



LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA

GENETIŠKAI MODIFIKUOTŲ ORGANIZMŲ VALDYMO PRIEŽIŪROS KOMITETO POSĖDŽIO PROTOKOLAS

2006 m. gruodžio 13 d. Nr. D4-168

Vilnius

Posėdžio pirmininkas – Aleksandras Spruogis

Posėdžio sekretorė – Neringa Šarkauskienė

Dalyvauja: A.Spruogis, Aplinkos ministerijos sekretorius; D. Lygis, Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos departamento Genetiškai modifikuotų organizmų skyriaus vedėjas; N. Šarkauskienė, Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos departamento Genetiškai modifikuotų organizmų skyriaus vyr. specialistė; G. Blažauskienė, Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos departamento Genetiškai modifikuotų organizmų skyriaus vyr. specialistė; L. Kučinskaitė, Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos departamento Genetiškai modifikuotų organizmų skyriaus vyr. specialistė; O. Pivorienė, Aplinkos ministerijos Gamtos apsaugos departamento Genetiškai modifikuotų organizmų skyriaus vyr. specialistė; A. Gaidamavičius, Lietuvos žaliųjų judėjimo narys; D. Jakimauskienė, Lietuvos bioetikos komiteto specialistė; V. Jarošienė, Valstybinės maisto ir Veterinarijos tarnybos Maisto skyriaus vyr. specialistė; O. Ivaščenko, ŽŪM Maisto saugos ir kokybės departamento Kokybės skyriaus vyr. specialistė (atstovauja S. Jasių); A. Bikulčius, LVA Tarybos narys (atstovauja S. Juodvalki); R. Mikulskienė, SAM Valstybinio aplinkos sveikatos centro direktoriaus pavaduotoja; A. Paulauskas, VDU GMF Biologijos katedros vedėjas; V. Rančelis, VU Botanikos ir genetikos katedros profesorius; A. Sruoga, LEI Imunologijos laboratorijos vedėjas; R. Vyšniauskienė, Botanikos instituto LBI Ląstelių inžinerijos laboratorijos vedėja; A. Vaičiulis, LR Žemės ūkio rūmai (atstovauja A. Aleksyną); E. Lebedevaitė, VS ir GT prie ŽŪM Sėklų skyriaus vyr. specialistė; N. Tuzinienė, LST Pirmojo standartizacijos skyriaus vyr. specialistė; V. Jurgelevičius, NVL GMO skyriaus vedėjas; A. Kaučikas, LVVP Preparatų inspekcijos viršininko pavaduotojas; S. Juciuvienė, LV AVTC direktoriaus pavaduotoja; R. Meškys, LBI Molekulinės mikrobiologijos ir biotechnologijos laboratorijos vedėjas; R. Rudauskaitė, RMC Maisto saugos skyriaus vedėja; N. Stankevičienė, LVVPI Pašarų kontrolės skyriaus vedėja; L. Kalėdienė, Vilniaus universiteto GMF docentė ir GMO Ekspertų komiteto sekretorė; J. Turčinavičienė, VU docentė - ekspertė; B. Basiulienė, NVL GMO skyrius; BASF atstovai: R. Vamling, A.Heise, G. Martijus, D. Šttilis, R. Laurinkienė.

Darbotvarkė:

1. Pranešimo, kurį pateikė BASF firma, bandymų laukams dėl GM vasarinių rapsų (*Brassica napus*) pristatymas ir svarstymas.
2. GMO ekspertų komiteto rizikos vertinimo išvadų dėl GM vasarinių rapsų (*Brassica napus*) pristatymas.

GMO valdymo priežiūros komiteto posėdį pradėjo pirmininkas A. Spruogis, vėliau pirmininkavo pavaduotojas D. Lygis.

1. SVARSTYTA. Pranešimas, kurį pateikė BASF firma, bandymų laukams dėl GM vasarinių rapsų (*Brassica napus*).

BASF firmos atstovai R. Vamling, A.Heise ir G. Martijus pristatė informaciją dėl GM vasarinių rapsų (*Brassica napus*), skirtų bandymų laukams. Jie pristatė, kad plazmidė buvo perduota į rapsų linijas, naudojant geno perdavimo technologiją *Agrobacterium* pagalba. Tai yra standartinė technologija *Brassica napus* transformavimui. Šio bandymo tikslas – įvertinti tyrimo tikslais įterptų savybių veikimą lauko sąlygomis, nes

patikimus aliejaus kokybės ir savybių stabilumo nustatymo rezultatus galima gauti tik lauko sąlygomis.

Genetiškai modifikuotų rapsų linijų sėklose riebalų rūgščių sudėtyje yra daugiau labai ilgų grandinių polinesočiųjų riebalų rūgščių. Augalinė medžiaga taip pat atspari aminoglikozidų tipo antibiotikams kanamicinui ir neomicinui audinių kultūroje.

Įterptos savybės lauko sąlygomis neturėtų pavojingai įtakoti jokių svarbių konkurencinių veiksnių, pavyzdžiui, žiedadulkių plitimo, vaisingumo ar suderinamumo, nektaro gamybos, sėklų plitimo ar bendros fizinės būklės. Remiantis šiltnamyje atliktais tyrimais, genetiškai modifikuotų rapsų linijos nesiskiria nuo motininių kontrolinių linijų savo morfologija, žydėjimo laiku, augimo greičiu ar grūdo svoriu. Joks skirtumas, susijęs su išlikimu žemės ūkio arealuose ar įsiterpimu į natūralius arealus, palyginti su įprastais rapsais, nėra tikėtinas.

Atsižvelgiant į labai mažą tikimybę, kad įterptos savybės lems genetiškai modifikuotų rapsų linijų geresnę fizinę būklę taip, kad jos taptų geriau išliekančios žemės ūkio arealuose ar labiau įsiterpiančios į natūralius arealus nei motininio *Brassica napus* augalinė medžiaga, tikimasi, kad bendras poveikis bus nereikšmingas.

Neįtikėtinas joks *nptII* geno poveikis atsitiktiniams organizmams, apie tokį poveikį atliekant įterptų savybių tyrimus lauko bandymuose nėra jokių pranešimų. *nptII* genas randamas gamtoje, jis išskirtas iš dirvoje gyvenančių organizmų.

Bus stebimas 500 m pločio izoliacijos atstumas iki artimiausiai augančių *Brassica* pasėlių. Sėjimo ir derliaus nuėmimo priemonės bus nuvalytos vietoje išvengti GM sėklų pasklidimo. Tyrimo vieta bus reguliariai tikrinama atitinkamu augimo laikotarpiu ateinančius keturis metus, atsižvelgiant į savaime įsisėjančių augalų buvimą. Bet kokie aptikti savaime įsisėjantys augalai bus sunaikinti iki žydėjimo, laikantis įprastinės žemės ūkio praktikos.

Vyko diskusija dėl izoliacinių atstumų, apsaugos nuo paukščių, atsparumo antibiotikams, atsparumo herbicidams, identifikavimo metodų, bitininkų informavimo 5 kilometrų spinduliu, visuomenės informavimo, kodėl ši bandymą norima atlikti Lietuvoje, o ne kitoje ES šalyje, dėl Lietuvos specialistų, atliksiančių bandymą kvalifikacijos, vietos bandymui parinkimo.

BASF firmos atstovai aiškino, kad izoliaciniai atstumai parenkami 500 m iki arčiausios galimos rapsų kultūros, 6 m apsauginės juostos iš vyriškai sterilių rapsų veikiančių kaip žiedadulkių gaudyklės bei 50 m atstumu potencialiai galimi natūralūs hibridizacijos partneriai bus sunaikinti prieš žydėjimą.

Ypatingos apsaugos nuo paukščių nėra, nes daug paukščių gali žūti tinkluose, bei tikimybė, kad paukščiai gali išplatinti GM sėklas yra nedidelis procentas, nes vieta bandymų laukams renkama taip, kad juos suptų varpinių augalų bendrijos ir todėl GM rapsas pasklides atsitiktinai per 2-3 metus išstumiamas iš kitų augalų bendrijų.

Taip pat BASF atstovai minėjo, kad šiems rapsams atsparumas herbicidams dirbtinai neįterptas, bet įdiegtas atsparumas antibiotikams. Toks atsparumas antibiotikams yra kai kuriuose kryžmažiedžiuose augaluose natūraliai. Be to šie GM rapsai neturės atsparumo prieš kitus rapsus auginamus Lietuvoje. Atstovai pažadėjo pateikti šių GM rapsų identifikavimo metodus.

BASF firmos atstovai paaiškino, kad informuos visus registruotus bitininkus nuo bandymų lauko 5 kilometrų atstumu. Be to visuomenė bus informuojama apie bandymų lauką dėl GM vasarinių rapsų pagal Lietuvos teisės aktų reikalavimus.

Šį bandymą dėl GM vasarinių rapsų ketinama atlikti Lietuvoje, nes Baltijos šalyse kol kas nėra nei vieno bandymų lauko ir būtent šioms šalims trūksta patirties vertinant riziką šių šalių klimatinėmis sąlygomis remiantis praktika, o ne kitų šalių patirtimi. Be to Lietuva dar pasirinkta ir dėl logistinio požymio, nes yra netoli Švedijos.

BASF atstovai posėdžio dalyvius informavo, kad juos tenkina Lietuvos specialistų kvalifikacija, kurie galėtų dirbti prie šio bandymų lauko. Lietuvos specialistai bus pasirinkti įvertinant jų kvalifikaciją pagal panašų principą atliktą bandymą Lietuvoje su genetiškai nmodifikuotais augalais.

NUTARTA: Išklausti GMO ekspertų komiteto rizikos vertinimo išvadas dėl BASF firmos pateikto pranešimo dėl GM vasarinių rapsų skirtų bandymų laukams.

2. SVARSTYTA. GMO ekspertų komiteto rizikos vertinimo išvados dėl BASF firmos pateikto pranešimo dėl GM vasarinių rapsų (*Brassica napus*) skirtų bandymų laukams.

GMO ekspertų komiteto ekspertė L. Kalėdienė pristatė šio komiteto ekspertų išvadas dėl BASF firmos pateikto pranešimo dėl GM vasarinių rapsų (*Brassica napus*) skirtų bandymų laukams:

1. Informacijos pateiktos pranešime tikslas: informacija pateikiama pranešimuose dėl genetiškai modifikuotų aukštesniųjų augalų (GYMNOSPERMAE ir ANGIOSPERMAE) išleidimo į aplinką.

2. Informacija apie a) recipientą arba b) (atitinkamais atvejais) motininius augalus: *Š. Brassicaceae*; *Brassica napus* L.

3. Informacija apie vektorių sistemą.

Agrobacterium tumefaciens GV3101RK kamienas, turintis nuklenksmintą Ti-plazmidę pMP90RK, buvo

panaudotas *Brassica napus* veislei „Westar“ transformuoti. Transformuojami į rapsą savybes lemiantys genai, buvo klonuoti į dvinarį vektorių pSUN. Gauto transformacijos vektoriaus VC-LJB384-4 pagrindą sudaro pSUN ir T-DNR. T-DNR ekspresijos kasetę sudaro napin promotorius iš *Brassica napus*, *ocs* (oktopino sintazės) terminatorius iš *A. tumefaciens*, rekombinacijos vietos *mr-attB1* ir *mr-attB2*, naudojamos vektoriaus konstravimui. Selekcinę kasetę sudaro *nos* (nopalino sintazės) promotorius iš *A. tumefaciens*, *nptII* (neomicino fosfotransferazės II) genas iš *E. coli*, *nos* (nopalino sintazės) terminatorius iš *A. tumefaciens*. Kiekvienas aprašytas savybes lemiantis genas yra tarp napin promotoriaus, išskirto iš *Brassica napus* (664 bazių poros (bp)), iš vieno galo ir oktopino sintazės terminatoriaus (*t-ocs*) iš *Agrobacterium tumefaciens* (194 bp), iš kito galo. Transgene yra neomicino fosfotransferazės II genas (*nptII*, 795 bp) iš *E. coli*, veikiantis kaip atrankinis žymuo. T-DNR grandinėje yra rekombinacijos vietos *mr-attB1* ir *mr-attB2*, naudojamos vektoriaus konstravimui. Transgeniniai augalai buvo kuriami transformacijos būdu dalyvaujant *Agrobacterium*, Tokios transformacijos rezultatas – intarpo lokalizacija branduolyje.

4. Informacija apie genetiškai modifikuotą augalą: genai, dalyvaujantys riebalų rūgščių biosintezėje, buvo įterpti į vasarinių rapsų genomą tam, kad pakeistų sėklose esančias riebalų rūgštis į labai ilgos grandinės polinesočiąsias riebalų rūgštis.

5. Rizikos vertinimas ir informacija apie galimą poveikį aplinkai:

5.1. Kokia galimybė GMO išgyventi, prigyti, paplsti kartu/arba nukonkuruoti kitus augalus?

Lyginant su transgeniniais liniais, rapsai gamtosauginiu požiūriu yra mažiau parankus objektas lauko tyrimams. Didžiausia rizika gali būti susijusi su žiedadulkių plitimu ir patekimu ant kitų augalų rūšių žiedų. Vabzdžiai gali pernešti transgeninių rapsų žiedadulkes ir taip jas platinti. Didžiausią vaidmenį vaidina bitės, kurių aktyvumo zona siekia iki 14 km, todėl yra tikimybė pernešti žiedadulkes ant tokių giminingų augalų kaip svėre *Raphanus raphanistrum* L. ir garstyčia *Brassica juncea*. Taigi, priemonės skirtos neleisti reprodukciniams GMAA organams - žiedadulkėms plisti dažnai neveiksmingos. Rapsai gali kryžmintis su keletu laukinių giminaičių, tuo perduodami savo genus galimiems hibridams. Tačiau tokie palikuonys, kaip rodo moksliniai tyrimai, kai kuriais atvejais būna sterilūs ir blogesnės ekologinės formos. Iš kitos pusės, kaip galima spręsti iš pateiktų dokumentų ir tyrimų rezultatų, net ir mažai tikėtinas transgenų pernešimas į kitas augalų rūšis neturėtų padaryti žalos. Tiriama riebalų rūgščių fermentų genai yra gauti iš įvairių biologinių organizmų, o jų poveikyje susidarantys genetiniai produktai įeina į mitybos grandinę arba yra panašūs į esančius.

5.2. Ar gali kelti grėsmę kitiems augalams?

Rapsai gali kryžmintis su keletu laukinių giminaičių, tuo perduodami savo genus galimiems hibridams. Tokie palikuonys, remiantis moksliniais tyrimais, kai kuriais atvejais būna sterilūs ir blogesnės ekologinės formos. Ribojant į planuojamų pasėlių dydį ir atsižvelgiant į agrotechnines priemones galima spręsti, kad grėsmės GM rapsai kitiems augalams nekels.

5.3. Ar gali kelti grėsmę gyvūnams?

Vabzdžiai gali pernešti transgeninių rapsų žiedadulkes ir taip jas platinti. Šiuo atžvilgiu buvo nustatyta, kad šiuos augalus lankančių vabzdžių įvairovė nesiskiria tiek natūraliuose, tiek transgeniniuose augaluose. Didžiausią vaidmenį vaidina bitės, kurios perneša didžiąją dalį žiedadulkių. Žiedadulkių kiekis sudaro iki 3 procentų bitėse ir 3,4 proc. kamanėse (tyrimai atlikti su transgeniniais rapsais ir vabzdžiais). Nustatyta, kad 100 m. atstumu 30 proc. akelių bičių aviliumose turi transgeninių rapsų žiedadulkių. Herbicidams atspariose transgeniniuose rapsuose (pat-genas) nebuvo nustatytas horizontalus genų pernešimas bakterijoms (daugiausia *Bacillus genticus*), esančioms vabzdžių virškinimo trakte, todėl mažai tikėtina, kad toks pernešimas galėtų vykti ir šiuose transgeniniuose rapsuose. Tikslinga lauko bandymuose atlikti su rapsais susijusių vabzdžių monitoringą, kuris numatytas pareiškėjo plane, bet nedetalizuotas. Genetiškai modifikuotos rapsų linijos nėra skirtos naudoti pašarams, todėl gyvūnams grėsmės nekelia.

5.4. Kokią žalą gali sukelti GMO aplinkoje esantiems mikroorganizmams?

Didžiausią problemą šiuo požiūriu keltų neomicino fosfotransferazės II (*nptII*) genas, lemiantis atsparumą antibiotikams neomicinui ir kanamicinui, ir naudotas transformantų atrankai. Jis yra kilęs iš *Escherichia coli* Tn5 ir, iš esmės, svetimas augalų genomui. Tačiau medicininio požiūriu dėl didelio toksiškumo minėti antibiotikai nenaudojami medicinoje ir veterinarijoje, todėl atsparumo jiems plitimas nėra svarbi problema medicininio požiūriu. Be to geno patekimo į dirvos mikroflorą rizika nėra aktuali, kadangi jis dirvos mikrofloroje jau yra paplitęs.

5.5. Kokia galimybė genetinės medžiagos pernešimo nuo GMO kitiems organizmams?

Neįmanoma užkirsti kelią vabzdžiams ir kitiems rapsais mintantiems smulkiems organizmams kontaktuoti su šiais augalais. Tačiau jų, kaip genetinės medžiagos pernešimo vektorių sukeliama rizika turėtų būti nedidelė, nors negalima teigti, kad jos nėra. Gana sunku prognozuoti, koks gali būti specifinių sekų, pavyzdžiui, rekombinacijos saitų, poveikis mikroorganizmų, gyvenančių dirvoje genomui. Visgi galima grėsmė čia, greičiausiai, yra tik teorinė.

6. Rizikos vertinimas ir informacija apie galimą poveikį žmonių sveikatai:

6.1. Ar gali kelti grėsmę žmonių sveikatai?

Transgene savybes lemiantys genai išskirti iš *Phytium irregulare*, *Thraustochytrium ssp.*, *Physcomitrella*

patens ir *Calendula officinalis*. Transformacijai naudoti genai panašūs į išskirtus iš organizmų (augalų ar grybų), kuriuos pačius ar jų gaminamus produktus gali vartoti žmonės. Šių genų koduojamų fermentų funkcijos gaminant arachidono ir eikozapenteno rūgštis yra gerai žinomos ir būdingos daugeliui organizmų, o šių procesų metu susidaranti medžiaga įeina į mitybos grandinę. Genetiškai modifikuotų vasarinių rapsų sėklose nesusidaro jokių netikėtų ar nežinomų riebalų rūgščių. Kai kurios riebalų rūgštys būdingos ir motininiais augalams, ir genetiškai modifikuotiems augalams, tik yra kitoks jų santykis. Genetiškai modifikuotų augalų sėklose identifikuoti tarpiniai biosintezės produktai – linolo rūgštis, α ir γ linoleno rūgštys, kurios sutinkamos ir motininuose nemonifikuotuose augaluose. Kitos riebalų rūgštys buvo nustatytos tik modifikuotų vasarinių rapsų sėklose (stearino rūgštis, arachidono rūgštis, eikozapenteno rūgštis), tačiau jos nėra neįprastos; jos sutinkamos kituose organizmuose. Pvz., lašišų aliejuje randamos linolo, α ir γ linoleno rūgštys, izoarachodolinė, stearidoninė riebalų rūgštys. Genetiškai modifikuotų vasarinių rapsų sėklose nebuvo nustatyta jokių nežinomų ar nebūdingų augalams riebalų rūgščių, kaip ir motininuose augaluose, nebuvo aptikta ir eruko rūgštis. Todėl reikia manyti, kad net ir atsitiktinai patekusios į organizmą, vasarinių rapsų sėklos neturėtų būti toksiškos ar žalingos žmogui ar gyvūnams.

6.2. Informacija apie bet kokį dėl genetinės modifikacijos pasireiškiantį toksinį, alerginį ar kitokią žalingą poveikį žmonių sveikatai. Nėra.

6.3. Informacija apie galimą didesnę GMO pasireiškiantį toksinį, alerginį ar kitokią žalingą poveikį žmonių sveikatai lyginant su motininiais augalais. Nėra.

7. Kontrolės priemonių efektyvumas:

7.1. Ar numatytos apsaugos priemonės pakankamos GMO kontrolei?

Mažai tikėtina, kad atliekami bandymai gali kelti žalą žmogui, nes apgalvotos sėjomainos ir agrotechnikos priemonės bei tinkamai parinkta bandymų vieta. Transgeniniai rapsai bus auginami plotuose apsuptuose pievų ir miško, kur yra susiformavusi natūrali augalinė danga, neleidžianti rapsams plisti. Jų plitimui būtini atviros dirvos ploteliai. Aplink esančiose augalų bendrijose mažai tikėtinas rūšių, su kuriomis galėtų kryžmintis šis augalas buvimas. Be to transgeniniai rapsai bus apsodinti netransgeniniais vyrišką sterilumą turinčiais rapsais, kurie anksčiau pražysta bei ilgiau dėl minėto požymio žydi. Tai leis sugaudyti didžiąją dalį žiedadulkių. Agrotechnikos ir kontrolės priemonės turėtų užtikrinti reikiamą rapsų auginimo ir derliaus nuėmimo bei saugojimo kontrolę. Tačiau, teoriškai įmanoma galimybė transgeninių rapsų patekimui už bandymų lauko ribų dėl subjektyvaus veiksnio, kuris priklauso nuo techninio personalo kvalifikacijos ir sąmoningumo.

7.2. Jeigu priemonės nėra tinkamos, ką reikėtų keisti ar naudoti papildomai?

Genetiškai modifikuotų rapsų plotai turėtų būti sėjami ne arčiau 800 m nuo tradicinių rapsų laukų.

8. Apsaugos priemonių efektyvumas. Ar pateiktoje paraiškoje numatytos apsaugos priemonės pakankamos, siekiant apsaugoti žmones nuo galimos GMO rizikos žmonių sveikatai? Taip.

9. GMO ekspertų komiteto išvada:

Genetiškai modifikuoti vasariniai rapsai nekelia realios grėsmės aplinkai ir žmonių sveikatai, ir gali būti panaudoti lauko tyrimuose atsižvelgiant į visas išdėstytas pastabas galima teigti, kad lauko bandymams yra gerai pasiruošta, numatyta strategija apgalvota. Minėtos priemonės bei pačios transgeninės medžiagos savybių ir galimų nepageidautinų poveikių analizė leidžia daryti išvadą, kad pareiškėjo numatomi lauko bandymai galėtų būti atliekami, laikantis visų planuojamų apsaugos priemonių, bandymų eigą periodiškai kontroliuojant atitinkamoms gamtos apsaugos institucijoms. Genetiškai modifikuoti vasariniai rapsai gali būti naudojami tik lauko tyrimuose, negali būti naudojami nei maistui, nei pašarams.

Vyko diskusija dėl mokslinių įstaigų licenzijavimo, tyrimo metodų, visuomenės informavimą, galimybės gauti mokslinių duomenų Lietuvos sąlygomis, Lietuvos specialistų kvalifikacijos ir kt.

NUTARTA: Atidėti balsavimą, stabdant laiką ir prašant papildomos informacijos apie analogiškų bandymų rezultatus su genetiškai nemonifikuotais rapsais Lietuvoje.

Posėdžio pirmininkas

Aleksandras Spruogis

Posėdžio sekretorė

Neringa Šarkauskienė

