többet.

A hagyományos nemesítésű növények továbbra is felülmúlják a génmódosított növények terméshozamát és egyéb hasznos tulajdonságait, mint például a szélsőséges időjárási viszonyokkal és a rossz talajokkal szembeni tűrőképesség, a betegségekkel szembeni ellenálló képesség és a fokozott tápérték.

Egy tanulmány az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) adatait használta fel arra, hogy összehasonlítsa az Egyesült Államokban termesztett, többségében génmódosított alapvető növények terméshozamát a Nyugat-Európában termesztett, többségében nem génmódosított növények terméshozamával. A tanulmány szerint 1985 és 2010 között Nyugat-Európa bármelyik vizsgált termény hozamát nézve jobb eredményt produkált, mint Észak-Amerika. Ez azt jelenti, hogy az Egyesült Államok, amely többnyire génmódosított kukoricát termel és Kanada, mely főleg génmódosított repcét, nem teljesítenek olyan jól, mint Európa, amely génmódosítás-mentes kukoricát és repcét termeszt.

Az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumának (USDA) jelentése szerint a génmódosított vetőmagokról nem mutatták ki, hogy növelnék a terméshozamot. Valójában a gyomirtó-szer-tűrő [HT] vagy „rovarrezisztens” [Bt] vetőmagok terméshozama esetenként alacsonyabb lehet, mint a hagyományos fajtáké, ha a HT vagy Bt gének hordozására használt fajták nem a legnagyobb terméshozamú fajták.

A magas terméshozamra nincs géntechnológiával módosított gén. A terméshozam annak a növénynek a genetikájától függ, amelybe a gyomirtó-szer-toleranciát vagy „rovarrezisztenciát” biztosító gént bejuttatták. Más szóval, a terméshozam a hagyományos nemesítés terméke, amely kizárólag a modern mezőgazdaság figyelemre méltó terméshozamának felelős.



# Éghajlati válság



## ÍGÉRET

Az új GMO-k lehetővé tennék olyan növények gyors kifejlesztését, amelyek az éghajlatváltozással szemben ellenállóak, ugyanakkor magas terméshozamot biztosítanak.



## TÉNY

Az olyan tulajdonságok, mint a szárazság-, hő- vagy nedvességtűrés, több gén összetett kölcsönhatásán alapulnak, amelyeket a környezeti körülményektől függően több szinten és különböző jelátviteli utakon keresztül szabályoznak. Ezek a tulajdonságok általában egynél több jellemzőt befolyásolnak, és károsan befolyásolhatják a növekedést és a terméshozamot. Ez magyarázatot adhat arra, hogy a génmódosítás eddig miért nem hozott létre olyan tulajdonságokkal rendelkező növényeket, amelyek lehetővé teszik, hogy jobban megbirkózzanak a szélsőséges időjárási körülményekkel. Az is kérdéses, hogy az egyes gének módosítása valaha is a kívánt eredményekhez vezethet-e anélkül, hogy nemkívánatos hatások jelentkeznének.

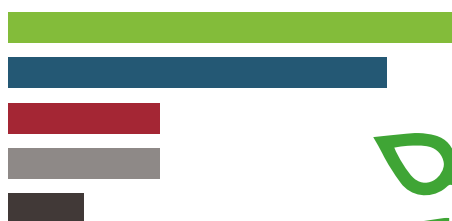
Tekintettel a jelenlegi éghajlati válságra, az alkalmazkodásnak nagyon gyorsan kellene megtörténnie. A gének és a környezet közötti összetett kölcsönhatás miatt azonban nem várható, hogy az új GMO-k az éghajlatbarát fajták gyors elérhetőségét eredményezik, ha egyáltalán elérhetőek lesznek. Ezzel szemben a hagyományos nemesítés elég sikeres például az árpa, a kukorica és a bab esetében.

Jelenleg még nincsenek a piacon, vagy nem állnak készen a piacra új génmódosítási technikával előállított stressztűrő növények. Még az óriáscégek által kifejlesztés alatt álló növények között is alig akad ilyen jellegű fajta. Ehelyett elsősorban olyan termékeket fejlesztenek ki, amelyek várhatóan jól eladhatóak lesznek - például olyan salátát, amely nem barnul meg, vagy olyan paradicsomot, amely megnövelt gamma-aminovajsav tartalommal rendelkezik a magas vérnyomás ellen.

## Nyoma sincs az éghajlatváltozáshoz igazodó új GMO növényeknek

16 új GMO növény van a „kereskedelmi hasznosítást megelőző” szakaszban, amelyek közül

- 6 rezisztens a gyomirtó szerekkel szemben
- 5 módosított összetevőket tartalmaz
- 2 ellenállóbb a betegségekkel szemben
- 2 megnövelt tárolhatóságú
- 1 megváltozott terméshozamú
- 0 éghajlathoz igazodó növény



Forrás: Az EU Közös Kutatóközpontjának (JRC) jelentése, 2021.



Az éghajlati válság mindkét irányban szélsőséges ingadozásokat okoz: egy nyár összességében túl kevés vizet hozhat, de egyszerre túl sok vizet is, özönvízszerű esőzésekkel és áradásokkal. Ezenkívül a vegetációs időszak elején az időjárás kiszámíthatatlan: forró és száraz vagy nedves és inkább hűvös?

Ezért rendszerszintű válaszlépésekre van szükség az éghajlati válság és a szélsőséges időjárási események jobb kezeléséhez. A géntechnológia segítségével egy növényt úgy módosítanak, hogy egy adott környezetben egy bizonyos reakciót hozzon létre a sajátos genetikai felépítése alapján. Az éghajlati válságra való felkészüléshez azonban az ellenkezőjére kell felkészülni: gyorsan változó és kiszámíthatatlan éghajlati viszonyokra, változó talajviszonyokra és maximalizálni kell a sokféleséget, hogy a növények túlélését biztosítsuk a betegségekkel és zavarokkal szemben. Szükségessé válik a helyhez alkalmazkodó, fenntartható termesztési rendszerek felé való elmozdulás, hogy a mezőgazdaságot éghajlatbarát módon alakítsuk. A mezőgazdasági rendszernek ökológikusabbá és sokszínűbbé kell válnia, például a fajták széles skálájának használata és a talaj jobb védelme révén.



# A „növényvédőszer” felhasználásának csökkentése



## ÍGÉRET

Az új GMO-kat a kártevőkkel és betegségekkel szemben ellenálló növények előállítására lehetne használni. Ez csökkentheti a „növényvédőszer” felhasználását, és hozzájárulhat a fenntarthatóbb mezőgazdasághoz. Ily módon a hasznos élőlényeket meg lehetne kímélni, és kevesebb „növényvédőszer” kerülne a vízbe és a talajba. Az EU célkitűzése, miszerint 2030-ig 50 százalékkal kell csökkenteni a „növényvédőszer” felhasználását, csak az új GMO-kkal érhető el.



## TÉNY

A génmódosított növények és a peszticidek („növényvédőszer”) továbbra is mérgező kombináció. Már akkor is, amikor a génmódosítás még gyerekcipőben járt, a mezőgazdaságban a növényvédőszer-használat csökkentését ígérték. Ennek azonban az ellenkezője történt: a felhasznált „növényvédőszer” mennyisége jelentősen megnőtt, és a legerjedtebb gyomirtószer, a glifozát alkalmazott mennyisége világszerte megszorozódott. A gyomirtószer-tűrőképesség a génmódosított növények legfontosabb tulajdonságává vált.

Ma a köztermesztésben lévő génmódosított növények 80%-a gyomirtószer-tűrő fajta, azaz rendszeresen glifozátot vagy más „növényvédőszer” juttatnak ki rájuk. Ez a gyomirtószer-rezisztens gyomok tömeges elszaporodásához vezetett, ami a gyomirtószer-felhasználás rendkívüli mértékű megemelkedését vonta maga után. Időközben számos károsító rovar is alkalmazkodott a növényekben génmódosítással előállított rovarrezisztenciához, így a rovarölő szerek mennyiségének tartós csökkenése nem várható.

Ugyanakkor, ha megnézzük az óriáscégek jelenleg futó fejlesztéseit, azt láthatjuk, az új GMO-kkal is folytatják a gyomirtószer-tűrő fajták kifejlesztését. Emellett nyilvánvaló, hogy a 10 állítólagosan piacképes új GMO növényfajtából csak kettőnek a célja a betegségekkel szembeni rezisztencia elérése. A liztharmattal szembeni rezisztencia a növény idő előtti öregeedéséhez vagy más káros gombákkal szembeni nagyobb fogékonysághoz is vezethet.

Az új génmódosítási technikák alkalmazása nem vezet a növényvédőszer-használat csökkenéséhez. Ha az Európai Bizottság jogszabály-módosítási javaslata sikerrel járna, akkor a jövőben engedélyezési eljárás nélkül kerülhetnének a piacra a gyomirtószer-tűrő új GMO-k. Az EU növényvédőszer-függőségét csak egy gyökeresen eltérő agrárpolitikával lehet csökkenteni. A génmódosított növények helyett a mezőgazdaság agroökológiai átalakítására van szükség.

# Biodiverzitás



## ÍGÉRET

Az új GMO-k növelnék a biológiai sokféleséget a mezőgazdaságban, mivel lehetővé tennék a növények teljesen új módon történő nemesítését. Ezek az új technikák segítenének felszabadítani a kevésbé gyakran használt növények, például a quinoa genetikai potenciálját, és változatosabb növények termesztését eredményeznék. Az új GMO-k tehát új (genetikai) sokféleséget hoznának Európa földjeire.



## TÉNY

Amikor a kockázatos technológiát a biológiai sokféleség növelésének eszközeként reklámozzák, az valójában csupán a „szokásos üzletmenet” folytatása és megakadályozza a valódi változásokat az élelmiszertermelő rendszerekben.

Ha az agrobiznisz beleszólhatna, számos, sokféle tulajdonsággal rendelkező, genetikailag módosított szervezetet lehetne gyorsan és nagy számban kijuttatni az ökoszisztémákba - anélkül, hogy előzetesen tesztelnék környezeti hatásaikat és elterjedési viselkedésüket. Ugyanakkor az új GMO-k a biológiai sokféleségre nézve jelentős kockázatokkal hozhatók összefüggésbe. Különösen a sokféle génmódosított növényfaj egyidejű alkalmazása hordozza magában a váratlan és nemkívánatos kölcsönhatások kockázatát.

A biológiai sokféleség védelméhez azonban rendszerszintű változásra van szükség a mezőgazdaságban: a növények, fajták és a regionálisan adaptált agroökológiai termesztési rendszerek széles skálájára van szükség, amelyek bizonyítottan elősegítik a sokféleséget. Továbbá az élelmiszertermelési rendszert nem szabad, hogy néhány a vetőmagpiacot uraló és a fajták sokféleségét csökkentő óriáscég és szabadalomtulajdonos tarthassa ellenőrzése alatt. Az elmúlt években a globális vetőmagpiac koncentrációja riasztó mértékben növekedett: a legfontosabb szereplők a Bayer/Monsanto, a Corteva, a BASF és a Sinochem/Syngenta, valamint a Limagrain és a KWS.

## Veszélyes piaci koncentráció

A VETŐMAGOK

**57%-a**



**PIACI  
RÉSZESEDÉS**



**BASF**

**syngenta**



A „NÖVÉNYVÉDŐSZEREK”

**70%-a**

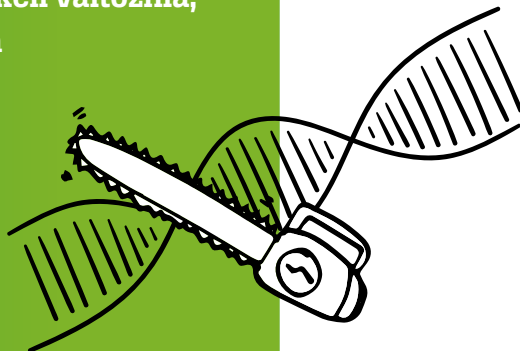


# Következtetés

A mezőgazdasági rendszernek alapvetően meg kell változnia, viszont az új GMO-kra való támaszkodás csupán a „szokásos üzletmenet” folytatását jelenti.

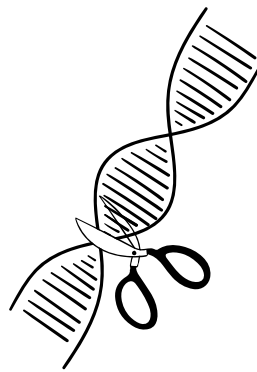
A zöldrefestés elvonja a figyelmet az élelmiszertermelés szükséges éghajlatbarát, agroökológiára való átállásáról.

Az EU GMO-szabályozásának gyengítése zöldrefestés, és egyáltalán nem indokolt.



## Felhasznált irodalom

- Greenwashing in the new GMOs debate: A look at the marketing promises and what's behind them; Friends of the Earth Europe, 2023  
<https://friendsoftheearth.eu/wp-content/uploads/2023/12/04-FoEE-GMO-greenwashing-EN-hr.pdf>
- New GMOs: old claims and false promises; Demeter International, 2023  
[https://demeter.net/wp-content/uploads/2023/09/230915\\_DEM\\_Leaflet\\_NGIs\\_EN.pdf](https://demeter.net/wp-content/uploads/2023/09/230915_DEM_Leaflet_NGIs_EN.pdf)
- Faktencheck: Neue Gentechnik in der Landwirtschaft; Global 2000, 2022  
[https://www.global2000.at/sites/global/files/GLOBAL2000\\_Neue%20Gentechnik\\_Faktencheck\\_Broschue-re\\_29072022.pdf](https://www.global2000.at/sites/global/files/GLOBAL2000_Neue%20Gentechnik_Faktencheck_Broschue-re_29072022.pdf)
- Claire Robinson: GMO Myths and Facts: What they don't want to tell you about genetically modified crops and foods  
[https://www.gmwatch.org/files/GMO\\_Myths-and-Facts.pdf](https://www.gmwatch.org/files/GMO_Myths-and-Facts.pdf)
- A génmódosítás-mentes Európa jobban teljesít  
[https://mtvsz.blog.hu/2013/08/14/a\\_genmodositas-mentes\\_europa\\_jobban\\_teljesit](https://mtvsz.blog.hu/2013/08/14/a_genmodositas-mentes_europa_jobban_teljesit)



Szerkesztette: Fidirich Róbert

Felelős kiadó: Dönsz-Kovács Teodóra, Fenntarthatóság Felé Egyesület

Fenntarthatóság Felé Egyesület  
1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 15. III.2.  
Tel: +36 (1) 216 7297  
ffe@ffegyesulet.hu  
facebook.com/ffegyesulet



A kiadvány az Agrárminisztérium (Zöld Forrás) támogatásával készült.



AGRÁRMINISZTERIUM