

ENSSER e.V. * Marienstr. 19/20 * 10117 Berlin * Nemecko

Stanovisko

P +49 (0) 30 / 21234056
F +49 (0) 30 / 21234057
E office@ensser.org
W <http://www.ensser.org>

Berlín, 26. augusta 2026

Podpora nariadenia o NGT zo strany Slovenskej akadémie vied nie je v súlade s vedeckými poznatkami o tejto technológii

Slovenská akadémia vied (SAV) vo svojom stanovisku podporujúcim nové nariadenie Európskej únie (EÚ) o nových genomických technikách (NGT) pripisuje týmto technikám celý rad výhod, neposkytuje však na ich podporu žiadne vedecké dôkazy. SAV navyše ignoruje značné riziká týchto techník, ktoré sú popísané vo vedeckej literatúre. Tieto riziká vyplývajú z experimentálne overeného faktu, že postupy NGT ako celok výrazne poškodzujú DNA a nie sú ani zďaleka také presné a predvídateľné, ako sa tvrdí, pričom to isté platí aj pre ich výsledky. Existujúce vedecké dôkazy neposkytujú žiadnu podporu pre nariadenie o NGT, ale naopak vedú k záveru, že by malo byť stiahnuté a malo by sa obnoviť náležité posudzovanie rizík a označovanie.

NGT sú bezpochyby umelé, laboratórne postupy genetickej modifikácie, ktoré z definície vytvárajú geneticky modifikované organizmy (GMO), ako v roku 2018 rozhodol Európsky súdny dvor.ⁱ Niektoré NGT (cisgenéza, intragenéza) nie sú „nové“, ale existujú už mnoho rokov a predstavujú podtyp starších postupov transgenézy (pridávania génov). Naopak, NGT založené na úprave génov pomocou CRISPR sú pomerne stále v plienkach, pričom existuje mnoho neznámych týkajúcich sa neúmyselných účinkov, ktoré môžu vyplynúť z ich aplikácie. Všetky NGT pôvodne spadali pod smernicu 2001/18/ES o zámernom uvoľnení GMO do životného prostredia. Veľká väčšina rastlín NGT a ich produktov (získaných tzv. postupmi NGT1) je však v súčasnosti oslobodená od tejto smernice na základe nedávneho nariadenia EÚ 2026/1388. Toto nariadenie o NGT ruší ustanovenia smernice 2001/18/ES týkajúce sa posudzovania rizík, sledovateľnosti a monitorovania rastlín NGT1, čo sa týka väčšiny typov plodín NGT, ktorých produkcia sa predpokladá, ako aj stromov a divokých rastlín NGT. Okrem toho sa podľa nového nariadenia o NGT ruší aj označovanie potravín a krmív pochádzajúcich z rastlín NGT1.

Účet: ENSSER e.V. / GLS Bank / IBAN: DE21 4306 0967 4030 7947 00 / SWIFT-BIC: GENODEM1GLS
KtoNr: 4030 794 700 / BLZ 430 609 67

Právna forma: ENSSER e.V. je nezisková organizácia podľa nemeckého práva
Registrácia na: Amtsgericht Braunschweig / Registračné číslo: 200636 / Dátum registrácie: 03. 12. 2009

SAV zverejnila stanoviskoⁱⁱ na podporu nového nariadenia EÚ o NGT, v ktorom tvrdí, že NGT majú „potenciál prispieť k udržateľnému a ekologickému poľnohospodárstvu pri rešpektovaní ochrany biodiverzity a produkcii bezpečných potravín a krmív“. Stanovisko tiež tvrdí, že NGT „umožňujú prekonať obmedzenia konvenčných šľachtiteľských metód – ako je viacročné kríženie a selekcia rastlín s požadovanými vlastnosťami, náhodná mutagenéza alebo moderné, no stále náročné postupy, ako je selekcia pomocou markerov“ a „umožňujú efektívnejší vývoj odrôd s vlastnosťami, ako je zvýšená odolnosť voči chorobám rastlín a abiotickým stresom (vysoké teploty, sucho, mráz, zasolenie, kontaminácia pôdy atď.)“.

Stanovisko SAV však necituje žiadne vedecké dôkazy na podporu týchto tvrdení. Toto stanovisko si nevšíma skutočnosť, že rastliny vytvorené prostredníctvom NGT, vrátane tých, ktoré boli vyprodukované prostredníctvom úpravy génov pomocou CRISPR, majú tiež dlhé časové harmonogramy vývoja, ktoré trvajú roky (15 rokov v prípade rajčiaka geneticky upraveného tak, aby obsahoval vysoké hladiny látky znižujúcej krvný tlakⁱⁱⁱ).

Tvrdenie, že NGT môžu viesť k „vývoju odrôd s vlastnosťami, ako je zvýšená odolnosť voči chorobám rastlín a abiotickým stresom“, je v rozpore so základným molekulárno-genetickým chápaním, že ide o komplexné genetické vlastnosti, ktorých základom je koordinované fungovanie viacerých génových rodín. Keďže NGT na úpravu génov dokážu v najlepšom prípade manipulovať len s niekoľkými génmi, dosiahnutie komplexných genetických vlastností vyššie uvedeného typu, ako aj často uvádzaného zvýšenia úrod, je nad silu tohto prístupu.

Okrem toho, keďže gény nefungujú izolovane, ale ako súčasť prepracovanej, prísne vyváženej siete, manipulácia len jedného génu prostredníctvom postupu NGT by mohla mať dopad na fungovanie génovej siete. To môže mať zásadný vplyv na správanie rastliny na poli a na jej zloženie, vrátane produkcie nových toxínov a alergénov alebo ich zvýšených hladín a/alebo zníženej nutričnej hodnoty. Stručne povedané, akékoľvek pokusy o spoľahlivé vytvorenie nových komplexných vlastností pomocou úpravy génov sú odsúdené na neúspech. Podobné tvrdenia o budúcich prínosoch sa totiž od 80. rokov 20. storočia uvádzali aj pri prvej generácii geneticky modifikovaných (GM) plodín, no zostávajú nesplnenými sľubmi a nikdy neboli podložené praktickými, nezávisle a vedecky zhodnotenými výsledkami.^{iv} Tento trend pokračuje aj pri novej generácii geneticky upravených GMO: geneticky upravená sója bola stiahnutá z trhu po slabom záujme poľnohospodárov v dôsledku neuspokojivo nízkych úrod.^v

Celkovo nariadeniu o NGT úplne chýba pevný vedecký základ. Myšlienka, na ktorej je celé nariadenie vybudované – že rastlina NGT môže a mala by byť bezpečná vzhľadom na svoju podobnosť s konvenčnou odrodou, posudzovaná výhradne na základe zamýšľaných charakteristík DNA konečného produktu (vlastnosti) bez akejkoľvek požiadavky na hĺbkovú molekulárnu analýzu^{vi} – je chybná. SAV však túto myšlienku používa na tvrdenie:

„Zmeny v DNA, ktoré takýto jedinec získa, sú v laboratóriu nerozoznatel'né od zmien vzniknutých prirodzeným krížením alebo konvenčným šľachtením. Podľa dostupných experimentálnych dát je miera neúmyselných mutácií pri konvenčnom šľachtení dokonca vyššia ako pri použití NGT.“

Toto vyhlásenie ignoruje niekoľko základných, inherentných aspektov postupov NGT a experimentálne dôkazy ukazujúce, že niektoré zmeny vytvorené nástrojmi na úpravu génov by bolo ťažké alebo nemožné dosiahnuť konvenčnými šľachtiteľskými metódami a

dokonca aj metódami náhodnej mutagenézy – a že riziká spojené s takýmito zmenami by sa mali starostlivo posudzovať pre každý prípad osobitne.^{vii}

Po prvé, neexistujú žiadne experimentálne dôkazy pre tvrdenie, že NGT môžu viesť k presne rovnakým genetickým modifikáciám (zamýšľaným aj nezamýšľaným), aké je možné dosiahnuť konvenčným šľachtením. Inými slovami, kritériá DNA, podľa ktorých sa v nariadení definujú rastliny NGT1, nie sú vedeckými kritériami, ale sú úplne svojvoľné a politické. Skutočnosťou je, že samotný počet, veľkosť a charakter modifikácií DNA nemôže urobiť rastlinu NGT rovnocennú s konvenčnou rastlinou.

Po druhé, podľa našich vedomostí iba jediná štúdia porovnávala mieru poškodenia (mutácie) DNA medzi prirodzeným rozmnožovaním a úpravou génov pomocou CRISPR. V tejto štúdii celková analýza sekvencie DNA zistila, že rastliny ryže podrobené jednému kolu úpravy génov pomocou CRISPR mali niekoľkonásobne viac nezamýšľaných miest mutácie DNA ako rastliny, ktoré prešli tromi kolami prirodzeného rozmnožovania. Čo je kľúčové, väčšina nezamýšľaných mutácií v rastlinách ryže, ktoré prešli postupom úpravy génov CRISPR, vznikla v dôsledku povinných laboratórnych zložiek procesu – tkanivových kultúr rastlinných buniek a genetickej transformácie – a nie zo samotného nástroja na úpravu génov.^{viii} To znamená, že bez ohľadu na to, ako presne môže byť úprava génu nacielená, rozsiahla mutácia, počítajúca sa na stovky alebo tisíce poškodených miest z procesu úpravy génov CRISPR ako celku, je nevyhnutná. Dostupné experimentálne dôkazy preto ukazujú, že tvrdenie SAV, že „*miera neúmyselných mutácií pri konvenčnom šľachtení je dokonca vyššia ako pri použití NGT*“, je nesprávne alebo nezovšeobecniteľné na všetky plodiny. Tkanivové kultúry a transformácia rastlinných buniek sú tiež spôsobom, akým sa vykonávajú metódy NGT cisgenézy a intragenézy, takže tieto procesy budú tiež náchylné na rozsiahle neúmyselné mutácie DNA opísané vyššie pri postupe CRISPR.

Po tretie, ukázalo sa, že úprava génov pomocou CRISPR produkuje neúmyselné mutácie DNA dokonca aj na zamýšľanom mieste úpravy génu, čo ovplyvní fungovanie mnohých génov. To zahŕňa veľké inzercie alebo delécie DNA, veľké prestavby DNA, chromotripsiu (rozpad chromozómov a ich náhodné opätovné spojenie) a vytvorenie nových génových sekvencií s následnou produkciou mutantných proteínov.^{ix} Okrem toho sa zistilo, že procesy, ktoré tvoria povinnú súčasť postupu úpravy génov CRISPR v rastlinách – tkanivové kultúry a GM transformácia – vytvárajú tisíce mutácií v celom genóme,^x ktoré vývojári geneticky upravených produktov vo všeobecnosti dostatočne neskúmajú.^{xi} Vplyv a nepriaznivé účinky na necielené a neúmyselne vystavené organizmy sú navyše zatiaľ neznáme.^{xii} Tieto poznatky vznikajú len vtedy, keď sa vyžaduje a vykonáva posudzovanie rizík a odhadujú sa a uznávajú tak dopady, ako aj neistoty.

Pokiaľ ide o bezpečnosť potravín, je potrebné poznamenať, že s rastlinami geneticky upravenými pomocou CRISPR NGT sa neuskutočnili žiadne kŕmne pokusy na zvieratách; vývojári vo všeobecnosti nevykonávajú ani hĺbkové molekulárne analýzy. Tvrdenia o bezpečnosti potravín, aké uvádza SAV, preto vychádzajú z predpokladov a nie z experimentálnych dôkazov. Ďalšie odkazy poukazujúce na riziká a regulačné otázky týkajúce sa NGT, vrátane prehľadových štúdií, sú uvedené pod týmto vyhlásením.^{xiii}

Po štvrté, je dobre známe, že genetická variabilita, ktorá vzniká počas kôl prirodzeného rozmnožovania, nie je náhodná. Niektoré regióny genómu rastlín sú chránené pred zmenami, keďže kódujú funkcie, ktoré sú nevyhnutné pre základné životné procesy. Okrem toho tam, kde sa po prirodzenom rozmnožovaní pozoruje genetická variabilita, sa v súčasnosti uznáva ako nenáhodná a ako súčasť usmernenej evolučnej adaptačnej reakcie.^{xiv} To je v ostrom kontraste s mutáciami v dôsledku postupov NGT, pri ktorých nie

je žiadna časť genómu ušetrená pred zmenami a výsledný produkt nie je selektovaný v evolučnom časovom horizonte.

Sumárne vzaté, vyššie uvedené vedecké dôkazy potvrdzujú, že procesy NGT pri úprave génov pomocou CRISPR, cisgenéze a intragenéze, ak sa posudzujú ako celok, sú oveľa mutagennejšie než prirodzené rozmnožovanie, pričom hrozí väčšie riziko ohrozenia vlastností plodín a zloženia rastlín, vrátane produkcie nových toxínov a alergénov.

Tým, že sa nariadenie zameriava výhradne na zamýšľané konečné vlastnosti a ignoruje proces, ktorým sa NGT vykonávajú, neberie do úvahy následné účinky nevyhnutnej rozsiahlej mutácie DNA, ktorá sprevádza akúkoľvek zamýšľanú cisgenickú/intragenickú/CRISPR úpravu génov v cieľových rastlinách. To sa rovná ignorovaniu vedeckej metódy – samotného základu vedy. Z regulačného hľadiska je kľúčové, že proces aplikácie technológie poskytuje informácie nie len o tom, ako je možné dosiahnuť zamýšľaný výsledok, ale aj o akýchkoľvek nezamýšľaných výsledkoch, ktoré môžu nastať, a ich možných následkoch pre zdravie a životné prostredie. Inými slovami, proces technológie poskytuje podklady pre náležitú reguláciu s cieľom lepšie chrániť zdravie spotrebiteľov a životné prostredie. Ignorovaním procesu NGT a zohľadňovaním iba zamýšľaných konečných vlastností sa nariadeniu nedarí zavedenie politiky, ktorá plne rešpektuje vedu stojacu za touto technológiou.

Na základe vyššie opísaných vedeckých dôkazov bol rovnaký prístup, aký sa uplatňuje v nariadení o NGT, koncom roka 2024 zamietnutý Federálnym súdom USA.^{xv} Okrem toho na základe týchto dôkazov vnútroštátne orgány Rakúska, Nemecka, Talianska, Poľska a Švajčiarska v roku 2023 dospeli k záveru: *„Pre genómovo upravené rastliny je potrebný prístup posudzovania rizík pre každý prípad osobitne na základe charakteristík jednotlivých aplikácií, pričom sa zohľadní ich použitie a interakcia s prijímajúcim životným prostredím. Pre takýto prístup je relevantná povaha príslušnej vlastnosti (vlastností) vyvinutej v konkrétnej genómovo upravenej rastline. Robustný prístup k posudzovaniu rizík sa vyžaduje najmä pri genómovo upravených rastlinách s novými a/alebo komplexnými vlastnosťami, ako aj vlastnosťami s obmedzenými doterajšími skúsenosťami z praktického používania. Okrem toho je potrebné zachovať robustné posudzovanie neúmyselných modifikácií a možných nepriaznivých následkov takejto modifikácie na základe adekvátnej molekulárnej charakterizácie genómovo upravených rastlín a vhodného porovnávacieho posúdenia.“*^{xvi}

Namiesto zabezpečenia takého prístupu k posudzovaniu rizík, ktorý zohľadňuje tak zamýšľaný konečný produkt, ako aj akékoľvek zamýšľané a nezamýšľané zmeny vyvolané procesom, nariadenie o NGT zrušilo posudzovanie rizík, ktoré platilo od roku 2001 pre NGT rastliny a iné GMO.

Existujúce vedecké dôkazy týkajúce sa NGT teda neposkytujú žiadnu podporu pre nariadenie o NGT, ale naopak vedú k záveru, že by malo byť stiahnuté. Organizácia ENSSER na to opakovane upozorňuje už viac ako desaťročie.^{xvii} Citujeme z nášho stanoviska z roku 2023: *„Predpisy a smernice EÚ o GMO slúžili dobrému účelu (ochrana životného prostredia a verejného zdravia) a boli v tom úspešné posledných dvadsať rokov. Neexistujú žiadne dobré dôvody na oslabenie tohto systému, natož na jeho zrušenie pre väčšinu nových GM rastlín NGT, najmä preto, že nemajú žiadnu históriu bezpečného používania.“* Európska komisia oslabením legislatívy o GMO prostredníctvom nariadenia o NGT urobila ľuďom nielen veľkú medvediu službu, ale vystavuje občanov zbytočným a nemonitorovaným rizikám, čím odporuje svojej vlastnej zmluve, ktorá ju zaväzuje

zabezpečiť „vysokú úroveň ochrany so zreteľom najmä na akýkoľvek nový vývoj založený na vedeckých faktoch“. ^{xviii}

V súhrne, ENSSER dôrazne odporúča vláde Slovenskej republiky, aby sa postavila proti nariadeniu EÚ o NGT. Pri prijatí takého postoju sa slovenská vláda môže oprieť o vedomie, že bude podporená pevnými vedeckými dôkazmi.

i <https://curia.europa.eu/site/upload/docs/application/pdf/2018-07/cp180111en.pdf>

ii https://www.sav.sk/?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=13853

iii CropLife (2021). Case study – heart-healthy tomatoes, Japan. 15 Sept.

<https://www.croplife.org.au/media/industry-news/case-study-heart-healthy-tomatoes-japan/>

iv Antoniou M et al (2023). Agricultural GMOs and their associated pesticides: misinformation, science, and evidence. *Environmental Sciences Europe* 35(1). <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00787-4>

v Issa B (2020). Calyxt to exit farming operations and focus on seed science. *Seeking Alpha*, 10 Dec.

<https://seekingalpha.com/article/4394048-calyxt-to-exit-farming-operations-and-focus-on-seed-science>

vi https://ensser.org/press_release/press-release-eu-stop-fooling-yourself-new-gm-food-eu-drops-all-protection-of-health-farmers-and-environment/

vii Koller F (2025). The potential of NGTs to overcome constraints in plant breeding and their regulatory implications. *Int. J. Mol. Sci.*

2025, 26(23), 11391; <https://doi.org/10.3390/ijms262311391>.

Koller F et al (2023). The need for assessment of risks arising from interactions between NGT organisms from an EU perspective. *Environmental Sciences Europe* 35, Article number 27.

<https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-023-00734-3>.

Koller F and Cieslak M (2023). A perspective from the EU: unintended genetic changes in plants caused by NGT — their relevance for a comprehensive molecular characterisation and risk assessment. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 11. 27 October. Sec. Biosafety and Biosecurity.

<https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1276226>.

Kawall K (2021). The generic risks and the potential of SDN-1 applications in crop plants. *Plants* 10(11). 10.3390/plants10112259. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/11/2259/htm>

Eckerstorfer MF et al (2021). Biosafety of genome editing applications in plant breeding: Considerations for a focused case-specific risk assessment in the EU. *BioTech* 2021, 10(3), 10; <https://doi.org/10.3390/biotech10030010>.

Kawall K (2019). New possibilities on the horizon: Genome editing makes the whole genome accessible for changes. *Frontiers in Plant Science*, 10:525. doi:10.3389/fpls.2019.00525.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.00525/full>

Kawall K (2021). The generic risks and the potential of SDN-1 applications in crop plants. *Plants* 10(11). 10.3390/plants10112259. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/11/2259/htm>

viii Tang X et al (2018). A large-scale whole-genome sequencing analysis reveals highly specific genome editing by both Cas9 and Cpf1 (Cas12a) nucleases in rice. *Genome Biology* 19:84.

<https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-018-1458-5>

ix Chu P and Agapito-Tenfen SZ (2022). Unintended genomic outcomes in current and next generation GM techniques: A systematic review. *Plants* 2022, 11, 2997. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36365450/>.

Smits AH et al (2019). Biological plasticity rescues target activity in CRISPR knock outs. *Nat Methods* 16, 1087–1093. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31659326>. Note: The findings of this study in human cells could equally apply in plants.

Skryabin BV et al. (2020). Pervasive head-to-tail insertions of DNA templates mask desired CRISPR-Cas9-mediated genome editing events. *Science Advances* 12 Feb 2020: Vol. 6, no. 7, eaax2941.

DOI:10.1126/sciadv.aax2941. <https://advances.sciencemag.org/content/6/7/eaax2941>. Note: While this study was in mice, the lead authors explicitly stated (<https://www.the-scientist.com/crispr-can-create-unwanted-duplications-during-knock-ins-67126>) that their findings could have relevance for gene editing across all kingdoms of life, from plants to human cells. They warned that unwanted duplications of DNA insertions from CRISPR gene editing could lead to dangerous frameshift mutations, resulting in misshapen proteins. In plants, the misshapen proteins could acquire unexpected toxicity or allergenicity.

x Latham JR et al (2006). The mutational consequences of plant transformation. *J Biomed Biotechnol* 2006: 1–7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16883050>.

- Wilson AK et al (2006). Transformation-induced mutations in transgenic plants: Analysis and biosafety implications. *Biotechnol Genet Eng Rev* 23: 209–238. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22530509>
- xi Kim J, Kim J-S (2016). Bypassing GMO regulations with CRISPR gene editing. *Nature Biotechnology* 34: 1014–1015. <https://www.nature.com/articles/nbt.3680>
- Norris AL et al (2020). Template plasmid integration in germline genome-edited cattle. *Nature Biotechnology* 38(2). <https://www.nature.com/articles/s41587-019-0394-6>
- Chu P and Agapito-Tenfen SZ (2022). Unintended genomic outcomes in current and next generation GM techniques: A systematic review. *Plants* 2022, 11, 2997. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36365450/>.
- xii Kawall K et al (2020). Broadening the GMO risk assessment in the EU for genome editing technologies in agriculture. *Environmental Sciences Europe* 32, Article no 106. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-020-00361-2>
- BfN (2024). For a science-based regulation of plants from new genetic techniques. <https://www.bfn.de/en/publications/policy-brief/science-based-regulation-plants-new-genetic-techniques>
- xiii Koller F (2025). The Potential of NGTs to overcome constraints in plant breeding and their regulatory implications. *Int. J. Mol. Sci.* 2025, 26(23), 11391; <https://doi.org/10.3390/ijms262311391>
- Koller F et al (2023). The need for assessment of risks arising from interactions between NGT organisms from an EU perspective. *Environmental Sciences Europe* 35, Article number 27. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-023-00734-3>
- Koller F and Cieslak M (2023). A perspective from the EU: unintended genetic changes in plants caused by NGT – their relevance for a comprehensive molecular characterisation and risk assessment. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 11. 27 October. Sec. Biosafety and Biosecurity. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1276226>
- Kawall K (2021). The generic risks and the potential of SDN-1 applications in crop plants. *Plants* 10(11). 10.3390/plants10112259. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/11/2259/html>
- Eckerstorfer MF et al (2021). Biosafety of genome editing applications in plant breeding: Considerations for a focused case-specific risk assessment in the EU. *BioTech* 2021, 10(3), 10; <https://doi.org/10.3390/biotech10030010>.
- Kawall K et al (2020). Broadening the GMO risk assessment in the EU for genome editing technologies in agriculture. *Environmental Sciences Europe* volume 32, Article number: 106 (2020) <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-020-00361-2>
- Eckerstorfer MF et al (2019). An EU perspective on biosafety considerations for plants developed by genome editing and other new genetic modification techniques (nGMs). *Front. Bioeng. Biotechnol.* <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00031>
- Kawall K (2019). New possibilities on the horizon: Genome editing makes the whole genome accessible for changes. *Frontiers in Plant Science*, 10:525. doi: 10.3389/fpls.2019.00525. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.00525/full>
- Murugan K et al (2020). CRISPR-Cas12a has widespread off-target and dsDNA-nicking effects. *Journal of Biological Chemistry* March 11, 2020 doi: 10.1074/jbc.RA120.012933. <https://www.jbc.org/content/early/2020/03/11/jbc.RA120.012933>
- Wolt JD et al (2016). Achieving plant CRISPR targeting that limits off-target effects. *The Plant Genome* 9: doi: 10.3835/plantgenome2016.05.0047. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27902801>
- Zhu C et al (2017). Characteristics of genome editing mutations in cereal crops. *Trends in Plant Science* 22:38–52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27645899>
- Biswas S et al (2020). Investigation of CRISPR/Cas9-induced SD1 rice mutants highlights the importance of molecular characterization in plant molecular breeding. *Journal of Genetics and Genomics*. May 21. doi:10.1016/j.jgg.2020.04.004. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1673852720300916>
- xiv Grey Monroe J et al (2022). Mutation bias reflects natural selection in *Arabidopsis thaliana*. *Nature* volume 602: 101–105. <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04269-6>
- xv United States District Court, Northern District of California, Order Re Summary Judgment, Case No. 21-cv-05695-JD, National Family Farm Coalition et al. vs Tom Vilsack et al., 2024. https://www.govinfo.gov/app/details/USCOURTS-cand-3_21-cv-05695/context
- xvi Eckerstorfer MF et al. Recommendations for the assessment of potential environmental effects of genome-editing applications in plants in the EU. *Plants* 2023, 12, 1764. <https://doi.org/10.3390/plants12091764>
- xvii <https://ensser.org/publications/2023/statement-eu-commissions-proposal-on-new-gm-plants-no-science-no-safety/>
https://ensser.org/press_release/analysis-statement-by-ensser-on-the-eu-commissions-new-gm-proposal-here-for-annex-1-on-ngt-equivalence-criteria/
<https://ensser.org/publications/ensser-letter-to-belgian-governments-regarding-ngmt-deregulation/>

https://ensser.org/press_release/press-release-eu-parliament-disregards-science-by-endorsing-deregulation-of-new-gm-plants/
<https://ensser.org/publications/2023/ensser-position-statement-on-crispr-cas-gene-editing/>
https://ensser.org/press_release/press-release-a-distortion-of-science-and-a-danger-to-public-and-environmental-safety/
<https://ensser.org/publications/ngmt-statement/>
<https://ensser.org/publications/statement-no-scientific-consensus-on-gmo-safety/>
xviii Treaty on the functioning of the European Union, 2012, articles 114 and 191. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:12012E/TXT:en:PDF>