LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA

GENETIŠKAI MODIFIKUOTŲ ORGANIZMŲ VALDYMO PRIEŽIŪROS KOMITETO POSĖDŽIO PROTOKOLAS

2025 m. d. Nr. D4-
Vilnius

Susitikimas vyko 2025 m. gegužės 16 d. 15 val. per „Microsoft Teams“ platformą.

Posėdžio pirmininkas Ramūnas Krugelis.

Posėdžio sekretorius Virginija Kalesinskienė.

Dalyvauja: dr. Gintaras Brazauskas – Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro direktorius(LAMMC); dr. Giedrius Gasiūnas – asociacijos „LithuaniaBIO“ narys; Austė Geddes – Valstybinės augalininkystės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos Augalų veislių skyriaus vyriausioji specialistė; Vilmantas Graičiūnas – Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos politikos grupės vyresnysis patarėjas; Natalija Guseva – Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos Tvarios žemės ūkio gamybos ir maisto pramonės departamento Maisto pramonės ir kokybės skyriaus vyriausioji specialistė; Algirdas Klimavičius – Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos politikos grupės vadovas; Dalia Koryznienė – Aplinkos apsaugos agentūros Gyvosios gamtos licencijavimo skyriaus vyriausioji specialistė; Renata Liaukevičienė – Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos Maisto ir veterinarijos politikos departamento vyriausioji specialistė; Almantas Liorentas – Lietuvos ekologinių ūkių asociacijos valdybos narys; Jolita Martutaitytė – Žemės ūkio ministerijos Tvarios žemės ūkio gamybos ir maisto pramonės departamento Maisto pramonės ir kokybės skyriaus vedėja; dr. Odeta Pivorienė – Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos politikos grupės patarėja (komiteto pirmininko pavaduotoja); Žilvinas Sakalius – Higienos instituto Sveikatos stiprinimo centro Visuomenės sveikatos stiprinimo skyriaus vyriausiasis specialistas; dr. Elena Servienė – Valstybinio mokslinių tyrimų instituto Gamtos tyrimų centro Genetikos laboratorijos vadovė, profesorė; Darius Remeika – Žemės ūkio ministerijos Veterinarijos ir fitosanitarijos atašė Lietuvos nuolatinėje atstovybėje ES; Greta Šaltytė – asociacijos „CropLife Lietuva“ projektų koordinatorė; Snieguolė Ščeponavičienė – Nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto direktoriaus pavaduotoja; Marius Šulga – Aplinkos apsaugos departamento prie Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos Aplinkos kokybės departamento Taršos prevencijos ir cheminių medžiagų kontrolės skyriaus vyriausiasis specialistas; Rolandas Valatkevičius – Žemės ūkio ministerijos Tvarios žemės ūkio gamybos ir maisto pramonės departamento Maisto pramonės ir kokybės skyriaus patarėjas; Zita Varanavičienė – asociacijos „CropLife Lietuva“ direktorė; Domantas Žilėnas – Aplinkos apsaugos departamento prie Aplinkos ministerijos Taršos prevencijos ir cheminių medžiagų kontrolės skyriaus vedėjas.

Darbotvarkė:

1. Naujų genominių technologijų (toliau – NGT) samprata ir apibrėžtis (pranešėjas dr. Giedrius Gasiūnas).
2. Naujų genominių technologijų taikymo perspektyvos (pranešėjas dr. Gintaras Brazauskas).
3. Svarbūs NGT pasiūlymo aspektai ir svarstymo eiga (pranešėjai: dr. Odeta Pivorienė, Natalija Guseva ir Darius Remeika).

SVARSTYTA. Posėdžio darbotvarkė (dėl Europos Parlamento ir Tarybos reglamento dėl tam tikromis naujomis genominėmis technologijomis gautų augalų ir iš jų gaminamo maisto bei pašarų, kuriuo iš dalies keičiamas reglamentas (NGT pasiūlymas). Posėdžio pirmininkas pasveikino dalyvius ir paprašė Algirdą Klimavičių vadovauti posėdžiui. Algirdas Klimavičius paprašė Odetą Pivorienę pristatyti darbotvarkę.

Odeta Pivorienė. Posėdžio dalyviams trumpai pristatė NGT pasiūlymą, kuris aktualus Lietuvai nuo pat svarstymo pradžios, šio posėdžio tikslą, kuris susijęs su informacijos atnaujinimu ir pasitikrinimu, kokiame etape esame ir informavo apie atnaujintą komiteto sudėtį.

Darbotvarkei pritarta. Niekam neprieštaraujant sutarta daryti posėdžio įrašą, kuris nebus viešinamas – bus naudojamas rašant protokolą.

Pranešėjas dr. **Giedrius Gasiūnas**. **NGT samprata.** Dr. Gintaras Gasiūnas dirba prof. Šikšnio komandoje jau 20 metų, padėjo atlikti ne vieną tyrimą. Pranešėjas pateikė faktais pagrįstų argumentų, kodėl NGT nėra tapatu genetiškai modifikuotiems organizmams (toliau – GMO) (skaidrės pridedamos) ir kodėl reikia naujų metodų. Pats paprasčiausias paaiškinimas būtų, kad pasaulis keičiasi, žmonių daugėja, trečiojo pasaulio šalys gyvena ir nori gyventi geriau, tai sąlygoja vis didesnį žemės poreikį infrastruktūros, kelių plėtrai, todėl natūralu, kad dirbamos žemės plotai mažėja. Kita vertus, naujų metodų poreikis siejamas su klimato kaita – dažnėjant ekstremalių pokyčių, mažėja derlius. Norint išlaikyti gamtos resursus, reikia naujų metodų. Mokslininkai šioje srityje jau toli pažengę, tačiau problema – teisinė reguliacija, kuri nustatyta 2001 m. direktyvoje. Joje pateikta GMO apibrėžtis nekito nuo 1990 m., kai trūko žinių apie genetiką. GMO buvo vienintelis būdas, kai genas paimamas iš vieno organizmo ir perkeliamas į kitą. Visiems buvo suprantama, kad tai nenatūralu ir reikia reguliuoti. Tačiau per šį laiką įvyko nemažai pokyčių, ištobulėjo genominės DNR sekos nustatymo metodai, keitėsi samprata apie genomus ir mutacijų atsiradimą. Pagal anksčiau priimtą reguliaciją išvestos naujos rūšys ir veislės taikant atsitiktinę mutagenezę nelaikomos GMO, pavyzdžiui, kai sėklos spinduliuojamos gama spinduliais arba apdorojamos mutageniniais chemikalais, sukeliančiais mutacijas, siekiant gauti norimas augalo savybes. Taikant šiuos būdus įvyksta mutacijos, tačiau ne visada norimos savybės atsiranda reikiamoje vietoje. Dėl to augalai gali prarasti atsparumą, kurį turėjo augalai protėviai. Akivaizdu, kad GMO apibrėžimas keistinas dėl mokslo pažangos ir turimos tikslesnės informacijos, kuri leido nustatyti, kad mutacijos taip pat atsiranda spontaniškai, pavyzdžiui, jei paimtume kvietį ir nustatytume DNR kiekvienoje ląstelėje, tai pamatytume ir daugiau skirtumų. Tai leido įrodyti, kad mutacijos vyksta natūraliai. Tačiau tai, kaip dabar apibrėžta reguliacijoje, tai, kas padaroma tikslingai, turi būti reguliuojama kaip GMO, nors tai ir gauta natūraliai. Yra ir daugiau metodų, vienas jų – tikslinga mutagenezė, kai galima pakeisti vieną nukleotidą nekeliant rizikos, kad mutuos papildomi genai. Kadangi mutacija atsiranda dėl natūraliai ląstelėje vykstančių procesų, mutacijos nesiskiria nuo gautų natūraliu būdu. Nauda ta, kad taikant šiuos metodus greičiau sukuriamos naujos veislės. Technologijų dabar yra labai daug, viena pagrindinių – CRISPR-Cas molekulinės žirklės, kurios leidžia labai greitai per programuotą įrankį įvestį (įterpti) genų seką į norimą vietą. Iš 2001 m. GMO apibrėžimo nebuvo visiškai aišku – patenka NGT į GMO apibrėžtį ar ne, todėl ES šalys pačios sprendė, kaip tai reguliuoti. Suomija ir Nyderlandai turėjo lankstesnį požiūrį, tačiau 2018 m. Teisingumo Teismas nustatė, kad jei mutacija sukeliama tikslingai, tai turi būti reguliuojama kaip GMO. Dėl to ES šioje srityje pasuko kitu keliu nei JAV, Argentina, Brazilija ar Australija. Tai ir buvo viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl ES pradėjo diskusijas dėl esamos reguliacijos pakeitimo. Neigiamas požiūris į GMO mažina ES mokslo ir technologijų pažangą, o pernelyg griežtas reguliavimas stabdo inovacijas, jos brangiai kainuoja, todėl tai pajėgios daryti tik stambios korporacijos, nors ir joms per brangu – per visą tą laiką auginta labai mažai GMO augalų. Požiūris dėl tokio GMO reguliavimo dviprasmiškas – pati ES neaugina GMO augalų, bet sojų ir kitų GMO produktų importuoja iš Pietų Amerikos ir

kitų šalių. Nepakeitus teisinio reguliavimo, bus prarasta prieiga prie produktų, kurie naudingi žmonių sveikatai ir galėtų padėti spręsti žemės ūkio problemas. Kadangi kitos šalys eina kitu keliu, dėl nepakeistos reguliacijos kiltų prekybos problemų – nebūtų galima šių produktų identifikuoti, nes tai visiškai tapatūs augalai gautiems tradiciniu būdu.

CRISPR-Cas principas – specifinė nukleazė Cas9 perkerpa genominę DNR tikslioje vietoje, o tada ląstelė sutvarko tą vietą taip, kad įvyktų norima mutacija. Šis principas veikia visuose organizmuose. Anksčiau buvo du keliai – nehomologinis sujungimas (sujungiama bet kaip) ir homologinis sujungimas (tiksliai atkuriama pagal tam tikrą seką, siekiant gauti norimą mutaciją).

Pagal tai buvo kuriamos technologijos. Jei atsiranda mažos „delecijos“ ar „insercijos“ vienu metu ir tai vyksta natūraliai, kai to pasėkoje genas „išjungiamas“ (neutralizuojamas), tai būtų tikslinė nuklеazė „Site Directed Nucleases“ (toliau – SDN) SDN1 mutacija, kai tikslioje vietoje įvyksta tiksli taškinė mutacija, tai būtų SDN2 ir kai į tikslią vietą įstatomas (įterpiamas) DNR fragmentas – tai būtų SDN3.

Yra kitų metodų – bazių redagavimas, „Prime“ redagavimas, kai patys fermentai, esantys gamtoje, tiesiog pakeičia toje vietoje norimą DNR seką. Genų redagavimu galima sukurti įvairias mutacijas – ir tokias, kurios yra natūraliai gamtoje, ir tokias, kai įstatoma (įterpiama) norima seka, į ką ir siūlo atsižvelgti ES. Kitaip tariant, turi būti svarbu – *ne pats metodas (būdas) kaip (gaunamos) mutacijos, o kas yra įvesta (įterpta)*.

Riziką kelia tai, kad pašalinės mutacijos ar modifikacijos gali (atsirasti, įvykti) ne taikinio vietoje. Naudojami metodai, kurie pagal reguliaciją remiasi atsitiktine mutageneze, kai vienu metu įvedama 100 mutacijų, ir tik kai kuriose vietose ji yra tikslinė. Tada svarbu pats būdas, kaip pristatyti į ląstelę tuos įrankius. Dabar dažniausiai tam naudojamos agrobakterijos, kurios perneša DNR vektorius, tačiau reikia, kad po to jų ten neliktų. Kai kas įžvelgia riziką, tačiau mokslas mato tik pliusą, kad yra galimybė įvesti keletą tikslinių mutacijų skirtinguose genuose vienu metu, kas atsitiktinės mutagenezės būdu ne taip dažnai įvyksta. Klausimas, ar tokie metodai saugūs. Kalbant apie augalus, tai nėra taip aktualu, nes mutacijas galima pašalinti veisimo būdu. Tačiau kai tai naudojama terapijos tikslais, kai iš paciento paimtos ląstelės modifikuojamos ir grąžinamos atgal, turi būti užtikrinama, kad nieko bloga neįvyks ne tik šioje ląstelėje, bet ir milijonuose kitų ląstelių. Jungtinių Amerikos Valstijų maisto ir vaistų administracijos (FDA) standartai šiuo atveju labai aukšti. Jei leidžiama terapijoje ir tai yra saugu, tai ir kituose organizmuose bus saugu. Kitose šalyse tai reguliuojama, tačiau atsižvelgiama ne į tai, kaip gauta mutacija, bet į tai, kas įvesta (įterpta). SDN3 metodas – kai galima įterpti ir svetimą geną, tačiau turi būti vertinamas kiekvienas konkretus atvejis, o ne metodas. Ne ES šalyse mutacijos, jei jos nesiskiria nuo natūraliai vykstančių gamtoje, teisiškai nereguliuojamos.

ES siūlo tik augalų reguliaciją. 2023 m. vasarą Europos Komisija (toliau – COM) pateikė pasiūlymą dėl naujo reglamento, 2024 m. pradžioje Parlamentas jį patvirtino ir š. m. pavasarį valstybės narės (toliau –VN) patvirtino ES Tarybos įgaliojimus dėl naujo reglamento.

Pagrindiniai pasiūlymai. NGT gautus augalus išskirti į dvi kategorijas: augalus, kurie turi tik tas mutacijas, kurios gali atsirasti natūraliai ar tradicinės selekcijos metodais ir visus kitus NGT modifikuotus augalus, tarp jų ir GMO. Pirma kategorija būtų mažiau reguliuojama, tačiau diskusija dar vyksta dėl ženklinimo. Antra kategorija būtų reguliuojama kaip GMO. Kriterijai, kuriuos turi atitikti NGT1 – augaluose turi būti ne daugiau kaip 20 genetinių pokyčių ir ne daugiau kaip 20 nukleotidų, tai labai mažas pokytis.

Išvada. Pasiūlyta ES nauja reguliacija yra kompromisinis žingsnis į priekį, įsiklausyta ir atsižvelgta į mokslininkų nuogąstavimus. Logika tokia, kad augalų veislės būtų reguliuojamos pagal modifikaciją, kas buvo įvesta (įterpta). ES, palyginti su kitomis pasaulio šalimis vėluoja kelerius metus, trūksta strateginio požiūrio. 2023 m. pabaigoje šiuo klausimu diskutuota Lietuvos

mokslų akademijoje ir priimta rezoliucija, kuria Lietuvos mokslininkų akademinė bendruomenė pritarė ES pasiūlytai reguliacijai, kuri būtų naudinga tiek pačiai ES, tiek Lietuvai

Klausimas. Zita Varanavičienė (asociacija „CropLife Lietuva“) pritarė tvariai ir inovatyviai augalininkystei. Pasak jos, tikslieji selekcijos metodai padėtų plėtoti inovatyvią augalininkystę Lietuvoje. Klausimas dr. Giedriui Gasiūnui – dėl poliploidiškumo: „Žinome, kad leidžiama 20 mutacijų, kaip politikams mokslininkai pasiūlytų spręsti šią poliploidiškumo klausimą – dauginti iš genų rinkinio?“ **Atsakymas**: „Paskutiniai pasiūlymai dauginti iš skaičiaus, kiek chromosomų rinkinių turi augalas.“

Pranešėjas **dr. Gintaras Brazauskas. NGT taikymo perspektyva praktikoje ir kokia būtų to nauda**. Dr. Gintaras Brazauskas dirba Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centre, mokslinių tyrimų institute (Dotnuvoje), kur nuo 1922 m. veikia augalų selekcijos stotis. Pažymėjo, kad ES, pagal Eurostato paskelbtą 2023 m. statistiką, išlaiko žaliąjį kursą – pesticidų per pastaruosius 2 metus ES parduota mažiau. Vartotojams, taip pat ir ūkininkams, tai gera žinia, nes pastarųjų tikslas mažinti kaštus, susijusius su šiuo produktu. Aplinkosauginiu požiūriu turi būti ieškoma būdų, kaip šią tendenciją išlaikyti, kad pesticidų į aplinką patektų kuo mažiau. Šiuo tikslu žemės ūkyje taikomos tiksliosios technologijos. Praktikoje vis plačiau taikomos skaitmeninės technologijos – išmanieji purkštuvai, tikslieji tręšimo aparatai, savavaldės mašinos. Yra ir kitos technologijos – genominės, apie tai ir buvo dr. Giedriaus Gasiūno pranešimas. Šių technologijų taikyti ES kol kas negalima dėl teisinio reguliavimo, todėl ir kalbama apie ES iniciatyvas šį reguliavimą pakeisti, kad jis atitiktų nūdienos technologinį progresą.

Pranešėjas informavo, kad mutacija atsiranda DNR molekulėje dėl taškinių ar didesnių nukleotidų pakeitimų. Mutacija žmogaus organizme siejama su paveldimomis ligomis, todėl mūsų sąmonėje ji turi neigiamą atspalvį. Tačiau kai kalbama apie augalus – mutacijos dažnai būna naudingos. Sukaupę tam tikrus mutacijų rinkinius, turime daug kopūstų veislių. Mutacija – varomoji jėga. Ji gali būti atsitiktinė arba žmogaus sukelta ar indukuota. Augalų selekcijoje taikomos 4 pagrindinės technologijos, centre turime kviečio augalą, atsparų vienai ar kitai ligai. Atsparumo genas reiškia, kad tokiam augalui reikia mažiau pesticidų apsisaugoti nuo ligos. Vienas iš būdų, turint elitinę veislę be atsparumo geno, surasti laukinį giminaitį, kuris turėtų šį atsparumo geną ir tada juos sukryžminti. Pusė genų iš elitinės veislės ir kita pusė iš laukinio giminaičio, kuris mažina veislės produktyvumą. Tada seka 5–7 kartos grįžtamųjų kryžminimų, kad praskiestume genomą tiek, kad liktų tik atsparumo genas, kuris ir priduotų elitinei kviečio veislei atsparumo. Visas šis procesas kviečiams užtrunka 8–10 metų. Kitas kelias – mutagenezė (cheminė ar fizinė), tada panaudojus mutageną sukeliama daugybė atsitiktinių mutacijų toje pačioje kviečio veislėje, neturinčioje atsparumo geno. Atsitiktinai gal pataikysime į tą geną, kuris suteiks jam atsparumo požymių, bet tada vėl reikės 8–10 metų, kol atsirinksime tą geriausią mutantą, jį išgryninsime, atsikratysime foninių mutacijų ir pasieksime norimą rezultatą. Transgenezė – paimamas genas iš atsparaus augalo, transformuojamas biotechnologiniais metodais ir perkeliamas. Ir jau turime atsparią ir derlingą veislę. Procesas gali būti ir ilgesnis, jei pridėsime visą teisinį procesą, dėl to ir gana brangus. Galiausiai turime naują technologiją, kai panaudojant mechanizmus (kurie pristatyti dr. Giedriaus Gasiūno) indukuojama reikiama mutacija reikiamame augale ir per 4–6 metus galima turėti derlingą ir atsparią veislę. **4 skirtingi keliai**, rezultatas tas pats, bet skiriasi teisinis reguliavimas. Pirmi du keliai ES legalūs, kiti du – *de jure* legalūs, bet rinkoje tokių produktų yra labai mažai. Tai metodai, kuriais galima pasiekti norimą rezultatą greičiau, tačiau, tik pakeitus teisinį reguliavimą, užsidegtų žalia šviesa ir būtų galima greičiau, tiksliau ir efektyviau sukurti veisles, kurios galėtų atitikti ir visuomenės poreikius, ir klimato kaitos tikslus. Rinkoje yra keletas pavyzdžių – ne ES. Toliau dr. Gintaras Brazauskas kalbėjo apie juos ir kas galėtų būti artimiausioje ateityje.

Pirmasis genų redagavimo būdu sukurtas augalas JAV nuo 2019 m. rinkoje – sojų pupelės, kuriose redagavimo būdu pakeista riebiųjų rūgščių sudėtis. Šios pupelės kaupia daugiau oleino riebiųjų rūgščių, šios rūgštys turi geresnes ir sveikatai naudingas savybes. Keleri metai rinkoje, tačiau turi iššūkių ir plačiai neauginamos, nes šis požymio keitimas lemia ir mažesnį derlingumą, kas trukdo įsitvirtinti rinkoje. Antras produktas – Gaba pomidorai nuo 2021 m. Japonijos rinkoje, kurie praturtinti Gaba rūgštimi. Gaba papildai Japonijoje labai populiarūs, jie turi raminamų, miegą gerinančių savybių, todėl rinkoje plačiai naudojami. 2021 metais Tsukubos universiteto startuolio sukurti (išvesti) pomidorai įsitvirtino rinkoje ir yra populiaresni nei sintetiniai papildai, nes vartojant natūralesnį produktą gaunamos tos pačios medžiagos. Jungtinėje Karalystėje startuolis pavadinimu „Tropic“ sukūrė bananus, kurie ilgiau išlieka nepajuodavę, nes geno redagavimu būdu išjungtas (neutralizuotas) polifenolinių junginių oksidazės genas, kuris ir lemia fenolinių junginių oksidaciją arba pajuodavimą. Jo rinkoje dar nėra, tačiau Filipinuose jau įteisintas auginimas ir po metų kitų atsiras prekyboje. Šio produkto esmė yra ta, kad dabar 60 proc. bananų nepasiekia vartotojų, nes per greitai sugenda. Bananai nuskinami nesunokę ir nokinami naudojant etileno dujas. Sunokintų bananų vartojimo laikas labai trumpas. Šie geno pokyčiai padėtų spręsti ir maisto švaistymo problemą. Panašus produktas – panašus taikinys, tik ne geno redagavimo, o geno modifikavimo būdu sukurti obuoliai. Jie jau kelerius metus yra Amerikos ir Kanados rinkoje, šie obuoliai prapjauti ilgiau išlieka neparudavę. Tai padeda suvaldyti maisto švaistymą – pjaustytų vaisių rinka tose šalyse gana plati ir populiari. Pažymėtina, kad Jungtinės Karalystės Parlamentas ką tik patvirtino precizinės selekcijos reguliavimo įstatymą. Tikslus pavadinimas – tikslioji selekcija, Europoje vadinama kaip NGT (naujos genominės technologijos). Įteisinus šį reguliavimą, rinkoje pasirodys daug produktų, vienas jų – kviečiai su mažu asparagino kiekiu. Apie kviečius kalbame kaip apie angliavandenių šaltinį, bet tai yra ir baltymų šaltinis, tačiau problema ta, kad asparaginas aukštoje temperatūroje, pavyzdžiui, kepant ar skrudinant duoną, gali virsti į akrilamidą, o tai jau – kancerogeninė medžiaga. Geno redagavimu pavyko sumažinti asparagino kiekį miltuose. Įprastos kviečių veislės „Kadenza“ miltuose asparaginas sudaro iki 800 mikrogramų kilograme, o geno redaguotuose jo per pusę mažiau. Aiškus sveikatą saugantis sprendimas, kuris kitais metais gali atsidurti Jungtinės Karalystės rinkoje, tiek su galimybe auginti, tiek pardavinėti produktus. Aišku, tai priklausys nuo teisės aktų. Įteisinus šiais produktais greičiausiai galės būti prekiaujama ir ES rinkoje, bet dėl auginimo ES turime dar priimti teisės aktų pakeitimus. To paties Jungtinės Karalystės instituto sukurtas produktas Sėjamoji judra su pakeista rūgščių sudėtimi, sėklose kaupianti daugiau omega 3 rūgščių – sveikesnio aliejaus požymis. Šis produktas, priėmus įstatymą, greitu laiku pasirodys rinkoje.

Daugiau informacijos galima rasti duomenų bazėje „eusage database“. Joje sukaupta daugiau nei 1000 mokslinių publikacijų apie pritaikytą genų redagavimą norint sukurti vienokius ar kitokius augalus, praktinį jų pritaikymą. Duomenų bazę galima rūšiuoti pagal požymius, tokius kaip atsparumas biotiniam stresui, ligoms. Net 218 publikacijų, juose pateikiant konkrečius galutinius produktus, nurodant kas buvo redaguota, koks produktas gautas ir pan. Galima rūšiuoti pagal šalis, pirmaujančios šioje srityje: Kinija, JAV, Pietų Korėja, Japonija. ES pradeda atsilikti šioje srityje dėl laiku nepriimto teisinio reguliavimo.

Galimi iššūkiai su kuriais susiduriama:

Visuomenės nuomonė (percepcija) – iš bendravimo su žmonėmis matyti, kad visuomenė žino per mažai apie genų redagavimą, dažnai neskiriama nuo genetinio modifikavimo. Mokslo įstaigų užduotis yra daugiau edukuoti, šviesti visuomenę.

Ilgas ir brangus kelias į rinką. Jei reguliavimas nebus supaprastintas, turėsime tą pačią situaciją, kaip ir su pirmos kartos GMO produktais, kai reguliavimas buvo sudėtingas tik pačios turtingiausios kompanijos galėjo įeiti į rinką. Taip mažinama konkurencija ir šių produktų patrauklumas.

Dokumento paieškos nuoroda: 17792538471070100.docx

Patentų koncentracija vienose rankose – gan pavojingas dalykas, didžiosios kompanijos gali supirkti patentus ir apriboti produktų patekimą į rinką.

Per dideli lūkesčiai vienai technologijai. Reikia duoti šansą visoms technologijoms. Su žaliuoju kursu ir klimato kaita susiję tikslai ES labai ambicingi, jiems pasiekti reikalingos visos technologijos ir tai padaryti reikia kuo greičiau.

Klausimai dr. Gintarui Brazauskui

Algirdas Klimavičius: Ar minėtoje duomenų bazėje yra Lietuvos mokslininkų darbų.

Atsakymas: Kol kas dar neturime publikuotų darbų, kur darbas atliktas iki galutinio produkto augalininkystės srityje, tačiau greitu metu turėsime, bet minėtoje duomenų bazėje jų dar nėra.

Rolandas Valatkevičius: Iš pranešimo matyti, kad rinkoje atsiradę pirmieji augalai – GABA pomidorai, sveikesnės sojų pupelės, kviečiai ir pan. pasižymi geresnėmis maistinėmis, skonio ar sveikatai naudingomis savybėmis. Klausimas, kodėl pradžia daroma ne siekiant mažinti pesticidų naudojimą ar darant veisles atsparias biotiniams ar abiotiniams faktoriams, o žiūrint iš sveikatinimo pusės. Ar dėl to, kad lengviau parduoti, ar lengviau padaryti?

Atsakymas: Svarbus aspektas verslo modelio paieškos. Pagrindinis veiksnys – ne ES tikslai, o ar vartotojas pasirinks produktą. GMO pirmoji banga buvo labiau orientuota į gamintojus, todėl vartotojų percepcija nebuvo palanki. Vartotojas nebūtinai rinksis produktą, kuris stabdo klimato kaitą. Turime ekologinę gamybą, kuri buksuoja. Visuomenė deklaruoja, kad svarbu ekologiški produktai, bet pardavimai mažėja. Ieškant gyvybingo modelio svarbu ir kiti aspektai kaip sveikatingumas ir visuomenės nuomonė.

Algirdas Klimavičius: Dėl naujų technologijų taikymo išgirdome motyvus tik už, ir paprašė pasidalinti įžvalgomis dėl rizikų, kurias gali atnešti technologijų naudojimas praktikoje. Kokios būtų rizikos susijusios su technologijų naudojimu įvairiuose etapuose vertinant iš mokslininko pozicijų?

Atsakymas: Šuo aspektu negalima kalbėti apie technologijos naudojimo rizikas. Naudojant technologijas galima sukurti įvairiausius produktus, bet reikia imti kiekvieną atvejį atskirai ir pasverti pliusus ir minusus. Technologija yra įrankis, kurį galima panaudoti tiek vieniems, tiek kitiems dalykams sukurti. Kurti pavojingus dalykus – kokia būtų logika? (*Algirdas Klimavičius patikslino, kad tai gali įvykti netikslingai – dėl netikslaus pataikymo į taikinį*). Patikino, kad prieš išleidžiant produktą į rinką, reikalaujama atlikti genomo sekvenavimą ir išgryninti, kad neliktų rizikų. Natūraliai mutacijos irgi atsiranda genome, bet tokie produktai į rinką nepatenka. Atkreipė dėmesį, kad technologijos patentavimas gali būti viena iš grėsmių lėtesnei pažangos plėtrai.

Dr. Giedrius Gasiūnas pritarė dr. Gintarui Brazauskui, kad reikia keisti rizikų vertinimo požiūrį, svarbu – ne kaip padarei, bet kas gauta. „Ištobulėjus pilno genomo sekvenavimo metodams, kas genetiniu lygiu įvertinta ir efektyviai naudojama, visada reikia žiūrėti individualiai. Diskusijos susijusios ir su pesticidais, jei yra požymių jų atsparumui. Ypatingai, jei kas nors įstatoma (įterpiama), reikia žiūrėti ir vertinti kiekvieną konkretų atveją individualiai.“

Almantas Liorentas – ekologinių ūkių asociacijos valdybos narys išreiškė oponuojantį, atsargesnį požiūris į NGT. Jis akcentavo, kad kitos nuomonės ES yra ir daugiau. Kolegos iš ES sako, kad organizacijos, kurios atstovauja pramonininkus, įskaitant Zitos Varanavičienės asociaciją, gamintojus, „Copa-Cogeca“, „Euroseeds“ ir pan. užsiima lobizmu siekdami, kad NGT1 kategorijos produktai nebūtų ženklinami, nebūtų atliekami tyrimai ir būtų lengvesnis kelias į rinką. Tačiau yra kuriančių netradicines veisles, kaip „Demetris“, „Foodwatch“, žalieji, kurie nori, kad liktų ekologiško maisto ir augalų be NGT, todėl vyksta kova tarp dviejų interesų grupių. Kalbėtojas pasigenda mokslo bendruomenės diskusijos apie tai, kokias grėsmes NGT technologijų naudojimas kelia, nes jų vis dėlto yra. Suprantama, kad mokslininkai nori populiarinti savo darbus ir rezultatus, bet taip pat pastebi, kad tam naudojama per daug propagandos elementų.

Prisidengiama klimato kaita, kaip pavyzdį pateikė „Croplife“, kuris bando teigti, kad planeta badauja. Todėl pageidautų, kad valdžia atliktų nuoširdžiai savo darbus ir matytų abi puses – ne tik tuos, kurie nori palankesnių sąlygų, bet ir turinčius kitą nuomonę, juk tai susiję ir su aplinkos apsauga, todėl reikia ieškoti balanso. Dabar vyksta diskusija – bus ženklinimas ar ne. Ir turėsime pasekmes. Lietuva galėtų išreikšti savo poziciją, ar reikia ženklinimo. Ekologinio ūkio asociacijos atstovo nuomone ženklinimo reikia, nes tai ES piliečių teisė būti informuotiems. Jei to nelieka, ar tai neprieštarauja ES įstatymams? Nors ir paneigiamos baimės dėl išlaidų, kaštų, tačiau daug kur procesai pažengę tiek, kad šie produktai vienaip ar kitaip atsiras, todėl svarbu, koks bus teisinis reglamentavimas.

Algirdas Klimavičius: Paprašė Almanto Liorento pasidalinti minėtais laiškais kviesdamas komiteto narius pateikti nuomonę dėl ES pozicijos, ką komiteto nariai galvotų apie ženklinimo sąlygas.

Elena Servienė (Gamtos tyrimo centras), turinti biocheminį išsilavinimą ir susidūrusi su GMO, pritarė mokslininkams ir mano, kad svarbu yra balansas, tačiau nesutinka su nuomone, kad tradicinės veislės geresnės, nei išvestos naudojant naująsias technologijas. Gamtoje natūraliai taip pat vyksta augalų apšvita ultravioletu, galbūt mutagenų paveikti nežinia kuriose vietose jie gali atnešti didesnę žalą nei tie, kurie yra tikslingai modifikuoti. Elena Servienė pritaria naujoms technologijoms. Tai, kad reikia tirti, kur įvyko mutacijos, neginčija. Dėl ženklinimo dvejoja, sutinka, kad visuomenė turi teisę žinoti, bet tada reikia ženklinti ir tradiciniais būdais išvestas veisles. Nežinojimas gali sukelti problemų, nes gamtoje taip pat vyksta procesai, poveikis ekosistemoms perduodamas ne vien žmogaus. Yra ir gamta, ir aplinka, kurios veikia žmogų.

Dr. Giedrius Gasiūnas: Pažymėjo, kad mokslininkai remiasi faktais, kuriuos nustato tyrimų metu, pavyzdžiui, kad mutacija įvyksta tiksliai ir niekur kitur arba, kad daugiametis stebėjimas rodo, kad klimatas keičiasi. Tai yra moksliniai faktai, paremti ilgamečiais stebėjimais. Dėl priežasčių, kodėl taip yra, galima diskutuoti, bet kad klimatas keičiasi greičiau ir vidutinė metinė temperatūra kyla, yra mokslinis faktas. Visa kita – arba politiniai, ar kitokie (ne moksliniai) argumentai.

Zita Varanavičienė atkreipė dėmesį, kad būtų aiškiau, jei tai vadintume ne naujosiomis, o tiksliosiomis technologijomis.

Pranešėja **dr. Odeta Pivorienė**. **Svarbūs ES Tarybos derybų su Europos Parlamentu (toliau – Parlamentas) mandato aspektai ir svarstymo eiga, kokia ji yra dabar**.

2023 m. liepos 5 d. COM pristatė NGT pasiūlymą ES Žemės ūkio ir žuvininkystės tarybai. 2023 m. liepos 27 d. įvyko pirmasis ES Tarybos genetinių išteklių inovacijų ir žemės ūkio darbo grupės (toliau – ES Tarybos darbo grupė) posėdis. Į šią darbo grupę rinkosi VN techninio lygio ekspertai, jie aptarė NGT pasiūlymo aspektus, rengė kompromisinius teksto variantus. Tai užsitęsė. Parlamento mandatas deryboms su ES Taryba priimtas (patvirtintas) 2024 m. vasario 7 d., tačiau ES Tarybos darbo grupė derėjosi šiek tiek ilgiau – klausimų buvo daug. Derybų su Parlamentu mandatą pavyko patvirtinti 2025 m. kovo 14 d., o pirmosios derybos su Parlamentu įvyko 2025 m. gegužės 7 d. Pažymėjo, kad VN negali tiesiogiai dalyvauti derybose su Parlamentu ir daryti įtaką procesui. Lietuvos pozicija dėl NGT pasiūlymo pradėta formuoti nuo 2023 m. liepos 5 d. Lietuva tarp tų VN, kurios palaikė pasiūlymą, peržiūrėti GMO teisyną. Svarbu, kad teisinis reguliavimas būtų pritaikomas praktikoje, aiškus ir skaidrus, todėl įsitraukimas į svarstymą buvo daugiakomponentis. COM pateiktą NGT pasiūlymą nagrinėjo ne tik Žemės ūkio ministerijos, Aplinkos ministerijos, bet ir Sveikatos apsaugos ministerijos, Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos, Nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto ekspertai. Talkino Teisingumo ministerija, Valstybinis patentų biuras (konsultavo dėl intelektinės nuosavybės) ir Valstybinė augalininkystės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos.

Pirmininkaujanti Lenkija (toliau – Pirm. PL), gegužės 7 d. sukvietė VN ekspertus į ES Tarybos genetinių išteklių inovacijų ir žemės ūkio darbo grupės posėdį perklausti ir pasitikrinti dėl ES Tarybos mandato raudonųjų linijų derybose su Parlamentu. Pirm. PL įvardijo svarbius ES Tarybos mandato, kuris skiriasi nuo Parlamento derybinio mandato, aspektus dėl ekvivalentiškumo kriterijų, tvarumo reikalavimų, privalomo NGT1 atsekamumo ir ženklinimo visoje grandinėje, NGT1 augalų „palikuonių statuso“, Direktyvos 98/44/EB dėl biotechnologinių išradimų teisinės apsaugos pakeitimų, NGT naudojimo ribojimų. Visi šie klausimai peržiūrėti ir išanalizuoti posėdyje, su jais supažindinti komiteto nariai. Dėl ekvivalentiškumo kriterijų (toliau – EK), jie Tarybos mandate paremti mokslu, atsižvelgta į Europos maisto saugos tarnyba (EFSA) nuomonę, todėl kriterijai yra gerai apibrėžti. Parlamento pasiūlymas apverčia I priedą. Kyla klausimas, ar Parlamento siūlomi EK yra teisingi, nes dabar trūksta aiškumo, todėl VN sutarė laikytis ES Tarybos mandato. Kitas svarbus dalykas, kad techninio lygio diskusijose su Parlamentu būtų išsiaiškinti siūlomi Parlamento pakeitimai. Tarybos mandato III priedas skiriasi nuo Parlamento pozicijos. III priede išvardyti reikalavimai yra privalomi norint gauti NGT1 produktų statusą. Tarybos pozicijoje nurodyta, kad atsparumas herbicidams negali būti įvardijamas kaip vienas iš NGT1 gautų augalų požymių. Tad šiuo atveju taip pat reikia techninio lygio diskusijų su Parlamentu, nes kyla klausimų dėl formuluočių, jos neaiškios VN. Dėl privalomo NGT1 atsekamumo ir ženklinimo visoje grandinėje Parlamento pozicijoje siūloma užtikrinti NGT1 produktų atsekamumą ir ženklinimą visoje grandinėje, o tai Tarybos mandate yra raudona linija. NGT1 produktų nėra galimybės nustatyti analitiniais metodais. Parlamento ir Tarybos nuomonė dėl NGT1 palikuonių statuso skiriasi. Parlamentas mano, kad NGT1 palikuonys turi atitikti papildomą reikalavimą, t. y. I priedo ekvivalentiškumo kriterijus, kai Tarybos mandate to nėra. Dėl Direktyvos 98/44/EB dėl biotechnologinių išradimų teisinės apsaugos pakeitimų: vertinant dėl išradimų apsaugos (patentų), pasiūlymo 6 ir 7 straipsnio nuostatos, nustatančios patentų informacijos pateikimą, sudaro sąlygas apsaugoti išradimus (patentus). Nuostatos nekeičia patentų teisės normų ir neriboja jų taikymo. Teikiama nuoroda į patentų licencijavimą (preambulės 14 c punktas, 6 ir 7 straipsniai) – taip sudaromos sąlygos patentų savininkams apsaugoti savo teises. Tuo tarpu Parlamento mandate patentai draudžiami. Tai neaiški vieta, reikalingos diskusijos su Parlamentu. Tarybos mandate yra numatyta NGT2 „*OPT-OUT*“ galimybė, kai valstybės narės galės nuspręsti uždrausti NGT2 augalų auginimą jų teritorijoje, NGT1 sėklų ženklinimo reikalavimas. Taip pat išlieka draudimas NGT naudoti ekologiniame ūkininkavime.

Pirmosios derybos su Parlamentu vyko konstruktyviai: COM, Pirm. PL ir Parlamento nariai išsakė savo nuomonę, visos institucijos pritarė, kad reikia sparčiau nagrinėti užstrigusius klausimus, bet taip pat pripažino, kad tai pareikalaus daug techninių žinių ir diskusijų. Svarbūs derybų aspektai: Taryba iš augalo sąvokos siūlė išbraukti „genetiškai modifikuotas“, Parlamentas tam neprieštaravo; Parlamentas preliminariai sutiko su Tarybos mandato tekstu dėl „progeny“ sąvokos (laukiama galutinio atsakymo); Taryba nesutiks, kad reikalavimai dėl NGT2 būtų griežtesni nei tradicinių GMO. Pirm. PL preliminariai sutiko išbraukti 15 straipsnio a (2) d. dėl per didelės administracinės naštos ES referentinėms laboratorijoms (COM tam pritaria).

2025 m. gegužės 20–22 d. vyks trilogai. Pirm. PL tikslas – užbaigti NGT2 dalį ir 2 priedą dėl tvarumo savybių. Toliau tęsis diskusijos dėl NGT1 2 skyriaus ir 1 priedo patento. Nespėjus dokumento priimti Pirm. PL, tai persikels į Danijos Pirmininkavimo laikotarpį. Kitas atašė lygio posėdis vyks internetu š. m. gegužės 23 d.

Darius Remeika pareiškė, kad Pirm. PL demonstruoja ryžtą pabaigti derybas. Paskutiniai trilogai tarp Parlamento, ES Tarybos ir COM numatyti net paskutinėmis birželio dienomis. Tačiau pabaigti nebus lengva, nes Parlamente daug partijų ir jų nuomonė šiuo klausimu skirtinga.

Triloguose jau dalyvauja Danija seka procesą ir palaiko NGT siūlymus, ji greičiausiai ir pabaigs šį procesą, jei tai nepavyktų Pirm. PL.

Algirdas Klimavičius reagavo į Almanto Liorento prašymą – kad Aplinkos ministerija turėtų aktyviau reikšti savo poziciją, atkreipdamas dėmesį, kad šioje situacijoje Aplinkos ministerija atsakinga už valstybės pozicijos parengimą ir negali teikti individualios pozicijos. Suformuoti diplomatinę, atsargią poziciją nėra lengva, juolab kad klausimas nevienareikšmiškas. Pavyzdžiui, augalų priklausomybė nuo vandens – jei sugebėtume bulves užauginti su mažiau vandens, tai teigiamai paveiktų ir aplinką. Tad kaip galime to nepalaikyti? Padėkojo komiteto nariams už išsakytą požiūrį bei subalansuoto sprendimo paiešką.

Natalija Guseva akcentavo, kad iš visų išvardytų dalykų patys problemiškiausi yra susiję su NGT1 ženklinimu visoje grandinėje. Jei ES Parlamentas labai griežtai laikysis šio reikalavimo, susitarti bus labai sunku, juolab, kad ES Tarybos mandatas buvo pasiektas nelengvai. Kitas klausimas, kurį Pirm. PL atidėjo – patentavimo. Neaišku, ar Parlamentas griežtai laikysis savo pozicijos, uždrausti patentus šioje srityje. Taigi yra du probleminiai aspektai. Kiti aspektai teikia šansų susitarti.

Natalija Guseva buvo paprašyta panagrinėti ženklinimo klausimą. Jos nuomone, reikia atskirti šiuos dalykus: viena – sėklų ženklinimas ir kita – visos grandinės, kuri ateina iki maisto produktų, ženklinimas. Tai du skirtingi dalykai. Sėklų ženklinimas, kaip ir pirminiame COM pasiūlyme, išlieka ES Tarybos mandate. Žemės ūkio ministerija palaiko ES Tarybos mandatą ir šią nuostatą. Tuo tarpu visos grandinės ženklinimas yra labai sudėtingas klausimas. Kalbant apie NGT1 kategoriją, NGT1 kategorijos augalus traktuojame kaip ekvivalentiškus įprastiems augalams, todėl jiems gali nebūti nustatymo ir atpažinimo metodų, dėl ko kiltų daug iššūkių įgyvendinant ženklinimo reikalavimą, jei jis būtų priimtas. Kitas iššūkis – ekonominis naudingumas. Siekiant užtikrinti atsekamumą kiekvienas operatorius turės išlaikyti ženklinimą, kas pareikalautų daug lėšų ir sukurtų didesnę administracinę naštą, dėl to ekonominis naudingumas būtų sunkiai įgyvendinama sąlyga.

Dr. Gintaras Brazauskas pritarė Žemės ūkio ministerijos argumentams. Jis pritaria ženklinimui, nes kuo daugiau informacijos – tuo geriau, bet kita vertus, kiek galima sudėti į etiketę, ypač jei produktas dėl šito metodo panaudojimo yra tapatus natūraliam rinkoje jau esančiam, tai verčia suabejoti tokio ženklinimo prasme. Kitas argumentas, kodėl nereikia ženklinimo, – ekologinė produkcija jau turi ženklinimą, kaip tai numatyta 2018 m. gegužės 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) 2018/848 dėl ekologinės gamybos ir ekologiškų produktų ženklinimo, taip pat ir tai, kad NGT1 nebus leidžiamas ekologinėje gamyboje, todėl jų produktas jau ir taip apsaugotas ir turės indikaciją, kad nėra NGT.

Almantas Liorentas: Pabrėžė, kad be ekologinio, yra ir kitas sektorius, kuris pristato save kaip laisvą nuo genetinių metodų taikymo. Jie įžvelgia grėsmes, kad nesant ženklinimo nebus apsaugoti. Todėl pasisako už tai, kad pagrindinis ženklinimas turi būti ir dėl to turi susitarti visos šalys, tai, kad ekologiniai ūkiai ir ekologinė produkcija bus apsaugoti gerai, bet svarbu, kad ir vartotojas suprastų, ar tai NGT produktas ar ne? Dėl ženklinimo nebuvimo daugelis nesupras ir tai sukels daug maišaties.

Dr. Gintaras Brazauskas oponavo, kad dabar kai kurie jau ženklina produktus nurodydami, kad jie be GMO, tai, kad kiekvienas gamintojas galės paženklinti, kad tai be NGT – irgi sprendimas.

Rolandas Valatkevičius pasidalijo informacija iš Vageningeno universiteto (Nyderlandai) mokslininkų straipsnio. Mokslininkai paskaičiavo, kiek papildomai kainuotų reikalavimų, tiekiant NGT produktus rinkai, taikymas. Jei taikome tuos pačius reikalavimus kaip įprastiems augalams (kukurūzai, kviečiai, rapsai, bulvės ir pomidorai), ES iš šių augalų gali gauti apie 10 mlrd. eurų

per metus naudos. Pagal atliktą ekonominį vertinimą, jei atsirastų papildomi reikalavimai, atitinkamai sumažėtų gaunama nauda:

1) reikalavimas, kad visose VN galiotų augalų sambūvio taisyklės, atribojant tradicinius (įprastinius) augalus ir NGT, gaunamą naudą sumažintų: kukurūzų atveju 32 proc., t. y. trečdaliu, rapsų – 60 proc., kviečių – 24 proc., bulvių – 36 proc. ir t.t.

2) papildžius dar vienu reikalavimu, t. y. šalia sambūvio reikalavimo dar pridėjus ženklinimo ir atsekamumo reikalavimą – ši nauda sumažėtų: kukurūzų atveju – 2,5 mlrd. eurų, kviečių –1,7 mlrd. eurų, rapsų – 0,5 mlrd. Eurų, bulvių –180 mln. eurų ir pomidorų – 170 mln. eurų, dėl to iš 10 mlrd. eurų liktų tik pusė šios sumos. Tai rodo, kad jei turėsime taisykles kaip yra GMO atveju, iš esmės nepasinaudosime šia technologija ir neturėsime šioje srityje proveržio.

Pagrįstai kyla klausimų dėl tapačių augalų skirtingo reguliavimo, t. y. įteisinus reikalavimą augalų sambūviui, atsekamumui ir jų ženklinimui bei visą kitą mes sukursime precedentą, kai toks pat (identiškas) dalykas reglamentuojamas skirtingai. Jei jau pripažįstama, kad NGT1 augalai yra tokie patys kaip tradiciniais būdais išvesti augalai, tai ir reglamentavimas turi būti toks pat. Todėl pirma turime išspręsti klausimą, ar įvertinimui ir pripažinimui NGT1 augalais užtenka 1, 2 priedo ir jei tai yra tokie patys, kaip tradiciniais metodais išvesti, augalai, tai nuo to momento, kada tai pripažįstame, neturėtume taikyti jiems kitų reikalavimų nei tradiciniams augalams. Jau ir taip yra papildomas reikalavimas sėklų ženklinimui. Jei eitume tokiu keliu, tada reikėtų ženklinti viską, nepriklausomai nuo to, koks metodas buvo taikytas.

Darius Remeika: Akcentavo importą: kaip pasiseks jį sukontroliuoti, nes Brazilija, Argentina, Australija daug eksportuoja produktų ir to proceso niekaip negalėsime kontroliuoti, jei NGT1 gamintojas nepateiks informacijos apie modifikacijas, tai nebus galima to nustatyti.

Algirdas Klimavičius uždavė klausimą Almantui Liorentui: Ar ekologiniame ūkininkavime naudojamos augalų veislės. Jei negalima atskirti naujų veislių nuo senų veislių, tai kaip bus su NGT1 ekologiniuose ūkiuose?

Almantas Liorentas pabrėžė, kad bus blogai, tačiau procesas nebesustabdomas, vartotojams teks susitaikyti, kad jų maiste atsiras produktai, užauginti naudojant NGT metodus, kaip ir tai, kad augalai užauginti naudojant NGT metodus neišvengiamai maišysis tarpusavyje apdulkinimo metu ir kitais būdais, todėl neįmanoma bus sukontroliuoti proceso, turėsime tik dirbtinį (teorinį) ribojimą ekologinėmis etiketėmis. Ar NGT1 tapatų tradiciniu būdu išvestoms veislėms, visa tai paaiškės po kažkiek metų. Dabar sakome, kad viskas gerai, bet po keliasdešimt metų atsiranda pastebėjimai ir informacija, kas nebuvo numatyta. Prisitaikysime, didžioji dauguma nieko nesupras, tie, kurie baiminasi genetikos, baiminsis ir NGT, todėl natūraliai daugiau dominuos ekologija, bet *de facto* gryno ekologinio produkto nebus. Tad diskusija praranda prasmę, matyt kažkurios rūšys išnyks, kažkas susikryžmins. Keliaujam į pasaulį su NGT, o kas gausis, pamatysim.

Elena Servienė reagavo į tai, oponuodama, kad bijoma tikslinių modifikacijų, tačiau nekreipiamas dėmesys į cheminę taršą, nes ekologinis ūkis irgi yra paveiktas cheminės taršos (pvz., transporto), o tai taip pat yra pavojinga. Išvada: reikia šviesti visuomenę ir tegul vartotojas atsirenka.

Algirdas Klimavičius: Pasitikrino, ar verta kelti ženklinimo reikalavimą, jei ankstesniais metodais kurtos ar išvestos veislės ir visos sėklos prekyboje yra ženklinamos.

Rolandas Valatkevičius: grįžo prie ženklinimo klausimo, primindamas, kodėl ES Taryba su svarstymais užtruko, viena iš priežasčių ir buvo ženklinimo ir patentų klausimas. ES Taryboje iš 27 VN yra trys blokai, vienos VN pasisako griežtai, kad reikia ženklinti, tai Austrija, Vengrija, Kroatija, kuriose išplėtotas ekologinis ūkininkavimas ir yra šalys, tai Skandinavija, Baltijos šalys, Nyderlandai, kurios palaiko poziciją, kad negalima skirtingai traktuoti tų pačių teisinių subjektų. Yra ir neapsisprendusios šalys – Vokietija. Dėl to ir užsitęsė šis klausimo svarstymas, nes

pasakyti, kad neženklinsime, nėra lengvas sprendimas, tai daug diskusijų keliantis ir iki galo neišspęstas klausimas. Tai, kad Parlamento nuomonė skiriasi nuo ES Tarybos nuomonės, rodo, kad būtų labai negerai (argumentai išdėstyti), jei sukurtume tokį precedentą.

Algirdas Klimavičius – pasidomėjo, ar dar būtų klausimų, siekiant išsigryninti požiūrius dėl NGT.

Darius Remeika: atkreipė dėmesį, kad COM pasisakė, jog reikalavimas dėl NGT1 produktų ženklinimo yra raudona linija, todėl nepritarus ES Tarybos pozicijai pasiūlymas netenka prasmės ir jį reikėtų atsiimti.

Dr. Giedrius Gasiūnas: Visa šio pasiūlymo esmė ta, kad ši technologija nėra GMO, o NGT1, o produktų žymėjimą įpareigoja GMO direktyva, tai jei pasakome, kad NGT1 nėra genetiškai modifikuotas ir vis tiek prašoma ženklinti, tai kur būtų logika?

Almantas Liorentas atsakė, kad tie, kurie pasisako už NGT1 produktų ženklinimą laiko, kad tai yra genetiškai modifikuotas produktas. Naujus metodus traktuoja kaip GMO. Turim 2 stovyklas, kurios neapsisprendžia dėl termino apibrėžties, dėl to ir kyla diskusija. Kaip pavadinsi sąvoką, taip ir bus. Aštrių kampų labai daug, bet kažkoks sprendimas turės būti priimtas.

Dr. Giedrius Gasiūnas sureagavo į Almanto Liorento išsakytą poziciją, kad tuomet viskas turėtų būti traktuojama kaip GMO, nors moksliniu požiūriu tai nebėra GMO. Pagal 2001/18 direktyvą, bet kokia modifikacija ir tradicinė mutagenezė laikoma GMO. Remiantis tokia logika, viskas turėtų būti ženklinama, įskaitant tradiciniais būdais gaunamas veisles. Nesvarbu, kaip buvo gautos mutacijos – cheminiais mutagenais ar genų redagavimo įrankiais. Klasikinė selekcija irgi yra mutagenezė, nors direktyvoje jai padaryta išimtis.

Dr. Gintaras Brazauskas pridūrė, kad einant šiuo keliu dalis ekologiniuose ūkiuose sertifikuotų ir auginamų veislių taip pat pakliūtų į GMO sąrašą.

Algirdas Klimavičius baigdamas posėdį paklausė, ar dar rūpėtų aptarti klausimą susijusį su NGT pasiūlymu, dėl patento, dėl atsparumo herbicidams ir kitus klausimus, kuriuos būtų verta panagrinėti ir išgirsti komiteto narių nuomonę.

NUTARTA:

1. Daugumos komiteto narių nuomone, judama gera kryptimi siekiant tinkamo ir aiškaus reglamentavimo bei pažangos naujų genominių technikų vystymo ir taikymo kryptimi – pritariant ES Tarybos kompromisiniam variantui dėl NGT1 kategorijos prilyginimo tradiciniams veisimo būdams ir netaikant jiems (šiai kategorijai) GMO nustatyto reglamentavimo.
2. Dalytis informacija ir argumentais dėl ženklinimo reikalavimų NGT išvestoms augalų rūšims (argumentai pridedami).
3. Laukti trilogo derybų rezultatų tikintis optimistinio varianto, kad dėl šių reglamentavimo nuostatų bus sutarta Pirm. PL metu, arba mažiau optimistinio varianto, kad Danijos Pirmininkavimo metu tai bus užbaigta.
4. Sekti procesą ir prireikus organizuoti susitikimą svarbiems klausimams aptarti.

Posėdžio pirmininkas Ramūnas Krugelis

Posėdžio sekretorius Virginija Kalesinskienė

Dokumento paieškos nuoroda: 17792538471070100.docx

Kodėl NGT nėra lygu GMO

Giedrius Gasiūnas
UAB Caszyme, Mokslo direktorius
Vilniaus Universitetas, Vyresnysis mokslo darbuotojas

2025 05 16

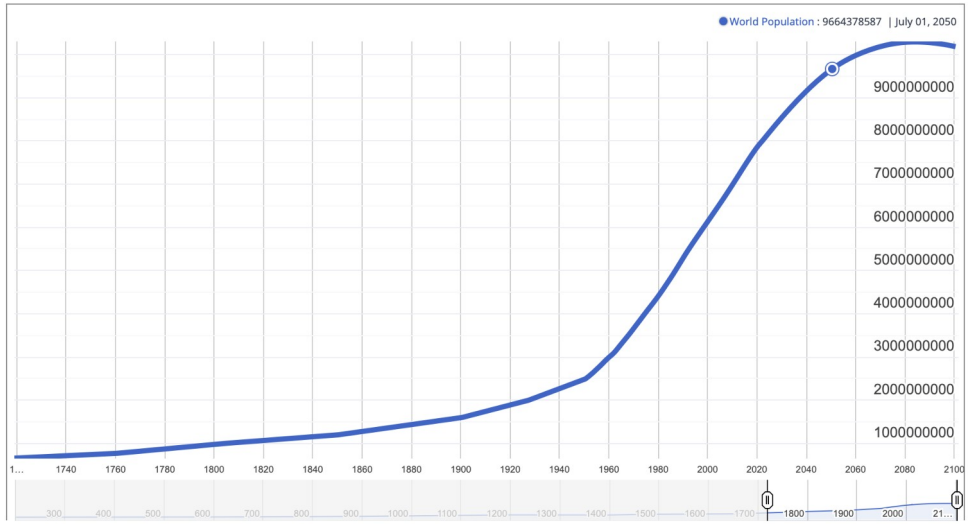
Kodėl reikia naujų metodų?

Ateities iššūkiai:

1. Klimato kaita
2. Populiacijos didėjimas

Žemės ūkio produkcija 2000-2050 turi išaugti ~ 2 kartus

Žemės ūkiui tinkami plotai ne tik nedidės, bet mažės



https://www.worldometers.info/world-population/



The rainforest burns in Pará, the state in Brazil with the highest deforestation rate. © VICTOR MORIYAMA/GREENPEACE

Brazil's deforestation is exploding—and 2020 will be worse

By Herton Escobar | Nov. 22, 2019 , 4:40 PM

Science & Environment

Climate change: Greenhouse gas concentrations again break records

By Matt McGrath
Environment correspondent

1 hour ago | 347 Share

Climate change



The world is quietly losing the land it needs to feed itself

Land degradation is a growing problem for not just climate change but food and water security. Why isn't it getting more attention?

Bloomberg News
Akshat Rathi

Published Feb 13, 2024 Last updated Feb 13, 2024 3 minute read Join the conversation

Article | Open access | Published: 04 March 2025

Climate change threatens crop diversity at low latitudes

Sara Heikonen, Matias Heino, Mika Jalava, Stefan Siebert, Daniel Viviroli & Matti Kummu

Nature Food **6**, 331–342 (2025) | Cite this article

21k Accesses | **698** Altmetric | Metrics

ES GMO apibrėžimas

GMO (genetiškai modifikuotas organizmas) apibrėžimas ir reguliacija apibrėžta **2001/18/EC** ES direktyvoje

GMO apibrėžimas iš esmės nekito nuo 1990 m.
Tuo metu buvo supratimas, kad **GMO** – įterptas genas iš kitos rūšies organizmo

Taikoma išimtis tradicinei mutagenezei ir selekcijai (ne GMO):

1) Atsitiktinė DNR mutagenezė (spinduliuotė, mutageniniai chemikalai)
2) Norimų savybių atranka

Kodėl apibrėžimas yra nebetinkamas?

1) Apibrėžties sukūrimo metu dar nebuvo nustatyti pilni organizmų genomai
2) Nekalbama apie 1 nukleotido taškines mutacijas; nebuvo žinoma, kad jos atsiranda ir natūraliai

Naujos genominės technologijos (NGT)

NGT - Biotechnologiniai metodai sukurti po 2001/18/EC (GMO) direktyvos

Tikslinga (kryptinga) mutagenezė:

- Galima tiksliai pakeisti 1 nukleotidą (nebelieka rizikos mutuoti papildomus genus)
- Mutacijas įveda natūralūs ląstelės procesai (mutacijos nesiskiria nuo gautų natūraliais būdais)
- Pagreitina naujų veislių sukūrimą

Genų redagavimo technologijos:

- ZNF, TALEN
- **CRISPR-Cas** molekulinės žirklės, **Cas9**, Cas12a, Cas12b, Cas12f, CasX, CasY;
- Bazių redagavimas;
- „Prime“ redagavimas;
- Cisgenezė ir transgenezė;
- RNR redagavimas, RNR bazių redagavimas;
- Epigenomo redagavimas.

Genų redagavimo (ir kitų NGT) reguliacija ES

- **Pagal 2001 m. direktyvos apibrėžimą neaišku ar NGT patenka į GMO apibrėžimą**
  Ilgą laiką buvo palikta spręsti šalims narėms atskirai

- **2018 m. liepos 25 d. ES Teisingumo teismo sprendimas (Byla Nr. C-528.16)**
  - Jei kuriama tikslingai, NGT turi būti reguliuojama kaip GMO
  - Išimtis atsitiktinė mutagenezė, nes istoriniai duomenys rodo, kad tai saugu

  https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2018-07/cp180111en.pdf

Kitų šalių sprendimai:

- JAV, Japonija, Brazilija, Argentina, iš dalies Australija: nereguliuoja NGT, jei įvesti pokyčiai gali atsirasti ir natūraliai (nejmanoma nustatyti, kaip įvestos mutacijos)

Pasekmės (jei nieko nebūtų daroma)

- **Sumažins Europos mokslo ir technologinį inovatyvumą**

  su GMO susiję tyrimai labai brangūs, todėl juos vykdyti pajėgs tik stambios tarptautinės kompanijos

- **Bus prarasta prieiga prie produktų, kurie būtų naudingi žemės ūkiui ir maisto gamybai**

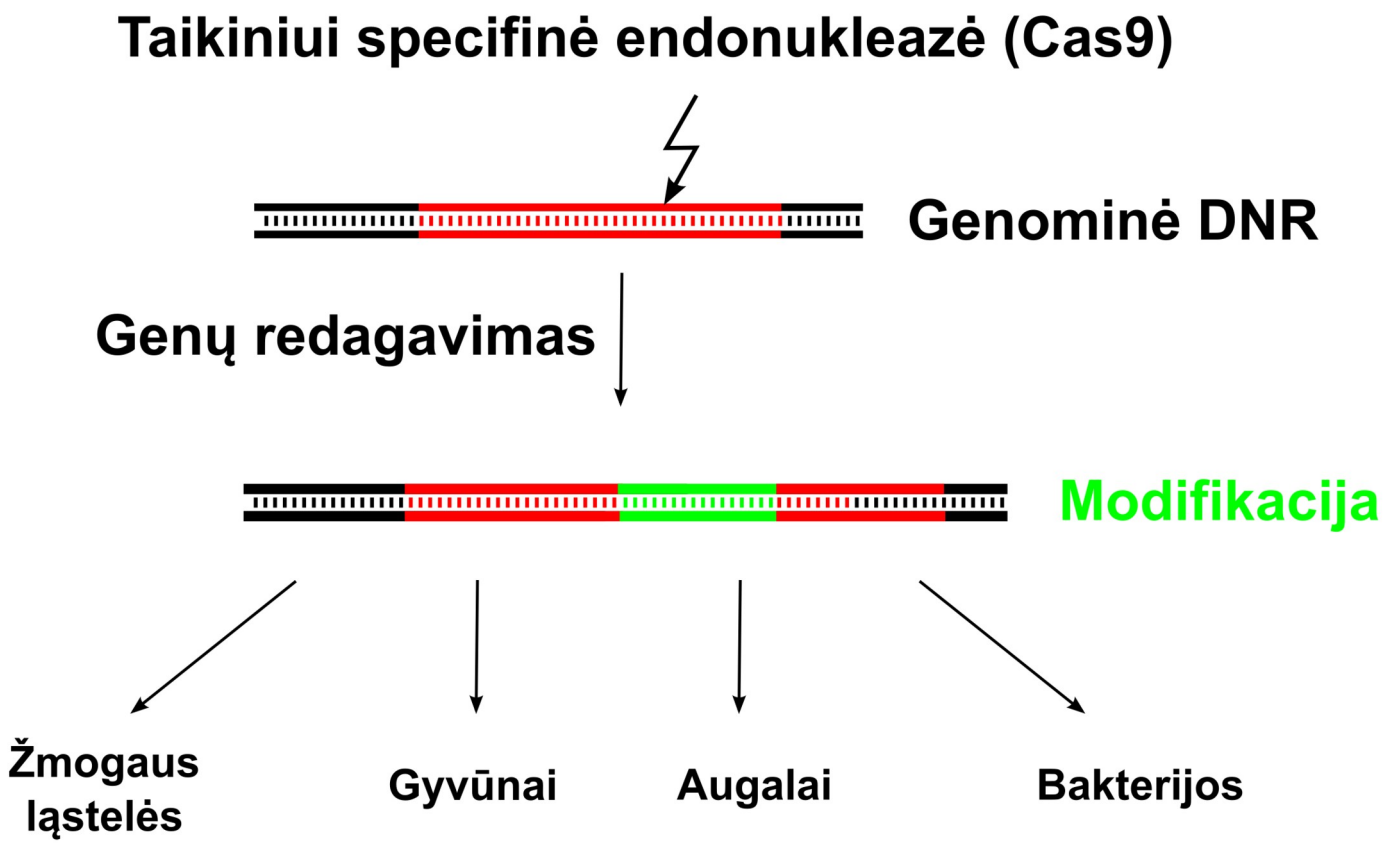
  sausrai ir ligoms atsparios veislės, produktyvesnės veislės, sveikesnis maistas

- **Sukels reguliacinių ir prekybos problemų**

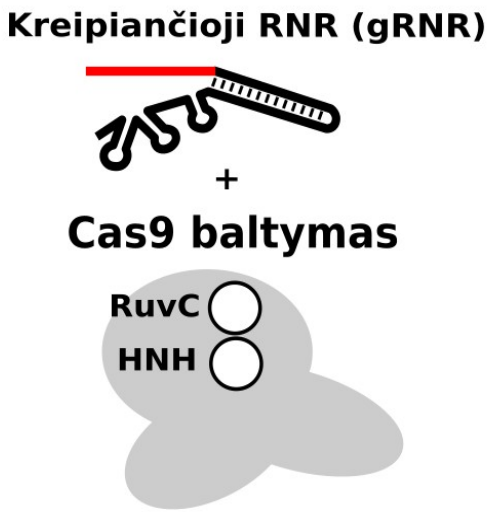
  kitose šalyse tokie produktai nežymėti, jų neįmanoma atskirti nuo natūraliai gautų

- **Skatins protų (ir verslo) nutekėjimą iš Europos dėl mažesnės akademinės laisvės**

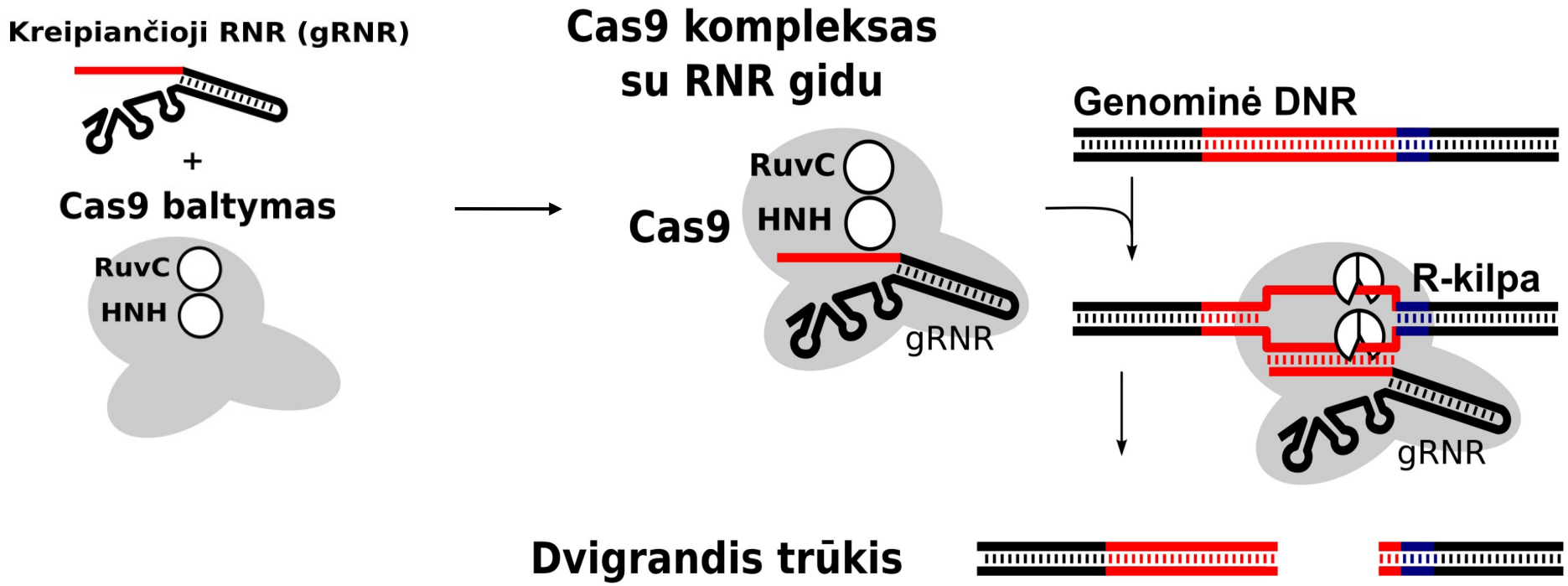
Genų redagavimo principai



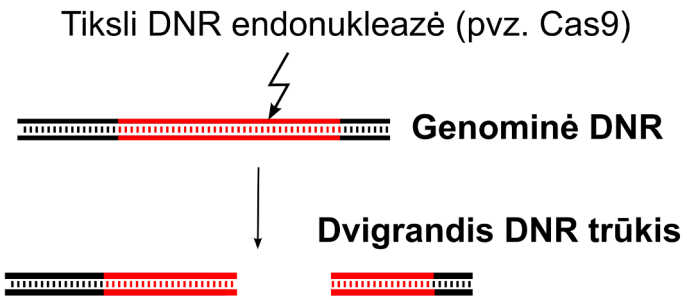
Taikiniui specifinės endonukleazės (Cas9)



Taikiniui specifinės endonukleazės (Cas9)

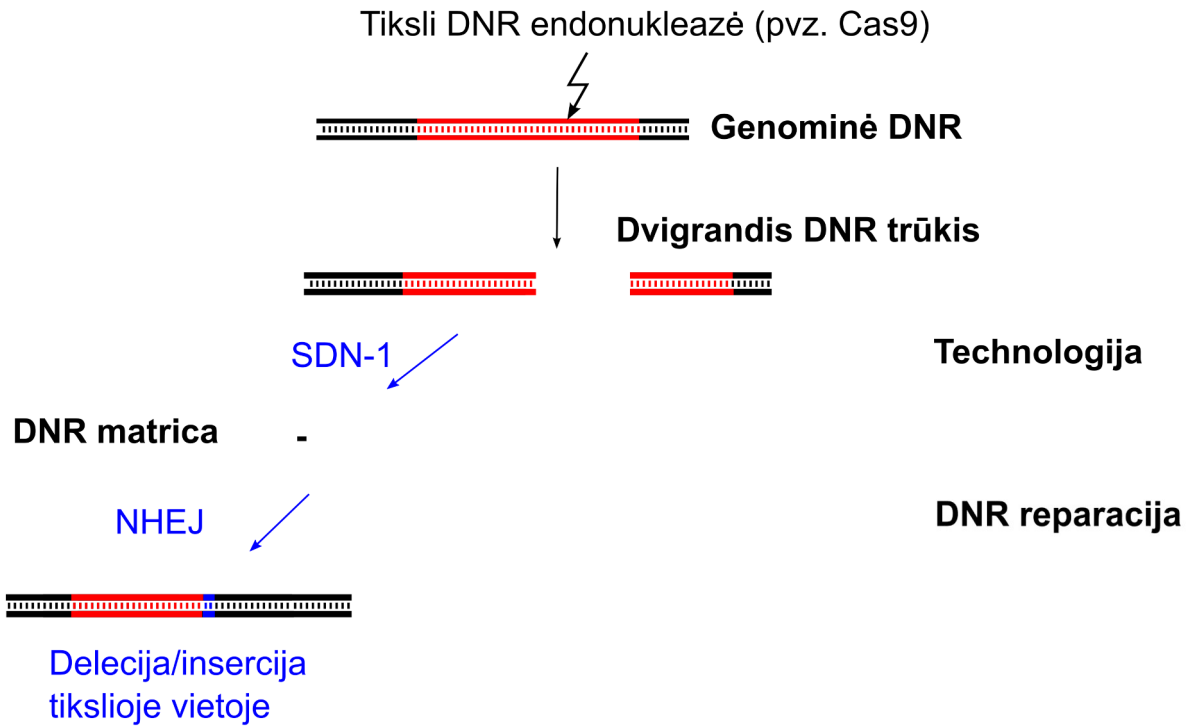


Tikslinė mutagenezė



Endonuklеazė (pvz. Cas9) perkerpa DNR tikslioje vietoje – įvedamas dvigrandis trūkis.

Tikslinė mutagenezė



Endonuklеazė (pvz. Cas9) perkerpa DNR tikslioje vietoje – įvedamas dvigrandis trūkis.

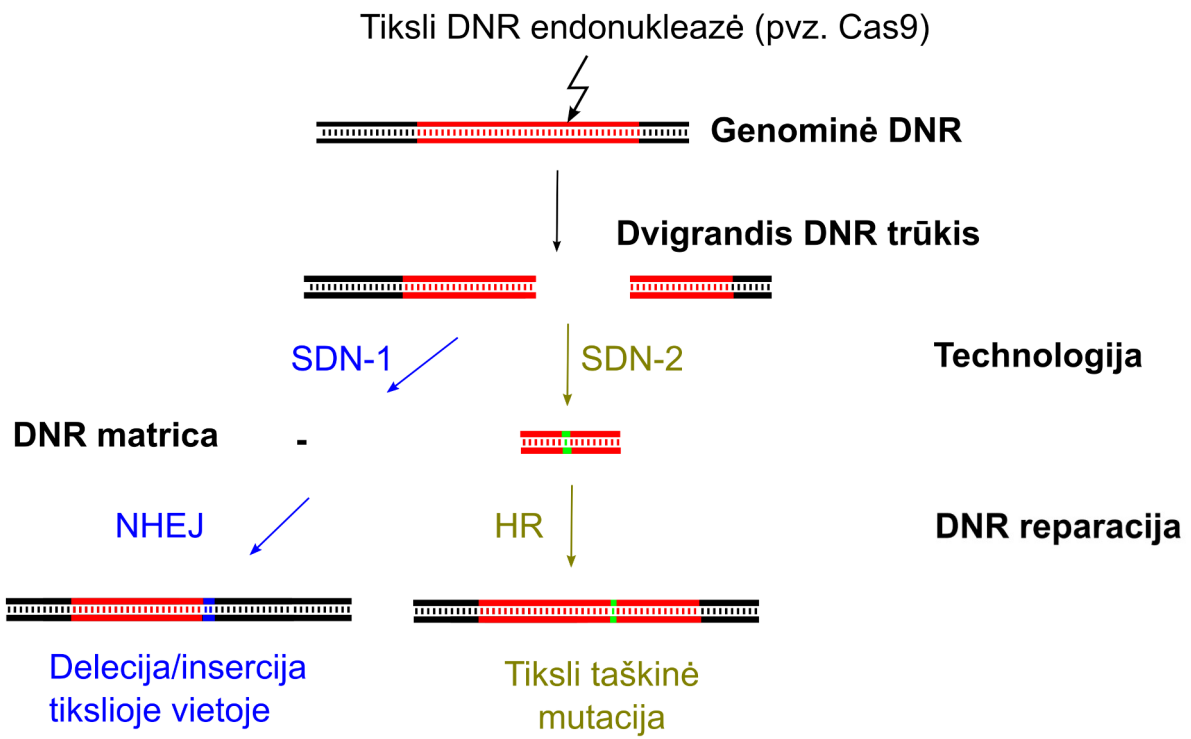
Dvigrandis trūkis užtaisomas ląstelės reparacijos mechanizmų:

NHEJ (nehomologinis galų sujungimas) - netikslus, įveda mutacijas

HR (homologinė rekombinacija) - tikslus, reikalinga matrica reparacijai

SDN-1 – tiksli vieta, atsitiktinė mutacija

Tikslinė mutagenezė



Endonuklеazė (pvz. Cas9) perkerpa DNR tikslioje vietoje – įvedamas dvigrandis trūkis.

Dvigrandis trūkis užtaisomas ląstelės reparacijos mechanizmų:

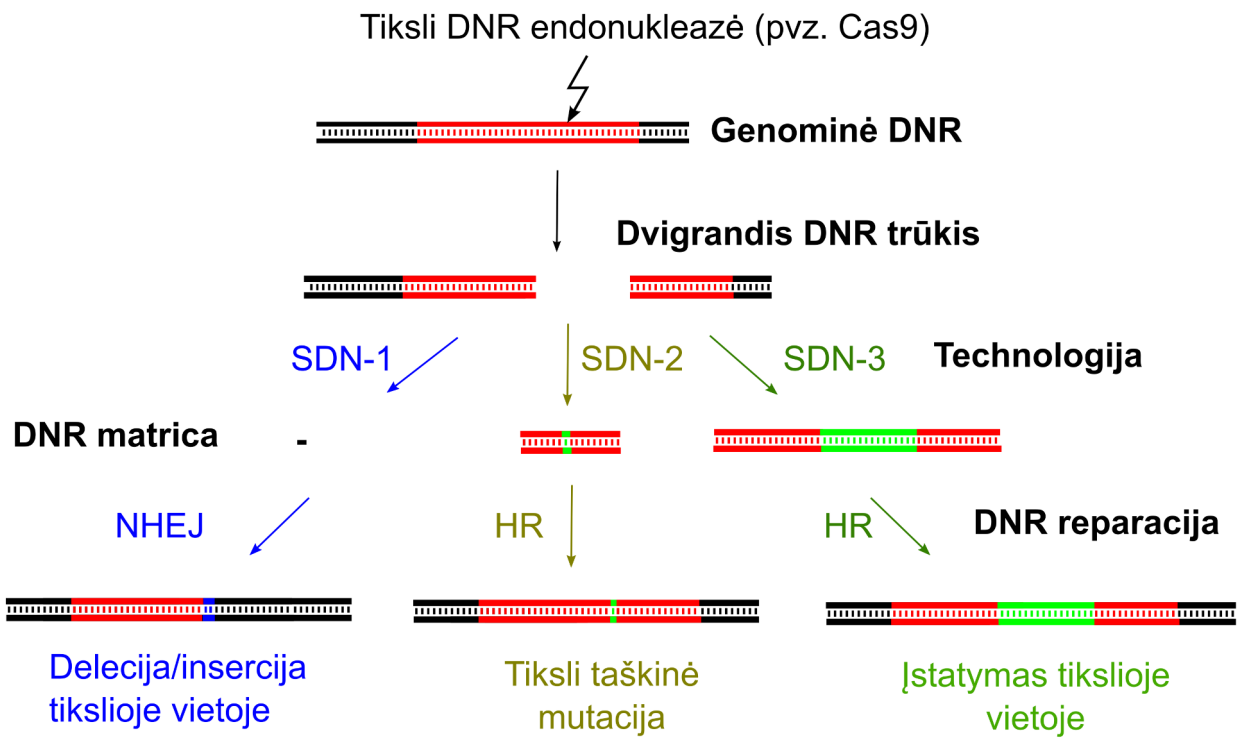
NHEJ (nehomologinis galų sujungimas) - netikslus, įveda mutacijas

HR (homologinė rekombinacija) - tikslus, reikalinga matrica reparacijai

SDN-1 – tiksli vieta, atsitiktinė mutacija

SDN-2 – tiksli vieta, tiksli taškinė mutacija (pagal matricą)

Tikslinė mutagenezė



Endonuklеazė (pvz. Cas9) perkerpa DNR tikslioje vietoje – įvedamas dvigrandis trūkis.

Dvigrandis trūkis užtaisomas ląstelės reparacijos mechanizmų:

NHEJ (nehomologinis galų sujungimas) - netikslus, įveda mutacijas

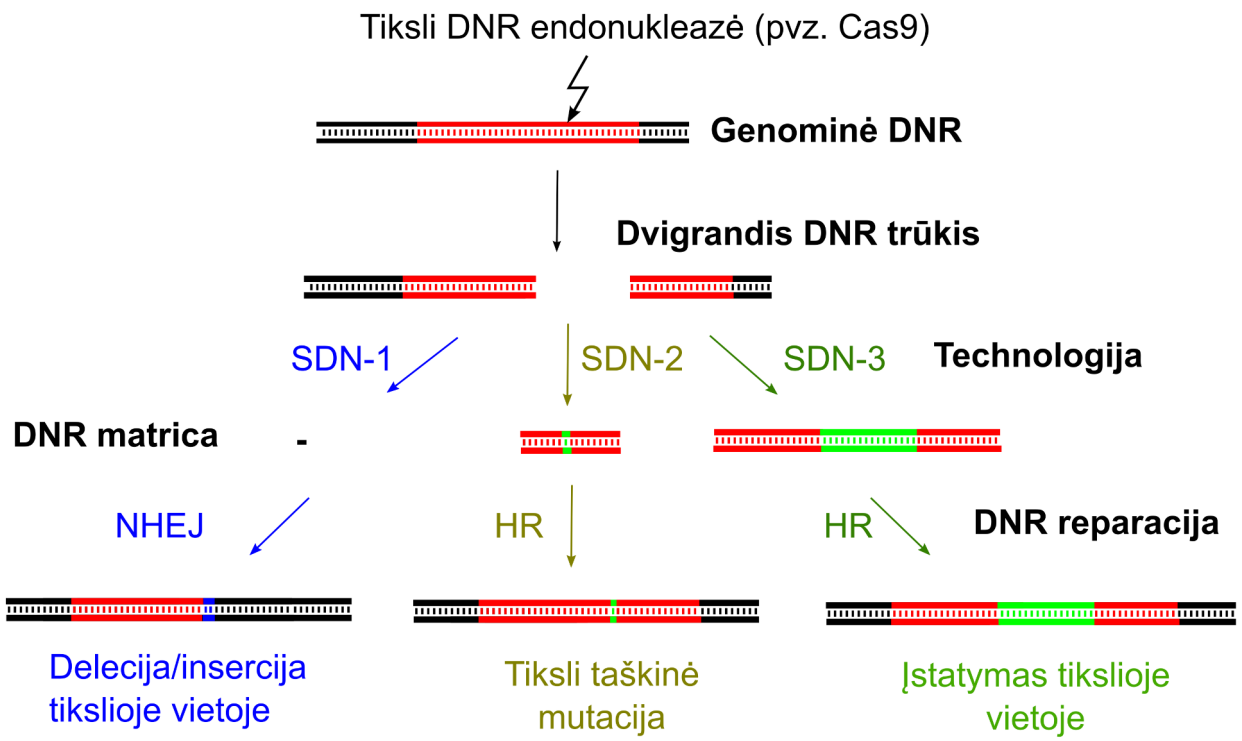
HR (homologinė rekombinacija) - tikslus, reikalinga matrica reparacijai

SDN-1 – tiksli vieta, atsitiktinė mutacija

SDN-2 – tiksli vieta, tiksli taškinė mutacija (pagal matricą)

SDN-3 – tiksli vieta įstatomas DNR fragmentas

Tikslinė mutagenezė



Endonuklеazė (pvz. Cas9) perkerpa DNR tikslioje vietoje – įvedamas dvigrandis trūkis.

Dvigrandis trūkis užtaisomas ląstelės reparacijos mechanizmų:

NHEJ (nehomologinis galų sujungimas) - netikslus, įveda mutacijas

HR (homologinė rekombinacija) - tikslus, reikalinga matrica reparacijai

SDN-1 – tiksli vieta, atsitiktinė mutacija

SDN-2 – tiksli vieta, tiksli taškinė mutacija (pagal matricą)

SDN-3 – tiksli vieta įstatomas DNR fragmentas

Bazių redagavimas – fermentas tiksliai pakeičia 1 bazių porą

„Prime“ redagavimas – fermentas tiksliai pakeičia kelias bazių poras

Genų redagavimo pagalba galima sukurti įvairias mutacijas!

NGT ypatumai, keliantys papildomas rizikas

- pašalinės modifikacijos ne taikinio sekoje („Off-target“);
- molekulinio įrankio pristatymo į ląstelę būdas ar metodas;
- faktas, kad modifikacija yra pasirenkama tikslingai;
- keletas tikslingų mutacijų skirtinguose genuose gali būti įvedama vienu metu.

Ar tokie metodai saugūs?

PRECISION MEDICINE ONLINE

Business & Policy | Precision Oncology | Diagnostics | Disease Areas | Precision

Home » Business, Policy & Funding » Regulatory News & FDA Approvals

FDA Clears Intellia Therapeutics to Start Phase III Trial of CRISPR-Based ATTR Amyloidosis Therapy

Oct 19, 2023 | staff reporter

- Technologijos nuolatos tobulėja (tiek NGT, tiek netikslumų radimo)
- Patvirtinta pirmoji NGT paremta terapija JK ir JAV (kiekvieno paciento ląstelės modifikuojamos atskirai) yra saugi
- Vykdomi keli trečios fazės klinikiniai tyrimai panaudojant CRISPR technologiją

businesswire
A BERKSHIRE HATHAWAY COMPANY

HOME SERVICES NEWS EDUCATION ABOUT US

Search

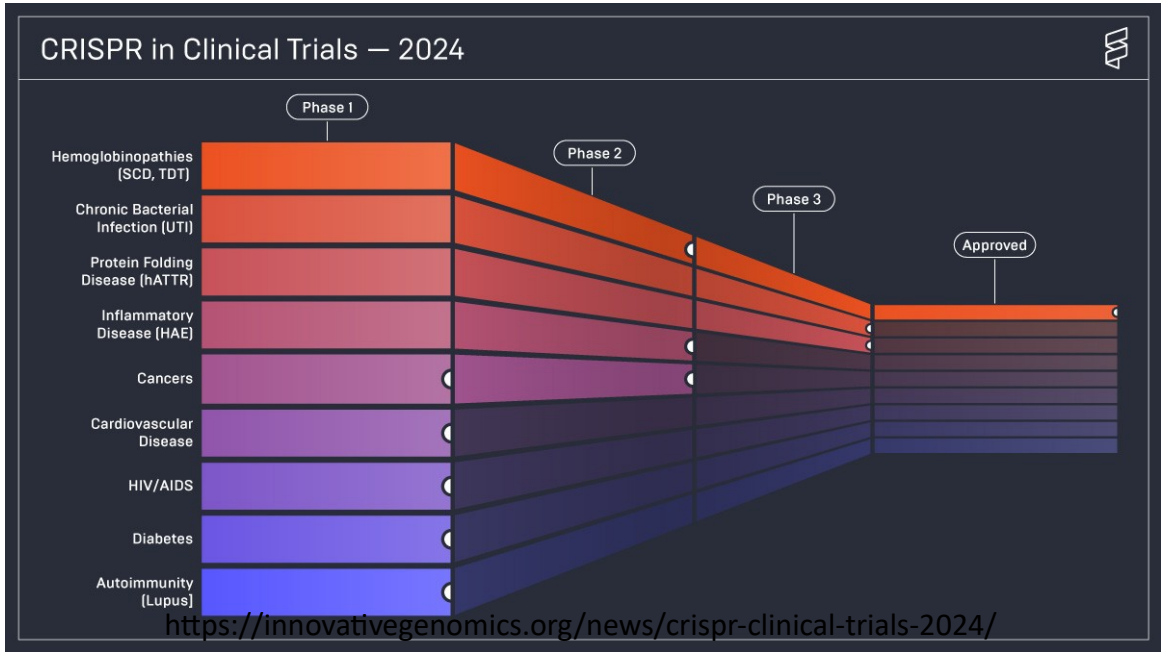
Vertex and CRISPR Therapeutics Announce Authorization of the First CRISPR/Cas9 Gene-Edited Therapy, CASGEVY™ (exagamglogene autotemcel), by the United Kingdom MHRA for the Treatment of Sickle Cell Disease and Transfusion-Dependent Beta Thalassemia

- First regulatory authorization of a CRISPR-based gene-editing therapy in the world –

- CASGEVY is indicated for the treatment of sickle cell disease in patients 12 years of age and older with recurrent vaso-occlusive crises who have the βS/βS, βS/β+ or βS/β0 genotype, for whom hematopoietic stem cell transplantation is appropriate and a human leukocyte antigen matched related hematopoietic stem cell donor is not available -

- CASGEVY is indicated for the treatment of transfusion-dependent beta thalassemia in patients 12 years of age and older for whom hematopoietic stem cell transplantation is appropriate and a human leukocyte antigen matched related hematopoietic stem cell donor is not available -

November 16, 2023 01:45 AM Eastern Standard Time



https://innovativegenomics.org/news/crispr-clinical-trials-2024/

NGT reguliavimas kitose šalyse

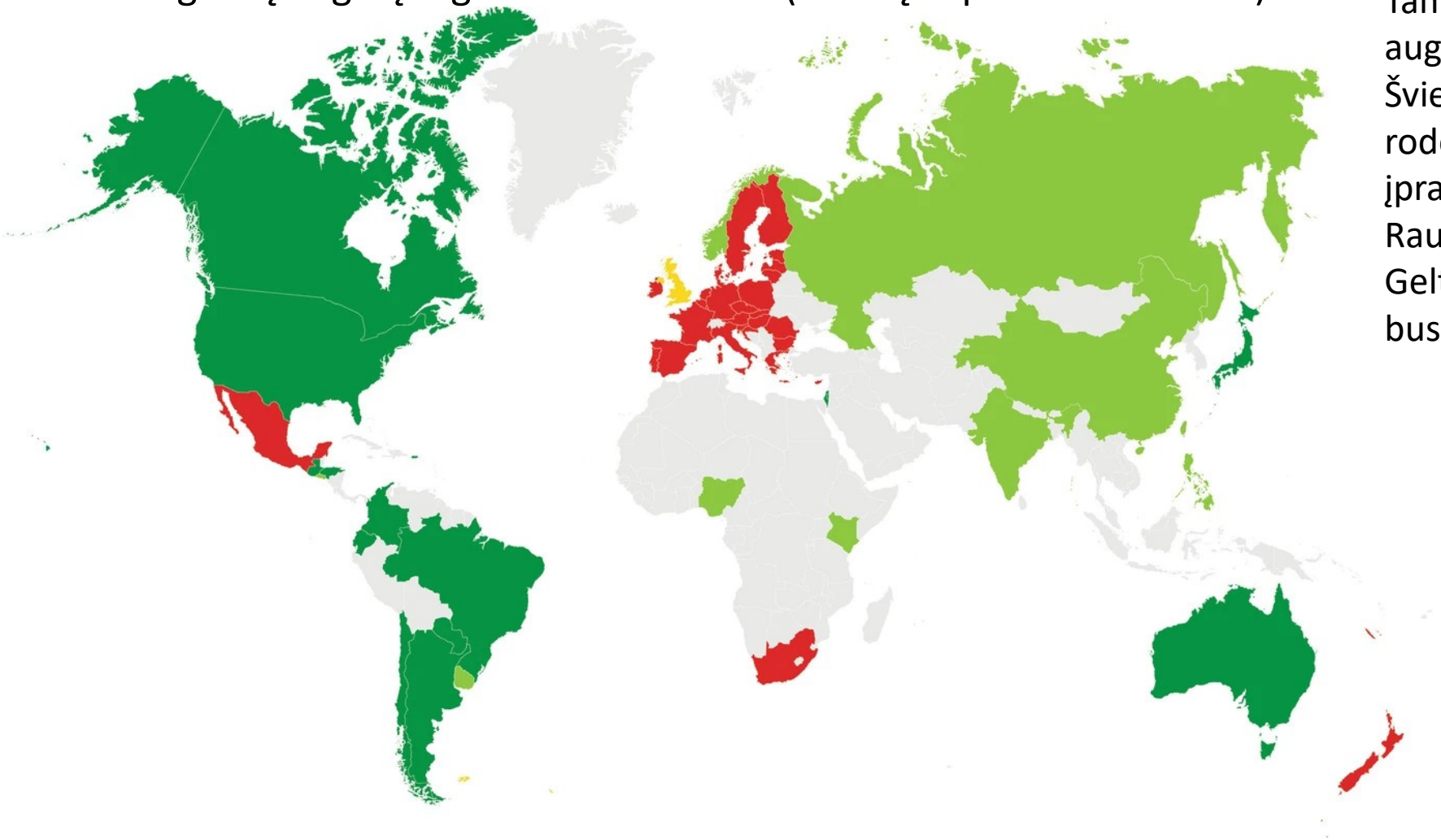
Adaptuota pagal: *Ahma et al. GMOs or non-GMOs? The CRISPR Conundrum. Frontiers of Plant Science. 2023*

Šalis	SDN1	SDN2	SDN3	References
Jungtinės Amerikos Valstijos	Dereguliuotas	Dereguliuotas	Skiriasi priklausomai nuo atvejo	Wolt and Wolf, 2018; Ahmad et al., 2021; Turnbull et al., 2021
Argentina	Dereguliuotas	Dereguliuotas	Dereguliuotas (jei nėra transgeninis)	Lema, 2019; Whelan et al., 2020
Australija	Dereguliuotas	Reguliuojamas	Reguliuojamas	Turnbull et al., 2021, Jones et al. 2022
Japonija	Dereguliuotas	Dereguliuotas	Reguliuojamas	Igarashi and Hatta, 2018; Menz et al., 2020; Matsuo & Tachikawa, M., 2022.
Brazilija	Dereguliuotas	Dereguliuotas	Dereguliuotas (jei nėra transgeninis)	Gatica-Arias, 2020 Smyth, Hundleby & Harwood, 2022
Kanada	Skiriasi priklausomai nuo atvejo (atsižvelgiant į naujumą)	Skiriasi priklausomai nuo atvejo (atsižvelgiant į naujumą)	Skiriasi priklausomai nuo atvejo (atsižvelgiant į naujumą)	McHughen, 2016; Smyth, 2017, Hundleby & Harwood, 2022
ES	Reguliuojamas	Reguliuojamas	Reguliuojamas	Menz et al., 2020
Kinija	Reguliacija rengiama (sprendžiama kiekvienu atveju atskirai)	Reguliacija rengiama (sprendžiama kiekvienu atveju atskirai)	Reguliacija rengiama (sprendžiama kiekvienu atveju atskirai)	Cao, 2018; Chen and Dai, 2020
Indija	Dereguliuotas	Dereguliuotas	Reguliuojamas	Tachikawa, M., & Matsuo, M., 2024 , MOEFCC, 2022

Daugelyje šalių (išskyrus ES) reguliuojamas galutinis produktas pagal gautas savybes, o ne pagal tai kaip gautas

NGT reguliavimas kitose šalyse

NGT gautų augalų reguliavimo statusas (kai neįterpta svetima DNR).



Tamsiai žalia = reguliuojami kaip įprasti augalai.
Šviesiai žalia = reglamentų projektai rodo, kad jie bus reglamentuojami kaip įprastiniai augalai.
Raudona = laikoma GMO.
Geltona = peržiūrima, bet tikėtina, kad bus vertinama palankiai.

Hundleby, P., Harwood, W. (2022). Regulatory Constraints and Differences of Genome-Edited Crops Around the Globe. In: Wani, S.H., Hensel, G. (eds) Genome Editing. Springer, Cham.

ES siūloma nauja NGT reguliacija (tik augalams)

- **2023 m. liepos 5 d. Europos Komisija pateikė pasiūlymą dėl naujo reglamento**
  - Skirtas tam tikrų naujų genominių technologijų pagalba gautų augalų ir iš jų gaminamo maisto bei pašarų reglamentavimui keisti.
  - Naujuoju teisės aktu siekiama ES taisykles pritaikyti prie pastarųjų dešimtmečių technologinės plėtros.

  https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX:52023PC0411

- **2024 m. vasario 7 d Europos Parlamentas patvirtino pasiūlymo projektą**

- **2025 m. kovo 14 d. Valstybių narių atstovai patvirtino Europos Tarybos derybų įgaliojimus dėl naujo reglamento**

  https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6426-2025-INIT/en/pdf
  https://www.consilium.europa.eu/lt/press/press-releases/2025/03/14/new-genomic-techniques-council-agrees-negotiating-mandate/

- **Tolimesni veiksmai:** Susitarus dėl Tarybos derybų įgaliojimų, pirmininkaujanti valstybė narė galės pradėti derybas su Europos Parlamentu dėl galutinio reglamento teksto. Prieš įsigaliojant reglamentui, galutinį tekstą turės oficialiai priimti tiek Taryba, tiek Parlamentas.

Pagrindiniai ES Komisijos pasiūlymo elementai

- **NGT pagalba gautus augalus skirstyti į 2 kategorijas:**

  1 kategorija – turi tik tokias mutacijas, kurios gali atsirasti ir natūraliai arba tradiciniais selekcijos metodais

  2 kategorija – visi kiti NGT modifikuoti augalai

  1 kategorija – būtų nereguliuojama, siūloma augalus ir sėklas ženklinti

  2 kategorija – reguliuojama kaip GMO

- **Reguliacijos pasiūlymas:** https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology_en

Priskyrimo 1 kategorijai kriterijai

- **NGT gautas augalas laikomas analogišku tradiciniams augalams**, kai jį nuo augalo recipiento ar motininio augalo skiria ne daugiau kaip **20 genetinių, 1–5 punktuose nurodytų, modifikacijų tipų, bet kurioje DNR sekoje,** pasižyminčioje sekos analogija su tiksline modifikacijos vieta, kurią galima prognozuoti bioinformatikos priemonėmis.

  (1) Ne daugiau kaip 20 nukleotidų pakeitimas ar įterpimas;

  (2) bet kokio skaičiaus nukleotidų pašalinimas;

  (3) su sąlyga, kad genetinė modifikacija netrikdytų endogeninio geno veikimo:

  (a) tikslinis nepertraukiamos DNR sekos, esančios selekcininko genofonde, įterpimas;

  (b) tikslinis endogeninės DNR sekos pakeitimas nepertraukiama DNR seka, esančia selekcininkų genofonduose;

  (4) tikslinė bet kokio skaičiaus nukleotidų sekos inversija;

  (5) bet kokia kita tikslinė bet kokio dydžio modifikacija, su sąlyga, kad gaunamos DNR sekos jau egzistuotų (galbūt su priimtinomis modifikacijomis pagal 1 ir (arba) 2 punktą) augalų rūšyje esančioje selekcininkų genofonduose.

Išvados ir rekomendacijos

- Siūloma nauja reguliacija - kompromisinis žingsnis į priekį, kur įsiklausyta į daugelio suinteresuotų pusių nuogąstavimus
- Logiška, kad augalų veislės reguliuojamos pagal tai, kokia modifikacija įvesta
- Lyginant su kitomis šalimis vėluojama kelis metus (reaktyvi reakcija)

2023 m. lapkričio 17 d. Lietuvos mokslų akademijoje vyko diskusija „Naujomis genominėmis technologijomis (NGT) gautų augalų veislių teisinė reguliacija – nauda ir iššūkiai“.



Parengta diskusijos **REZOLIUCIJA**

Diskusijos dalyviai pritarė, kad NGT skirstymo į grupes reguliacija išsiskiria tuo, kad yra orientuota ne į tai, kaip buvo sukurtos genetinės modifikacijos, bet į tai, kokios konkrečios modifikacijos atliktos augalų genome. Toks požiūris yra logiškas ir koreliuoja su JAV, Kanadoje, Japonijoje ir kitose šalyse priimtu reguliavimu, kuris užtikrintų vienodas konkurencines sąlygas tarptautiniu mastu, skatintų tarptautinį bendradarbiavimą ir technologinę plėtrą.

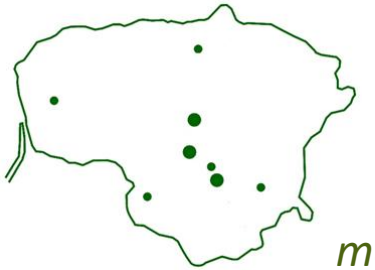
https://www.lma.lt/uploads/2023-11-17%20rezoliucija.pdf

Naujų genominių technologijų praktinis taikymas augalininkystėje

Gintaras Brazauskas

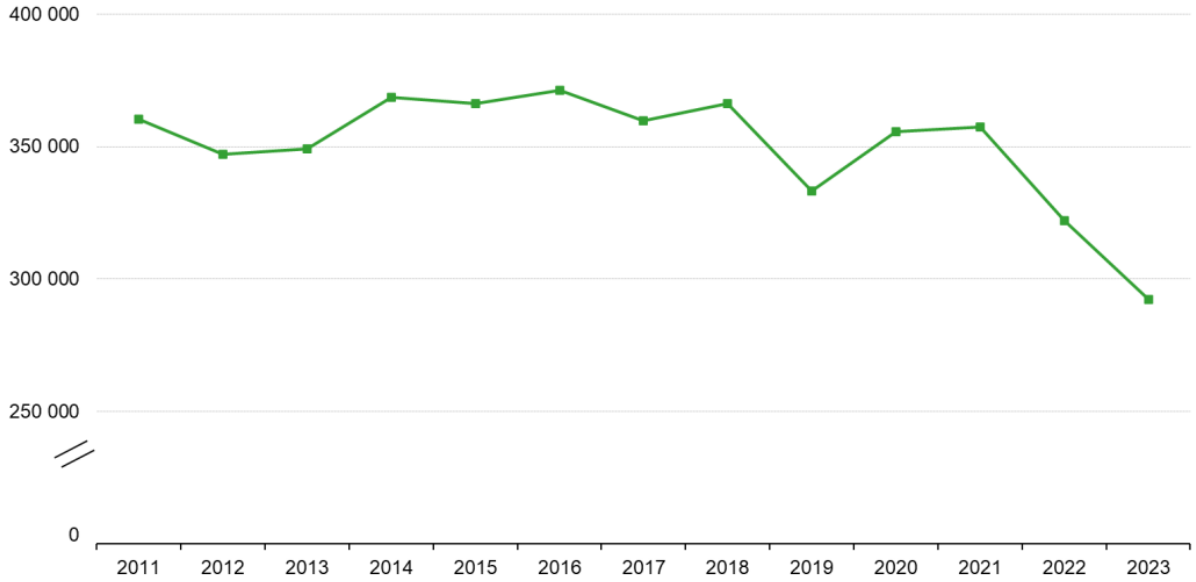
LAMMC

LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRAS



moksliniai tyrimai nuo 1922

Sales of pesticides
(tonnes, EU, 2011-2023)



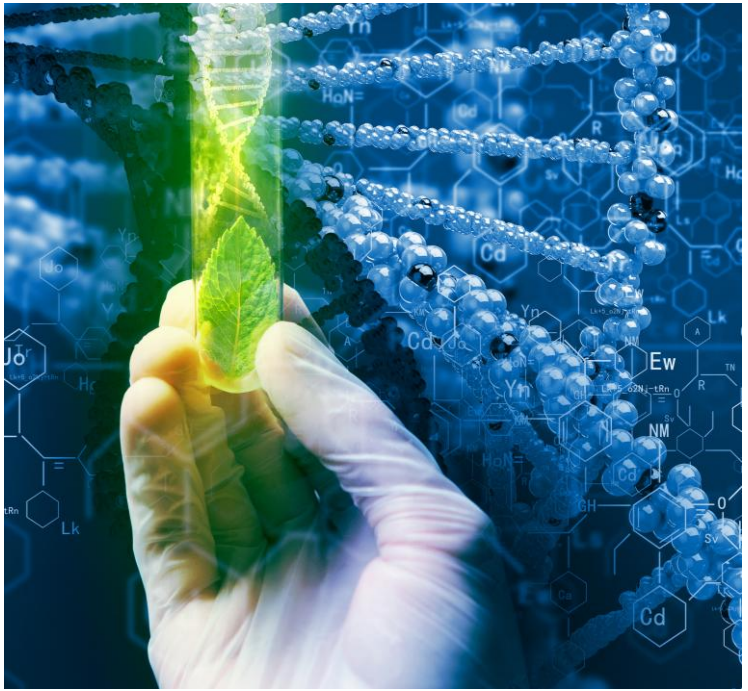
Note: EU data do not take into account confidential values, which represent < 1 % of the total sales over the entire time series.

Source: Eurostat (online data code: aei_fm_salpest09)

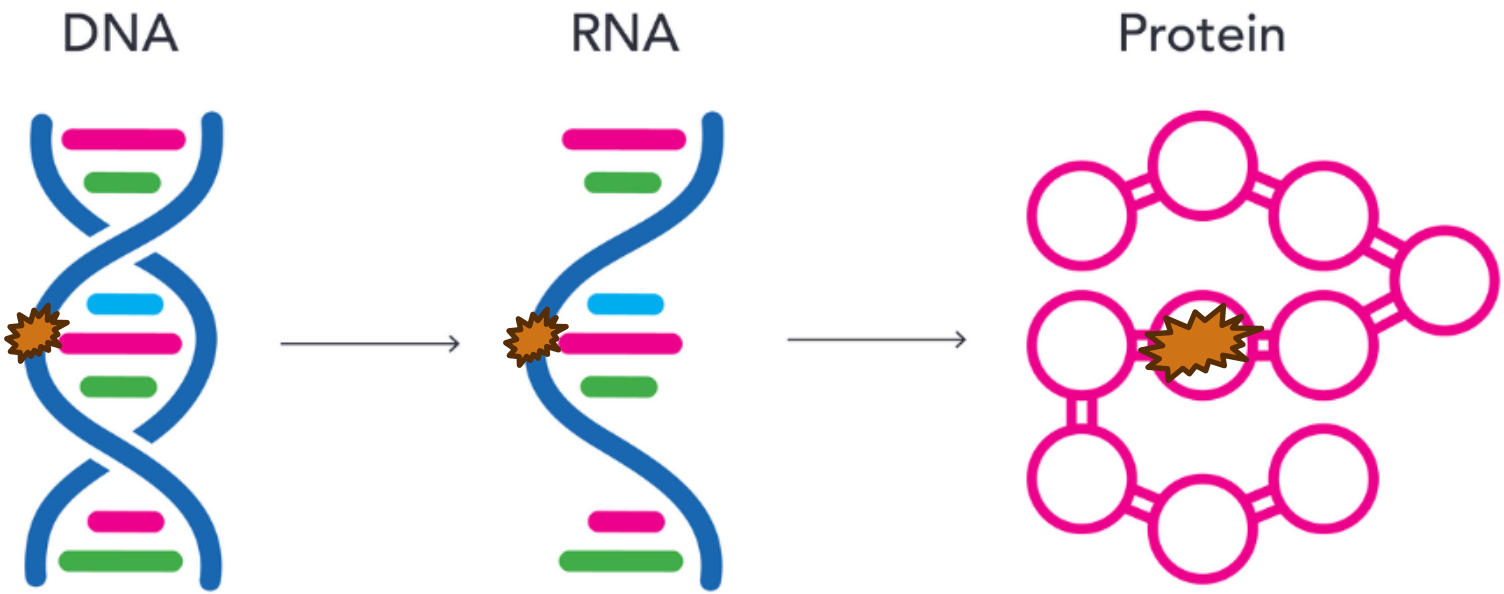
eurostat

Tiksliosios technologijos žemės ūkyje

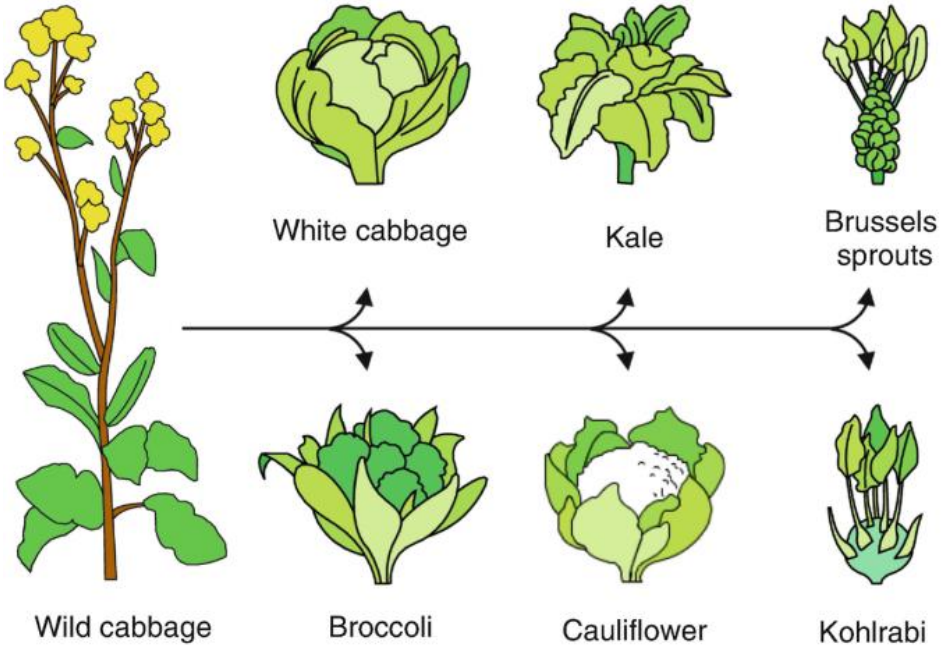




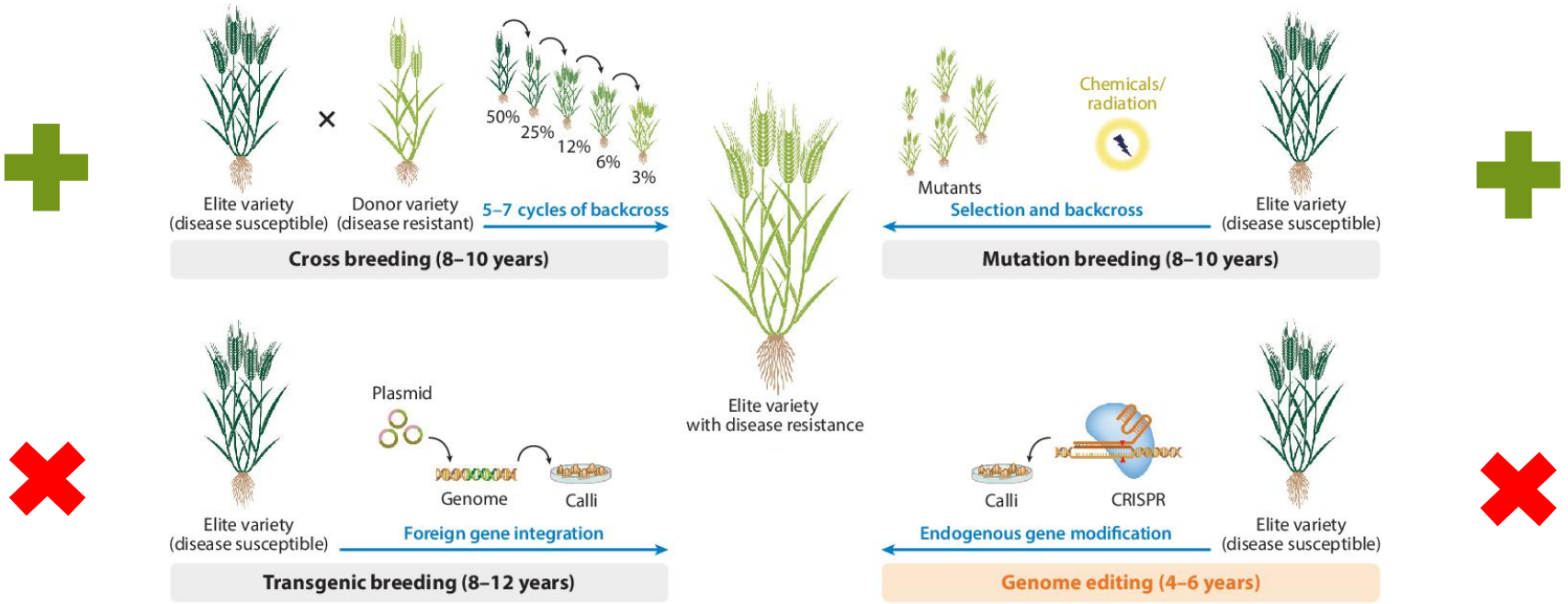
Centrinė molekulinės biologijos dogma



Mutacijos gali būti ir naudingos

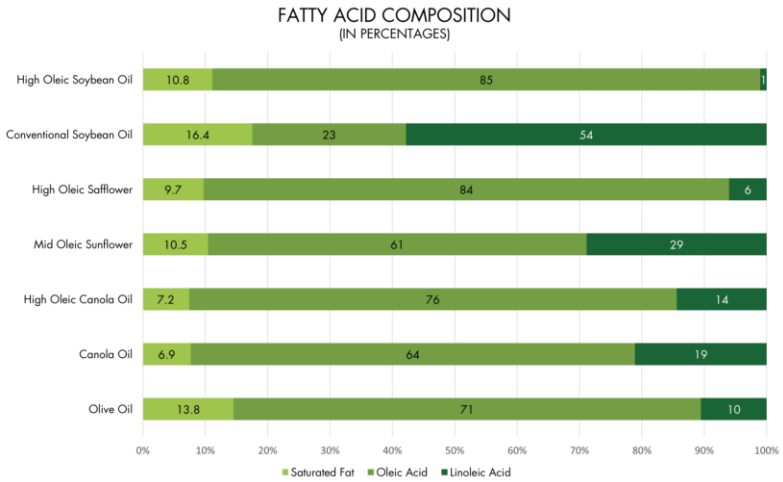


Technologijos augalų selekcijoje



Calyno soja (2019 m. JAV)



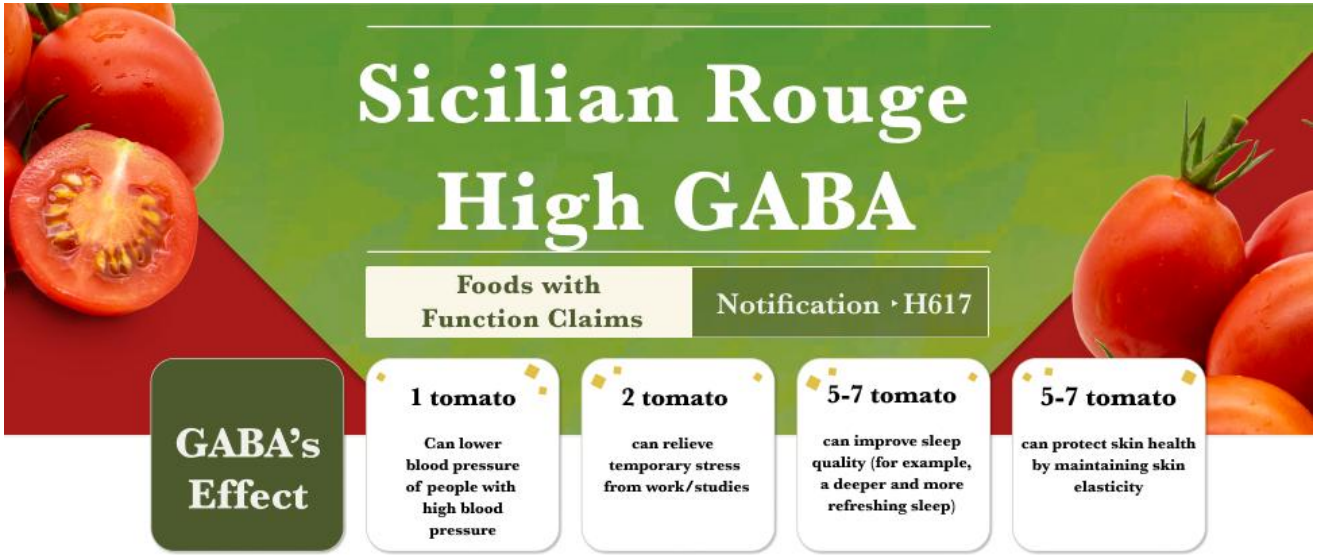




Calyxt, Inc.

LAMMC

GABA pomidorai (2021 m. Japonija)



Tropic bananai



Arctic obuoliai



NGT reguliavimas Jungtinėje Karalystėje

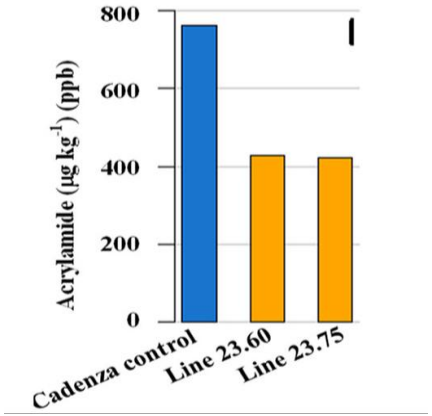


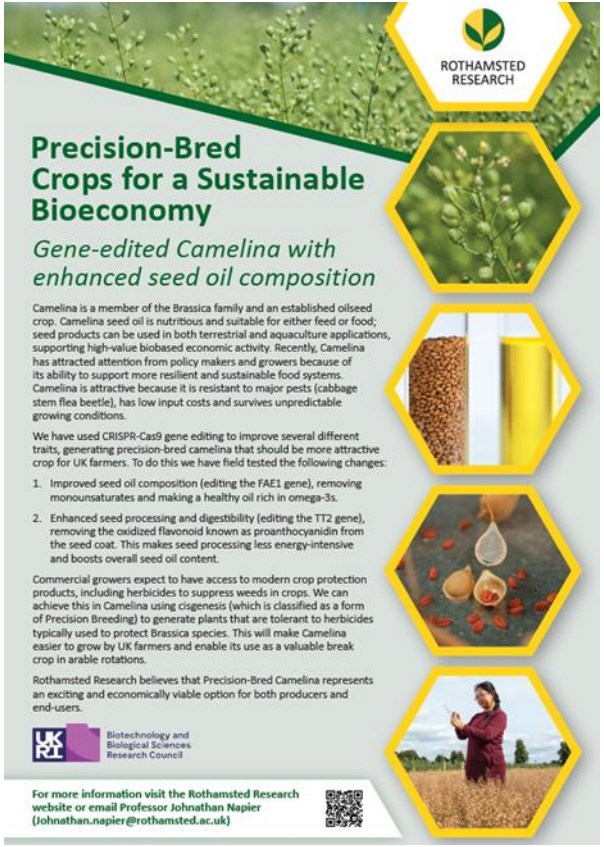
Kviečiai su mažu asparagino kiekiu (mažiau akrilamido kepimo metu)

(a)



(f)







TRAITS CATEGORIES

- Traits related to biotic stress tolerance (218)
- Traits related to abiotic stress tolerance (106)
- Traits related to improved food/feed quality (200)
- Traits related to increased plant yield and growth (216)
- Traits related to industrial utilization (117)
- Traits related to herbicide tolerance (59)
- Traits related to product color/flavour (56)
- Traits related to storage performance (28)

GENOME EDITING TECHNIQUE

- CRISPR/Cas (924)
- TALENs (30)
- BE (27)
- ZFN (7)
- ODM (6)
- PE (4)
- I-CreI (1)

COUNTRIES

- China (580)
- USA (187)
- South Korea (46)
- Japan (44)

Displaying 1000 results

Traits related to biotic stress tolerance

Highly significant reduction in susceptibility to fire blight, caused by the bacterium Erwinia amylovora. Apple is one of the most cultivated fruit crops throughout the temperate regions of the world. (Pompili et al., 2020)	SDN1 CRISPR/Cas	Università degli Studi di Udine Fondazione Edmund Mach, Italy	READ MORE
Viral resistance: Enhanced resistance to sweet potato virus disease (SPVD). SPVD is caused by the co-infection of sweet potato chlorotic stunt virus (SPCSV) and sweet potato feathery mottle virus. *(Yu et al., 2021)*	SDN1 CRISPR/Cas	Jiangsu Normal University Jiangsu Academy of Agricultural Sciences Xuzhou Institute of Agricultural Sciences in Jiangsu Xuhuai District, China	READ MORE
Fungal resistance: enhanced resistance to Phytophthora infestans. Phytophthora infestans causes late blight disease, which is severely	SDN1 CRISPR/Cas	Dalian University of Technology Beijing Academy of Agriculture &	READ MORE

LAMMC

Galimi iššūkiai

- Visuomenės percepcija
- Ilgas ir brangus kelias į rinką
- Patentų koncentracija
- Pernelyg dideli lūkesčiai vienai technologijai

DETALŪS METADUOMENYS	
Dokumento sudarytojas (-ai)	Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija 188602370, A. Jakšto g. 4, LT-01105 Vilnius
Dokumento pavadinimas (antraštė)	Genetiškai modifikuotų organizmų valdymo priežiūros komiteto posėdžio protokolas
Dokumento registracijos data ir numeris	2025-06-19 Nr. D4-141
Dokumento gavimo data ir dokumento gavimo registracijos numeris	–
Dokumento specifikacijos identifikavimo žymuo	ADOC-V1.0
Parašo paskirtis	Pasirašymas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Virginija Kalesinskienė, Patarėjas, Gamtos apsaugos politikos grupė
Sertifikatas išduotas	VIRGINIJA KALESINSKIENĖ, Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija LT
Parašo sukūrimo data ir laikas	2025-06-19 09:55:09 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-X-L
Laiko žymoje nurodytas laikas	2025-06-19 09:55:31 (GMT+03:00)
Informacija apie sertifikavimo paslaugų teikėją	ADIC CA ECC, Asmens dokumentu israsymo centras prie LR VRM LT
Sertifikato galiojimo laikas	2024-07-23 08:53:07 – 2028-07-22 08:53:07
Parašo paskirtis	Pasirašymas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Ramūnas Krugelis, Viceministras
Sertifikatas išduotas	RAMŪNAS KRUGELIS LT
Parašo sukūrimo data ir laikas	2025-06-19 12:40:40 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-X-L
Laiko žymoje nurodytas laikas	2025-06-19 12:40:55 (GMT+03:00)
Informacija apie sertifikavimo paslaugų teikėją	EID-SK 2016, AS Sertifitseerimiskeskus EE
Sertifikato galiojimo laikas	2023-12-22 12:09:08 – 2028-12-20 23:59:59
Informacija apie būdus, naudotus metaduomenų vientisumui užtikrinti	"Registravimas" paskirties metaduomenų vientisumas užtikrintas naudojant "RCSC IssuingCA-2, VI Registru Centras - i.k. 124110246 LT" išduotą sertifikatą "DBSIS, Informatikos ir ryšių departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, į.k.188774822 LT", sertifikatas galioja nuo 2025-05-16 11:31:08 iki 2028-05-15 11:31:08
Pagrindinio dokumento priedų skaičius	2
Pagrindinio dokumento pridedamų dokumentų skaičius	–
Pridedamo dokumento sudarytojas (-ai)	–
Pridedamo dokumento pavadinimas (antraštė)	–
Pridedamo dokumento registracijos data ir numeris	–
Programinės įrangos, kuria naudojantis sudarytas elektroninis dokumentas, pavadinimas	DBSIS, versija 3.5.84.3
Informacija apie elektroninio dokumento ir elektroninio (-ių) parašo (-ų) tikrinimą (tikrinimo data)	Atitinka specifikacijos keliamus reikalavimus. Visi dokumente esantys elektroniniai parašai galioja (2025-07-03 14:47:58)
Paieškos nuoroda	–
Papildomi metaduomenys	Nuorašą suformavo 2025-07-03 14:47:58 DBSIS