

**BRIFING PISMO**

**NOVI GMOS: STARE TVRDNJE I  
LAŽNA OBEĆANJA**

Prijedlog novih genomskih tehnika

## Uvod

Prema trenutnom zakonodavnom okviru EU-a, svi genetski modificirani organizmi (GMO) podliježu obveznoj procjeni rizika, sljedivosti i označavanju. Ovi zahtjevi jamče slobodu izbora poljoprivrednicima, uzgajivačima i potrošačima, a istovremeno štite naš okoliš i zdravlje u skladu s načelom predostrožnosti.

Više od desetljeća razvijani su novi GMO-i, proizvedeni korištenjem novih GM tehnika (koje se nazivaju i nove genomske tehnike, NGT). Poljoprivredna biotehnoška industrija, kao i sjemenske tvrtke i međunarodni trgovački partneri, zalažu se za izuzimanje GM proizvoda dobivenih ovim tehnikama iz trenutnih GMO propisa. Oni tvrde da su ove tehnike rješenje za osiguravanje sigurnosti hrane i postizanje održivosti u hrani i poljoprivredi.

Nakon njihovog pritiska lobiranja, Europska komisija je u srpnju 2023. predložila novi zakonodavni okvir za određene kategorije NGT-a, s ciljem olakšavanja njihovog pristupa tržištu ukidanjem trenutnih zahtjeva transparentnosti i sigurnosti koji se primjenjuju na GMO-e.<sup>1</sup>

Ne samo da bi takav novi zakonski okvir ugrozio naše zdravlje i okoliš, već bi također utjecao na cjelokupnu proizvodnju hrane bez GMO-a, uključujući biodinamičku i organsku poljoprivredu, kao i na konvencionalni sektor bez GMO-a. Sadašnji regulatorni okvir mora se zadržati za sve GMO-e kako bi se osigurala zaštita zdravlja i okoliša, kao i sloboda izbora poljoprivrednika i potrošača u pogledu toga žele li uzgajati ili jesti ove nove GMO-e.

## ŠTO SU NOVI GMOS?

Prema EU Direktivi 2001/18, osnovi za regulaciju GMO-a u EU, GMO su “organizmi u kojima je genetski materijal (DNK) promijenjen na način koji se ne događa prirodno parenjem ili prirodnom rekombinacijom”.

GM tehnike koriste se za namjernu promjenu genetskog materijala biljaka, mikroorganizama ili životinja kako bi se dobile određene željene osobine. Do sada su GM usjevi uglavnom modificirani tako da izdrže prskanje sredstvima protiv korova kao što je glifosat, da proizvode vlastiti pesticid (BT toksine) ili oboje. Većinu vremena, željena osobina uvodi se uz korištenje DNK druge vrste („strana“ DNK).

Nove GM tehnike sada se promoviraju pod raznim imenima – nove tehnike oplemenjivanja biljaka, nove genomske tehnike i ciljane mutageneze – ostavljajući dojam da organizmi modificirani genima nisu GMO.

Glavna tvrdnja je da tehnike uređivanja gena, poput CRISPR-a, TALEN-a, ODM-a ili ZFN-a, ne uvode nužno DNK stranog organizma i mogu usmjeriti promjenu na određenu lokaciju DNK organizma. Uređivanje gena ima za cilj ili uništiti funkciju gena, promijeniti funkciju gena ili uvesti dodatne gene. Cilj je promijeniti postojeće svojstvo (kao što je spriječiti tamnjenje određenog voća ili povrća pri rezanju) ili uvesti novo svojstvo (kao što je otpornost na herbicide).

## Niti precizno niti predvidljivo

Uređivanje gena provodi se uvođenjem enzima za rezanje DNK (tehnički poznatog kao nukleaza, koji djeluje poput "škara za gen") u stanice organizama. Ovo čini rez preko dvostruke spirale DNK (dvostruki prekid) na ciljanom mjestu. Stanica tada koristi vlastiti mehanizam popravka za popravak prekida u DNK.

Za tehnike uređivanja gena često se tvrdi da su sigurnije i preciznije od starijih GM tehnika, na temelju tvrdnje da se "uređivanje" može usmjeriti na određeno mjesto u genomu i da se ne uvodi strani genetski materijal.

Ali te su tvrdnje pogrešne. Zapravo, uređivanje gena nije precizno kada se uzme u obzir cjelokupni proces kojim se provodi. Dok se početni prekid DNK može precizno usmjeriti na određenu regiju u genomu, ono što se događa nakon toga nije precizno, predvidljivo ili kontrolirano.

Nekoliko stvari rutinski pođu po zlu. Prvo, alat za uređivanje gena ili "škare za gen" mogu napraviti rezove na mjestima u genomu koja nisu predviđena za uređivanje, a koja su slična ciljnom mjestu uzrokujući mutacije (oštećenje DNK) u genima koji nisu ciljani. Drugo, širok raspon različitih vrsta nenamjernih oštećenja DNK može se dogoditi čak i na predviđenom mjestu za uređivanje, što može rezultirati nenamjernim uništenjem ili poremećajem u funkciji brojnih gena. Treće, proces uređivanja gena, uzet u cjelini i uključujući obaveznu fazu kulture biljnih stanica, uzrokuje stotine ili tisuće nasumičnih mutacija u genomu organizma, od kojih će neke nenamjerno poremetiti funkcioniranje mnogih gena.

Zajedno, različite vrste mutacija, i na ciljnom mjestu uređivanja („on-target“) i na drugim mjestima u genomu („off-target“), kombiniraju se kako bi promijenile funkciju mnogih funkcija gena u nekontroliranom i nepredvidljivom način, koji može dovesti do biokemijskih i sastavnih promjena u organizmu – s nepoznatim zdravstvenim i ekološkim posljedicama.

## Razlika od prirodnog uzgoja

Mutacije uzrokovane uređivanjem gena razlikuju se od genetskih varijacija koje nastaju prirodnim uzgojem. To je zato što određena područja genoma koja su zaštićena od mutacija u prirodnom uzgoju nisu zaštićena u uređivanju gena. Dakle, za razliku od prirodnog uzgoja, vjerojatno je da će se mutacije izazvane uređivanjem gena pojaviti na mjestima genoma koji sadrže aktivne gene, koji su važni za normalno, zdravo funkcioniranje organizma.

Također, genetske varijacije koje se javljaju u prirodnom uzgoju nisu nasumične – one su usmjerene na pomoć biljci da se prilagodi svojoj okolini. Nasuprot tome, namjerne i nenamjerne mutacije uzrokovane uređivanjem gena dogodit će se nasumično u cijelom genomu.

Oni koji razvijaju GMO općenito ne testiraju pravilno na neočekivane i potencijalno štetne genetske promjene, što sugerira da će one često biti promašene, a njihove posljedice neispitane. Sve dok biljka uređena genima izgleda prihvatljivo i raste zadovoljavajuće, druge manje očite promjene, npr. jer promjene u sastavu koje mogu utjecati na zdravlje potrošača ili divljih životinja, mogu proći nezapaženo.

## Rizici i prijetnje

Mutacije uzrokovane procesima uređivanja gena nose rizike. Oštećenje DNK izazvano uređivanjem gena može promijeniti obrasce funkcioniranja gena, što može uzrokovati promjenu biokemije biljke na nenamjeran način. To je zato što geni organizma rade kao integrirana mreža, a ne kao izolirane jedinice informacija. Dakle, promjena funkcije samo jednog gena, a kamoli više gena, može imati velike posljedice na organizam. Na primjer, može doći do promjena sastava, pri čemu biljka postaje neočekivano toksična, alergena ili štetna za divlje životinje. Ovi se učinci također mogu dogoditi kao neželjene posljedice namjeranog "uređivanja".

Osim toga, suprotno čestim tvrdnjama u medijima i političara da uređivanje gena ne uvodi stranu DNK u genom uređenog organizma, organizmi uređeni genima mogu i sadržati stranu DNK, pa čak i čitave strane gene. Oni mogu biti namjerno uneseni (u tzv. SDN-3 ili uređivanje gena "umetanjem gena") ili nenamjerno izostavljeni iz procesa uređivanja gena.<sup>11</sup> Primjer potonjeg slučaja je govedo bez rogova s modificiranim genom za koje je neočekivano otkriveno da sadrži gene koji prenose rezistencija na tri antibiotika.

Čak i ako nisu umetnuti strani geni, male promjene u genomu mogu imati velike učinke, uključujući teške posljedice za zdravlje ili prirodu. Ekosustavi mogu biti ugroženi mijenjanjem pojedinačnih gena koji vrše određenu ključnu funkciju unutar hranidbene mreže – na primjer, "monar muha".

Još jedan izvor prijetnje od tehnika uređivanja gena je taj što povećavaju raspon mogućnosti i brzinu kojom se genetski materijal organizama može modificirati.<sup>15</sup> Rezultirajući genetski uređeni organizmi, sa svojim spektrom namjernih i nenamjernih mutacija, nakon što budu odobreni za stavljanje u promet, zatim se šire u širokim razmjerima. Na taj je način potencijal rizika uređivanja gena daleko veći od rizika od genetskih varijacija koje se javljaju u prirodi ili prirodnog uzgoja.

Ukratko, dobro je poznato da je genetski integritet vitalan za održavanje zdravstvenog statusa organizma i njegovu skladnu, uravnoteženu integraciju unutar ekosustava. I nasumične nenamjerne mutacije i nenamjerne posljedice namjeravane genetske promjene izazvane procesima uređivanja gena narušavaju genetski integritet organizma, koji se normalno razvija kroz nenasumične genetske varijacije koje nastaju kroz krugove prirodne reprodukcije. Poremećaj genetskog integriteta zbog procesa uređivanja gena može predstavljati ozbiljne rizike za biološku raznolikost, zdravlje ljudi i životinja te okoliš. Zbog toga nove GMO-e proizvedene tehnikama uređivanja gena treba regulirati i pomno pratiti.

## Nove tehnike, stare tvrdnje: lažna obećanja

Poljoprivredna biotehnološka industrija predstavlja nove GMO-e kao nezamjenjive za osiguravanje sigurnosti hrane i postizanje smanjenja upotrebe pesticida (strategija EU-a od farme do stola predviđa smanjenje upotrebe pesticida za 50% do 2030.). Tvrde da će tehnike uređivanja gena pomoći u povećanju prinosa ili otpornost na utjecaje okoline. No do sada, s prvom generacijom GMO-a, samo su dva glavna genetski modificirana svojstva iznesena na tržište: otpornost na herbicide (osobito na totalni herbicid, glifosat) i proizvodnja insekticida (osobito Bt toksina).

Više od dvadeset godina komercijalnog uzgoja GMO-a u Sjevernoj i Južnoj Americi rezultiralo je povećanjem uporabe pesticida, ugrožavajući naše zdravlje i okoliš. Hoće li novi GMO biti drugačiji, kao što se obećava? Vjerojatno ne: prema izvješću Zajedničkog istraživačkog centra, 16 novih GM biljaka u cijelom je svijetu u predkomercijalnoj fazi, a 6 od 16 (najveća skupina) napravljeno je za otpornost na herbicide. Do sada je samo vrlo malo novih GMO-i su već na tržištu – većina ih je još uvijek u fazi istraživanja i razvoja.<sup>20</sup> Čini se da su neki od onih koji su bili komercijalizirani brzo nestali s tržišta. Dakle, novi GMO-i su daleko od tržišne stvarnosti i njihove potencijalne dobrobiti još uvijek trebaju da se demonstrira.

## TRENTNI EU GMO ZAKONSKI OKVIR

U EU Direktiva 2001/18, Uredba EZ 1829/2003 i Uredba EZ 1830/2003 reguliraju puštanje i uporabu GMO-a.<sup>22</sup> Prema važećem zakonodavnom okviru, svi GMO-i na tržištu podliježu sljedećim zahtjevima:

- Prethodna procjena rizika GMO-a za zdravlje i okoliš. Razvojni programer mora dostaviti podatke kako bi regulator mogao provjeriti toksičnost i alergičnost, kao i učinke na prehranu i potencijalne posljedice za okoliš.
- Sljedivost omogućuje praćenje GMO-a u sjemenkama, kultiviranim biljkama ili žitaricama te u hrani i proizvodima za životinje. Za analitičku detekciju, "referentni" uzorci GMO-a (npr. sjeme, biljni materijal) moraju se dostaviti regulatoru, zajedno s metodom detekcije.
- Označavanje koje jamči slobodu izbora. Sva hrana i proizvodi za životinje u EU koji sadrže GMO moraju biti označeni na odgovarajući način, s izuzetkom hrane dobivene od životinja hranjenih GM hranom. Označavanje je ključno za omogućavanje potrošačima da odaberu gdje god žele ili ne žele kupiti GM proizvod.

Trenutačni zakonodavni okvir EU-a o GMO-u temelji se na procesu, što znači da ako je organizam proizveden postupkom genetske modifikacije, primjenjuju se propisi o GMO-u. Temelji se na načelu predostrožnosti navedenom u Ugovorima EU-a, budući da prepoznaje potencijalne neželjene učinke svih GM procesa. Do danas je EU odobrila više od 60 GM usjeva za uvoz u EU, ali samo jedan usjev ima odobrenje za uzgoj u Španjolskoj (Monsantov kukuruz MON810).

Godine 2018. Europski sud pravde potvrdio je da se organizmi dobiveni novim tehnikama mutageneze (pod kojima se podrazumijevaju nove GM tehnike kao što je uređivanje gena) smatraju GMO-ima i podliježu zahtjevima utvrđenim trenutnom GMO direktivom. Iznimka je ako su uključene tehnike korištene u nekoliko primjena i imaju dugu sigurnosnu evidenciju – nešto što se ne odnosi na nove GM tehnike, koje imaju malo ili nimalo sigurnosne evidencije. Ponovno je istaknuta nužnost poštivanja načela predostrožnosti s obzirom na moguće štetne učinke na zdravlje ljudi i okoliš.

Unatoč presudi ECJ-a, biotehnološka industrija nastavila je gurati nove GMO-e dalje na politički dnevni red, tražeći deregulaciju novih GMO-a. To je rezultiralo time da su zemlje članice EU-a zatražile od Komisije EU-a da dostavi studiju o statusu novih GMO-a. Komisija je u travnju 2021. objavila „radni dokument osoblja” u kojem je zaključila da trenutna GMO legislativa nije primjerena svrsi za određene NGT te da je politička mjera na biljkama proizvedenim tehnikama ciljane mutageneze (kao što je uređivanje gena) i cisgeneze (genetski potrebna je modifikacija biljke genom iz biljke koja se može križati – spolno kompatibilne).

## Novi zakon o NGT-ovima: Što je u pitanju?

Radni dokument koji je objavila Komisija pokrenuo je prvi korak novog zakonodavnog okvira za ciljanu mutagenezu i cisgenezu. Nakon toga uslijedila su dva kruga javnih konzultacija (rujan-listopad 2021. i travanj-srpnja 2022.). Prvi je okupio više od 60.000 građana koji su izrazili zabrinutost zbog moguće deregulacije novih GMO-a, dok je drugi žestoko kritiziran zbog pristranog pristupa.

Cilj novog zakonodavnog okvira je smanjiti obvezne zahtjeve za GM usjeve dobivene od određenih kategorija NGT-a kako bi se pojednostavio i ubrzao njihov pristup tržištu. To bi značilo da bi se GMO mogli pojaviti na našim poljima i na našim tanjurima bez prethodne procjene rizika, sljedivosti ili označavanja. Ne samo da bi takav prijedlog ugrozio slobodu izbora potrošača i doveo u opasnost naše zdravlje i okoliš, već bi također povećao teret za organske, biodinamičke, ne-GMO te konvencionalne poljoprivrednike i proizvođače hrane da osiguraju proizvodnju bez GMO-a .

I organski i biodinamički uzgoj zabranjuju korištenje GMO-a. Obveza provođenja sveobuhvatne procjene rizika, osiguravanja dosljednog označavanja od sjemena do konačnog proizvoda i pružanja radnih metoda otkrivanja suštinski su povezani s očuvanjem proizvodnje bez GMO-a. Upravljanje kvalitetom kako bi ostalo bez GMO-a često je povezano s visokim troškovima za poljoprivrednike i tvrtke (tamponski pojasevi, čišćenje transportnih i skladišnih objekata, testiranje itd.). Do kontaminacije može doći u svim fazama proizvodnog lanca, što dodatno opterećuje operatere.

Ukidanje propisa EU-a o GMO-u također bi pogoršalo probleme patenata na sjemenu, ugrožavajući prava poljoprivrednika na sjeme, pristup malih i srednjih uzgajivača sjemenu i biljnom materijalu te raznolikost sjemena. Za razliku od konvencionalnog uzgoja biljaka, i procesi i proizvodi NGT-a mogu se patentirati prema zakonu EU-a. Izuzeće novog GM sjemena iz propisa EU-a o GMO-u stoga bi rezultiralo poplavom patentiranog sjemena na tržištu.<sup>29</sup> To će povećati konsolidaciju i monopolsku kontrolu industrije sjemena,<sup>30</sup> dok će staviti veliki teret na većinu poljoprivrednika i uzgajivača, koji će imati za snalaženje u nastaloj "patentnoj šikari". U tom smislu, sljedivost je neophodna kako bi se zaštitili farmeri, uzgajivači i proizvođači od optužbi za kršenje patenata, kao i kako bi im se omogućila isporuka proizvoda koji nisu GMO.

Potrošače bi također zabrinulo slabljenje GMO propisa EU-a. S velikom skupinom različitih organizacija, Federacija je pokrenula peticiju na razini cijele EU pozivajući donositelje odluka u EU da nove GMO-e drže strogo reguliranim i označenim, što znači da zadrže obveznu procjenu rizika, sljedivost i označavanje. Prikupljeno je više od 420.000 potpisa, što pokazuje želju građana da donesu informiranu odluku hoće li kupovati i jesti GM proizvode.<sup>31</sup> Bez obzira na njihovo mišljenje o novim GMO-ima, označavanje svih GMO-a na konačnom proizvodu odlučujuće je za potrošače kako bi se zajamčila njihova sloboda izbora.

Umjesto da se oslanjamo na prazna obećanja biotehnološke industrije i povećavamo rizike za naše zdravlje i okoliš, naši naponi moraju ići prema provjerenim rješenjima kao što su organske, biodinamičke i agroekološke poljoprivredne prakse. Samo takvi sustavi imaju potencijal za pravi prijelaz prema održivosti dok se bore s klimatskim promjenama. Agroekosustavi se oslanjaju na složenost interakcija koje se ne mogu svesti na specifične osobine ili gene, već zahtijevaju holistički pristup uzgoju.

## Predstojeći pregovori: Outlook

Europska komisija objavila je novi zakonodavni okvir za NGT u srpnju 2023. Sada je na Vijeću EU-a i Europskom parlamentu da rasprave i izmijene ovaj prijedlog prije posljednjeg kruga pregovora između sve tri institucije (koji se nazivaju "trijalozi"). Prema trenutnom rasporedu, novo bi zakonodavstvo moglo brzo stupiti na snagu, ali s nadolazećim izborima za EU u svibnju 2024. taj bi se proces mogao odgoditi.

U pregovorima o novom zakonskom prijedlogu moraju se pažljivo razmotriti sljedeće točke:

- Obavezno označavanje svih GM organizama i proizvoda proizvedenih od ili korištenjem tih organizama u cijelom lancu opskrbe hranom i hranom za životinje.
- Obvezna sljedivost GMO-a u sjemenkama, kultiviranim biljkama/žitaricama i finalnim prehrambenim proizvodima. Tvrtka koja stavlja GM proizvod na tržište mora osigurati metode detekcije kao preduvjet za uvođenje na tržište biljaka razvijenih s NGT-ima, kao što se već događa prema važećim GMO propisima.
- Obvezni propisi o suživotu za proizvodnju, preradu i trgovinu, u skladu s načelom „onečišćivač plaća“, kako bi se osigurala zaštita proizvoda bez GMO-a od kontaminacije. Registar lokacija za NGT usjeve mora omogućiti poljoprivrednicima da znaju uzgajaju li se GMO-i oko njihove farme i mogu li očekivati visok rizik od kontaminacije. Teret zaštitnih mjera mora biti na korisnicima GM organizama ili proizvoda, a ne na sektoru bez GMO-a.
- Ulaganje u neovisno istraživanje kako bi se istražili učinci novih GMO-a na naše zdravlje i okoliš, kao i socio-ekonomski utjecaji GM proizvodnje na sudionike organskih i ne-GM opskrbnih lanaca prije snižavanja ili ukidanja trenutnih zakonskih zahtjeva za NGTs.
- Kako bi se osigurao javni pristup genetskim resursima i kako bi se poljoprivrednici zaštitili od optužbi za kršenje patenata, nikakvi patenti ne bi se trebali dodijeliti ni za jedan oblik života ili njegove komponente koji ograničavaju slobodan pristup genetskim resursima.
- Podržavati ekološke i holističke poljoprivredne sustave, poput organske i biodinamičke poljoprivrede, kao i seljačke agroekologije, koji pružaju pouzdana i dokazana rješenja za rješavanje klimatske krize i utiru put održivosti.

Za dodatna pitanja obratite se Clari Behr, voditeljici politike i odnosa s javnošću:

[clara.behr@demeter.net](mailto:clara.behr@demeter.net) ili na [info@centar-rudolf-steiner.com](mailto:info@centar-rudolf-steiner.com)

## O NAMA

Biodinamička federacija Demeter International neprofitna je krovna organizacija i njezine organizacije članice djeluju zajedno kao međunarodna konfederacija koja se oslanja na demokratska načela. Jedina je ekološka udruga koja je izgradila mrežu pojedinačnih certifikacijskih organizacija za biodinamičke poljoprivredne proizvode širom svijeta, brend Demeter. Trenutno Savez ima 45 udruga članica u 36 zemalja svijeta. Tako Federacija predstavlja više od 5.400 Demeter certificiranih farmi s preko 170.000 hektara u 65 zemalja. Više informacija na: [www.demeter.net](http://www.demeter.net) ili [www.centar-rudolf-steiner.com](http://www.centar-rudolf-steiner.com)