

Nature Biotechnology, 2018 36(1): 6-7.  
doi: 10.1038/nbt0118-6b

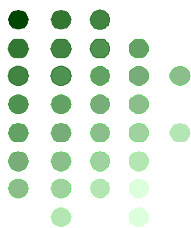
## A CRISPR-módszerrel génszerkesztett növények rekordidő alatt piacra kerülnek, ha szabad utat kapnak



A sárgarepce – természetesen olajnövény, amelyből növényi olaj és állati takarmány készül.  
Wildlife GmbH/Alamy Stock Photo

Az USA mezőgazdasági minisztériuma (USDA) egyre világosabbá teszi, hogy a CRISPR–Cas9 módszerrel génszerkesztett növények szabályozás nélkül, szabadon termesztethetők és forgalmazhatók. A minisztérium zöld utat adott a több omega-3 zsírsavat tartalmazó sárgarepce (Camelina sativa), később, októberben pedig úgy nyilatkozott, hogy a CRISPR-módszerrel fejlesztett szárazságtűrő szójafajta kívül esik a minisztériumi szabályozás hatáskörén. A minisztériumnak ez a megengedő hozzáállása éveken és több tízmillió dollárral csökkenti egy-egy génmódosított növény piacra vitelének időtartamát, illetve költségét.

Az elmúlt két évben legalább öt CRISPR-Cas9 módszerrel génszerkesztett organizmus kerülhetett ki az USDA szabályozó rendszerét (1. táblázat), ezek között a génszerkesztett sárgarepce és az USDA kutató



részlegében kifejlesztett szárazságtűrő szója. A CRISPR-Cas9 módszerrel barnulásmentesre szerkesztett csiperkegomba (*Agaricus bisporus*) volt az első ilyen élőlény, amely a minisztérium elé került: ez 2016 áprilisában kapott szabad utat (*Nature* 532: 293, 2016). Az USDA szeptemberben úgy nyilatkozott, hogy nem fogja szabályozás alá vonni a TALEN génszerkesztő módszerrel jobb tápértékűvé tett lucernafajtát.

Az USDA hozzáállása a génszabályozáshoz az új növény módosító módszerek megjelenésével változott meg. A régebbi módszerekkel módosított transzgenikus növényekkel ellentétben a CRISPR-Cas9 és az ahhoz hasonló új génszerkesztő módszerekkel módosított növények esetében nincs szükség az USDA ellenőrzésére, mert az e módszerekkel létrehozott növények nem tartalmaznak „növényi kártevőkből”, például vírusokból vagy baktériumokból származó DNS-t. Az ilyen DNS-szakaszok a korai növény módosító módszerek, például az *Agrobacterium*-közvetítette transzformáció szükséges eszközei voltak, és amikor az USA-kormány az ezerkilencszáznolcvanas és kilencven években megalkotta a genetikailag módosított haszonnövények szabályozásának kereteit, az ilyen DNS-szakaszok jelenléte megkövetelte a szabályozási eljárás alkalmazását.

Azok a vállalatok, amelyek tudni szeretnék, hogy az általuk előállított génmódosított szervezetek az USDA hatáskörén kívül esnek-e, a minisztérium „Am I Regulated?” (Szabályozás alá esem-e?) csatornáján keresztül nyújthatják be kérdésüket. Az elmúlt hét év során az USDA legalább 57 ilyen kérdést kapott mind nagy, mind kis vállalkozásoktól és szervezetektől,

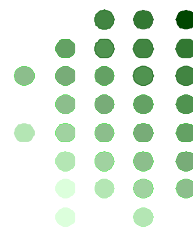


a Bayer óriáscégtől kezdve a *BioGlow* startup vállalkozásig, és a legtöbb esetben zöld utat adott a cégeknek.

Az egyik ilyen cég a *Calyxt*, amelynél hat, TALEN módszerrel génszerkesztett növény fejlesztése van folyamatban. Egyik ezek közül egy magas olajsavtartalmú szójafajta, amelynek olaja hosszabb ideig eltartható, és sütési jellemzői feleslegessé teszik a részleges hidrogénezést (ez az eljárás telítetlen transz zsírsavakat juttat az élelmiszerekbe). Ezt a tulajdonságot egyetlen nukleotid eltávolításával hozták létre, amivel leállították két zsírsavdeszaturáz gén, a FAD2 és a FAD3 működését. A cég szóvivője szerint 2018 második felében tervezik a termék bevezetését a kereskedelmi forgalomba.

Miközben a CRISPR módszerrel génszerkesztett növények szabályozási útvonala egyre áramvonalasabbá válik, a szellemi tulajdonra vonatkozó licenstek helyzete továbbra is elég homályos. Egy nemrég nyélbeütött megállapodás segíthet a „küzdőtér” körülhatárolásában. A cambridge-i (Massachusetts) *Broad Institute* és a *DuPont Pioneer*, a *Dow DuPont* egyik részlege, amely kulcsfontosságú CRISPR szabadalmak birtokában van, októberben úgy nyilatkozott: meggyeztek, hogy a kérelmező cégeknek nem kizárólagos licenst fognak adni, az egyetemek és nonprofit szervezetek számára pedig ingyenessé teszik a szellemi tulajdonhoz való hozzáférést.

Emily Walt, Nashville, Tennessee



1. táblázat: Fejlesztés alatt lévő, CRISPR módszerrel génszerkesztett növények, amelyeket az USDA nem fog ellenőrizni.

USDA válaszána dátuma	Érdeklődő intézmény (és helye)	CRISPR-Cas9 módszereé szerkesztett növényi tulajdonság
2017. 10. 16.	USDA ARS, Plant Science Research Unit (St. Paul, Minnesota)	Szárazság- és sótűrő szója ( <i>Glycine max</i> ); Megvalósítás: megszakították a <i>Drb2a</i> és <i>Drb2b</i> gént (kettősszálú RNS-kötő fehérje 2 gének)
2017. 08. 29.	Yield10 Bioscience (Woburn, Massachusetts)	Megnövelt olajtartalmú sárgarepce; a cél gének nincsenek közölve
2017. 04. 07.	Donal Danforth Plant Science Center (St. Louis)	Késleltetett virágzású zöld muhar ( <i>Setaria viridis</i> ); Megvalósítás: a zöld muharban inaktiválták a <i>Zea mays</i> ID1 gén homológját
2017. 04. 18.	DuPont Pioneer (Johnston, Iowa)	Kizárólag amilopektinből álló keményítőt tartalmazó viaszos kukorica; Megvalósítás: inaktiválták az endogén <i>Wx1</i> <i>waxy</i> gént, amely egy keményítőszemcsékhez kötött, amilóztermelést katalizáló szintázenzimet kódol
2017. 04. 13.	The Pennsylvania State University (University Park, Pennsylvania)	Barnulásmentes csiperkegomba ( <i>Agaricus bisporus</i> ); Megvalósítás: egy polifenol-oxidázt (PPO) kódoló enzim kiütése (inaktiválása)

Forrás: USDA