

ŽÁDOST O UDĚLENÍ POVOLENÍ PRO UVÁDĚNÍ DO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PRO JINÉ ÚČELY NEŽ KLINICKÉ HODNOCENÍ LÉČIVÝCH PŘÍPRAVKŮ

Díl 2

ŽÁDOST PRO GENETICKY MODIFIKOVANÝ ORGANISMUS, KTERÝ JE VYŠŠÍ ROSTLINOU

[K § 17 odst. 3 písm. a) zákona]

1. Název projektu:

Studium linií ječmene se změněnou funkcí průduchů a citlivostí k ozónu v polních podmínkách

2. Žadatel

ÚSOVSKO a. s.

se sídlem č.p. 33, 789 73 Klopina

IČO: 60793015

5. Charakteristika nakládání s geneticky modifikovaným organismem

5.1. Účel uvádění do životního prostředí, jako jsou zejména agronomické účely, zkoušky hybridizace, změna schopností přežití nebo šíření nebo zjišťování účinků na cílové nebo necílové organismy

Ozón je považován za hlavní znečišťující látku ovzduší s výraznými oxidačními vlastnostmi. Jeho negativní účinky na lidské zdraví souvisejí s řadou faktorů, mimo jiné se zvýšeným výskytem kardiovaskulárních a respiračních onemocnění [1], [2]. Vegetace pohlcuje značné množství znečišťujících látek, zejména ozónu, převážně prostřednictvím průduchů – mikroskopických pórů tvořených svěracími buňkami [3]. Klíčová úloha průduchů v regulaci výměny plynů v rostlinách z nich činí perspektivní cíl pro zvýšení příjmu ozónu plodinami a tím i pro zmírnění znečištění přízemním ozónem. Rostliny s vyšší vodivostí průduchů mohou zajistit efektivnější příjem ozónu, avšak zároveň je nezbytné udržet jejich schopnost reagovat na různé stresové faktory, jako je sucho, aby byla zajištěna jejich odolnost v rozmanitých podmínkách prostředí. Taková strategie by mohla sehrát významnou roli při šlechtění plodin, které by přispívaly ke zlepšování kvality ovzduší v oblastech s vysokou mírou znečištění [4], [5].

Cílem projektu je zhodnotit, jak změněný příjem ozónu, citlivost k ozónu a modifikování průduchů ovlivňují výkonnost a produktivitu ječmene v polních podmínkách. Navrhovaný výzkum částečně souvisí s projektem BEST-CROP [6], jehož jedním z cílů je vyvinout linie ječmene se středně zvýšenou vodivostí průduchů a příjmem ozónu, při současném zachování schopnosti průduchů reagovat na sucho. Ječmen (*Hordeum vulgare* L.) představuje jednu z hlavních světových plodin. Možnost ovlivnit příjem ozónu a funkci průduchů u ječmene otevírá nové příležitosti pro šlechtění této plodiny s cílem omezit negativní dopady na životní prostředí.

Ječné linie (hv_ost1, hv_ht1 a hv_sheer) určené k polnímu testování byly vytvořeny Dr. Triin Vahisalu na Helsinské univerzitě. Tyto linie nesou knockouty následujících genů navozené metodou CRISPR:

Hv_ost1

- OPEN STOMATA 1 (*OST1*) patří do rodiny proteinových kináz (sucrose-non-fermenting-1-related protein kinase-2 (SnRK2)), které hrají zásadní roli v adaptaci rostlin na abiotické faktory prostřednictvím odpovědí na stresový hormon kyselinu abscisovou. U *Arabidopsis* je *OST1* převážně exprimován ve svěrací buňkách, kde řídí klidovou vodivost průduchů i jejich uzavírání v reakci na ABA a environmentální faktory [7], [8]. Ječný ortolog genu *OST1* byl identifikován v genomu ječmene a inaktivován pomocí technologie CRISPR/Cas9. Plynově-výměnné experimenty ukázaly, že tato linie vykazuje středně zvýšenou vodivost průduchů a příjem ozónu, přičemž si zachovává citlivost průduchů na kyselinu abscisovou díky přítomnosti dalších funkčních homologů *OST1*. Rostliny s neaktivním *OST1* nevykazovaly po expozici 150 nL L⁻¹ ozónu po dobu 6–7 hodin žádné ozónem indukované nekrózy. Další studie by měly potvrdit zvýšenou vodivost průduchů a příjem ozónu a současně vyloučit negativní vliv na agronomicky významné znaky této linie pěstované v polních podmínkách.

Hv_sheer

- *SHEER*. *Arabidopsis* mutant citlivý k ozonu s mutací v homologním genu (Stress induced HEmE Receptor, AtSHEER) byl identifikován při screeningu mutantů, který byl založen na citlivosti k ozonu [9]. Protein SHEER patří do skupiny malých proteinů sdílejících konzervovanou nekovalentní doménu vážící hem. Plynové výměnné experimenty ukázaly, že vznik lézí indukovaných ozonem u mutantu *SHEER* u *Arabidopsis* nesouvisel s funkcí průduchů. Mutant ječmene *SHEER* vykazoval zvýšenou tvorbu lézí způsobených ozonem na listech, podobně jako mutant *Arabidopsis SHEER*. Proto lze *SHEER* mutantu ječmene

zařadit do polních pokusů jako doplňkovou kontrolu k mutantovi ječmene *OST1* za účelem zkoumání, jak zvýšený příjem ozónu a citlivost k ozónu mohou ovlivnit výnos ječmene.

Hv_ht1

- HIGH TEMPERATURE 1 (*HT1*). Analogický protein v *Arabidopsis* reguluje průduchovou vodivost a pohyby průduchů řízené CO₂. Přínosové mutace v tomto proteinu brání jeho inhibici prostřednictvím MPK4/MPK12, což vede ke zvýšené průduchové vodivosti (Jakobson et al., 2016; Hůrak et al., 2016). Ječmenná linie postrádající ortolog ječmenného *HT1* vykazovala změněné průduchové vlastnosti, včetně částečně narušeného zavírání průduchů v reakci na zvýšenou koncentraci CO₂ a zvýšené citlivosti průduchů na kyselinu abscisovou. Tyto znaky mohou být výhodné ve šlechtitelských programech zaměřených na vývoj ječmenných linií lépe přizpůsobených budoucím klimatickým změnám. Polní pokusy s touto linií pomohou zhodnotit potenciál linií s inaktivním *HT1* pro zvýšení produktivity ječmene.

6. Doba uvádění do životního prostředí

6.1. Celková doba uvádění geneticky modifikovaného organismu do životního prostředí a datum jeho předpokládaného zahájení

Celková doba uvádění GMO do životního prostředí – 10 let (tj. od roku 2026 do roku 2035).

Datum zahájení dle schválení žádosti. Linie budou vysety na jaře 2026.

7. Plánuje žadatel uvádění stejného geneticky modifikovaného organismu do životního prostředí v některém členském státě Evropské unie nebo mimo její území?

Ne, nevztahuje se.

8. Podal žadatel žádost pro uvádění stejného geneticky modifikovaného organismu do životního prostředí v jiném členském státě Evropské unie?

Ne, nevztahuje se.

9. Podal žadatel žádost pro uvádění stejného geneticky modifikovaného organismu do životního prostředí nebo na trh mimo území Evropské unie?

Ne, nevztahuje se.

10. Hodnocení rizika uvádění geneticky modifikovaného organismu do životního prostředí

10.1. Shrnutí hodnocení rizika

Ječmen je samosprašná, v přírodě neinvazivní rostlina. Sexuální kompatibilita s plevelným druhem ječmenem myším (*Hordeum murinum* L.), který se na našem území volně vyskytuje, je obtížná, ke křížení nedochází, nevytváří se hybridy. Evropské unii se nenacházejí žádné jiné sexuálně kompatibilní planě rostoucí příbuzné druhy ječmene. Horizontální přenos genů u vyšších organismů se považuje za vzácný, ale k jeho zabránění podnikneme následující kroky - ošetření pole herbicidem před vysetím ječmene, minimálně 2,5 m izolační pás a minimálně 20 m izolační vzdálenost (vzdálenost dostatečná pro zamezení přenosu pylu na další rostliny) by měla zamezit obecně přenosu genů. S ječmenem rostoucím v izolačním pásu bude nakládáno jako s GMO (Pospíšilová, H., Hansson, M., Dzurová, L., Milek, J., 2025, nepublikovaná data; Hermannsson et al., 2010). Přístup lidí, zvířete, ptáků a hlodavců k transgennímu ječmeni bude zamezen oplocením, značením, omezeným vstupem do areálu a skladu, plotem, a plašičkami. Všichni pracovníci, kteří přijdou do kontaktu s GM materiálem, budou řádně proškoleni.

Nepředpokládáme, že by GM linie jarního ječmene hv_ost1, hv_ht1 a hv_sheer představovaly rizika pro životní prostředí nebo rizika pro zdraví zvířat, lidí a necílových organismů.

11. Údaje o příjemci, případně, kde je to aplikovatelné, rodičovském organismu

11.1. České a latinské rodové a druhové jméno organismu, s přesným určením kultivaru (odrůdy, linie, hybridu)

NÁZEV ČELEDI: *POACEAE (GRAMINEAE)*

ROD: *HORDEUM*

DRUH: *H. VULGARE* L.

PODDRUH: *H. VULGARE* L., JARNÍ FORMA

KULTIVAR: GOLDEN PROMISE (F) OBECNÝ NÁZEV: JARNÍ JEČMEN

12. Údaje o genetické modifikaci a geneticky modifikované vyšší rostlině

12.1. České a latinské rodové a druhové jméno geneticky modifikované vyšší rostliny, s přesným určením kultivaru (odrůdy, linie, hybridu)

Obiloviny, ječmen setý, (*Hordeum vulgare* L.), jarní forma, kultivar Golden Promise.

12.2. Popis a charakteristika dědičných vlastností, které byly vloženy nebo změněny, včetně signálních a selekčních genů a předchozích modifikací, a popis jejich fenotypových projevů

Modifikace hv_ost1:

Bez fenotypových změn. Inaktivace *OST1* vede ke zvýšené průduchové vodivosti a vyššímu příjmu ozonu u rostlin ječmene.

Protein nejvíce podobný *OST1* v *Arabidopsis*, je v ječmeni kódován genem umístěným na chromozomu 4 (HORVU.MOREX.r3.4HG0342860). Tento gen má přibližně 2 kb a obsahuje 8 exonů. Kódovaný protein patří do rodiny protein kináz souvisejících se SnRK2 (sucrose-non-fermenting-1-related protein kinase-2s). Genetická transformace pomocí CRISPR indukovala delecí 55 bp v prvním exonu genu.

Modifikace hv_ht1:

Bez fenotypových změn. Inaktivace *HT1* vede u ječmene k narušenému zavírání průduchů indukovanému vysokou koncentrací CO₂ a ke zvýšené průduchové reakci na kyselinu abscisovou.

Protein nejvíce podobný *HT1* v *Arabidopsis*, je v ječmeni kódován genem umístěným na chromozomu 7 (HORVU.MOREX.r3.7HG0722010). Tento gen má přibližně 2 kb a obsahuje

3 exony. Kódovaný protein patří do rodiny Raf-like kináz. Genetická transformace pomocí CRISPR indukovala delecí 81 bp v prvním exonu genu.

Modifikace hv_sheer:

Bez fenotypových změn. Modifikované rostliny vykazují změněnou citlivost na ozon. Gen *SHEER* obsahuje 8 exonů a velikost přibližně 6 kb. Genetická transformace pomocí CRISPR indukovala delecí 47 bp v prvním exonu genu.

12.3. Typ genetické modifikace

12.3.1. Vnesení cizorodého dědičného materiálu

Po genetických transformacích a po identifikaci cílených genetických modifikací (pomocí PCR a následné sekvenaci) byly jednotlivé rostliny v další generaci analyzovány také pomocí PCR za užití primerů pro gen *hptII* (selekční marker), čímž byla detekována nepřítomnost T-DNA u modifikovaných linií ječmene, které budou uvedeny do životního prostředí – potvrzení spontánního vysegregování všech transgenů, které byly součástí expresního vektoru, včetně genu Cas9. Každá rostlina byla pro potvrzení výsledků analyzována třikrát.

Linie ječmene určené k testování tedy neobsahují žádný cizí dědičný materiál.

12.3.2. Vynětí části dědičného materiálu

Linie ječmene obsahují malé delece indukované metodou CRISPR v cílových genech popsanych v bodě 12.2.

12.3.3. Kombinace vynětí a vnesení dědičného materiálu

Není relevantní

12.3.4. Buněčná fúze

Není relevantní

12.3.5. Jiné (jednoznačně identifikujte)

Není relevantní

12.5. Údaje o každé části úseku DNA, který byl vnesen do organismu příjemce (pokud genetická modifikace zahrnuje vnesení dědičného materiálu)

Nevztahuje se pro T2 generaci linií ječmene, která bude uváděna do životního prostředí.

12.5.1. Původ (české a latinské rodové a druhové jméno dárcovského organismu přesným určením kultivaru – odrůdy, rasy, plemene, linie, formy, hybridu, kmene, patovaru)

Nevztahuje se. Žádná z linií, které budou uvedeny do životního prostředí již neobsahuje cizorodou dědičnou informaci.

12.5.2. Funkční charakteristika

Nevztahuje se

12.6. Pokud se jedná o vynětí části dědičného materiálu (deleci), velikost a funkce vyřatého úseku

Transgenní linie ječmene byly vytvořeny metodou CRISPR/Cas9 za účelem navození malých delecí v cílových genech (*OST1*, *HT1* a *SHEER*). Funkce těchto genů a velikosti delecí jsou uvedeny v popisech genetických modifikací v bodě 12.2.

12.7. Popis metody použité pro genetickou modifikaci

Nezralá zrna jarní odrůdy ječmene Golden Promise byla dva týdny po opylení sterilizována. Následně byla asepticky izolována nezralá zygotická embrya o velikosti 1,5 mm a transformována pomocí kmene *Agrobacterium tumefaciens* AGL1 v přítomnosti acetosyringonu. Po infekci byla nezralá zygotická embrya přenesena na médium indukující kalus. Z embryogenních kalusů byly na selekčním antibiotiku hygromycinu B regenerovány transgenní rostliny. Jednotlivé rostliny s genetickými modifikacemi v cílových genech byly vybrány pomocí PCR a následné sekvenací. Ve druhé generaci (T2) byly identifikovány a dále množeny homozygotní rostliny s genetickými modifikacemi v cílových genech a bez přítomnosti původních T-DNA. Genetické modifikace v cílových genech byly potvrzeny pomocí PCR se specifickými primery a sekvenací. Nepřítomnost T-DNA byla ověřena PCR s primery pro gen *hptII*. Potomstvo rostlin bylo opakovaně genotypizováno. Transgenní rostliny byly pěstovány ve skleníku.

12.15. Jednoznačné údaje o tom, v čem se geneticky modifikovaná vyšší rostlina liší od příjemce nebo rodičovského organismu:

12.15.1. způsob a rychlost rozmnožování

Není ovlivněno způsob a rychlost rozmnožování.

12.15.2. šíření v prostředí

Není ovlivněno šíření v prostředí.

12.15.3. schopnost přežití

Očekává se, že linie ječmene s genetickými modifikacemi v genech *OST1* a *SHEER* budou mít stejnou míru přežití jako ječmen divokého typu. Transgenní linie *hv_ht1* by si mohla lépe vést v podmínkách sucha, nicméně by to mělo být ověřeno v plánovaných experimentech. U transgenních rostlin pěstovaných ve skleníku nebyl prokázán vliv genetické selekční výhody oproti WT rostlinám ječmene.

12.15.4. účinky na zdraví lidí, zvířat a životní prostředí

Nejsou známy rozdílné účinky na zdraví lidí, zvířat a životní prostředí.

12.16. Fenotypová stabilita geneticky modifikované vyšší rostliny

Fenotyp mutantů zatím nebyl detailněji zkoumán, modifikované rostliny pěstované ve skleníku byly podobné kontrolním, WT rostlinám. Plánovaný pokus bude sloužit k mimo jiné namnožení osiva, a ke stanovení výnosu zrna, výnosových komponent a sklizňového indexu.

12.17. Jakákoliv změna schopnosti geneticky modifikované vyšší rostliny přenášet genetický materiál na jiné organismy v důsledku genetické modifikace

Nedošlo ke změně schopnosti modifikované rostliny přenášet genetický materiál na jiné organismy v důsledku genetické modifikace. Nicméně budou zavedena opatření, která zabrání přenosu genetické informace během polních pokusů.

12.18. Informace o každém možném škodlivém účinku geneticky modifikované vyšší rostliny na zdraví lidí způsobeném genetickou modifikací

Takový účinek není předpokládán. Navíc rostliny z polních pokusů nebudou použity k produkci potravin.

12.19. Údaje o bezpečnosti geneticky modifikované vyšší rostliny pro zdraví zvířat, zejména s ohledem na jakékoliv škodlivé účinky způsobené genetickou modifikací, pokud má být geneticky modifikované vyšší rostliny použito jako krmivo

Není znám žádný možný potenciálně škodlivý účinek geneticky modifikované vyšší rostliny pro zdraví zvířat způsobený genetickou modifikací. Rostliny či zrna vzešlá z polních pokusů nebudou použita jako krmivo.

12.20. Mechanismus interakce mezi geneticky modifikovanou vyšší rostlinou a cílovým organismem, pokud cílový organismus existuje

Cílový organismus neexistuje.

12.21. Možné změny v interakcích geneticky modifikované vyšší rostliny s necílovými organismy plynoucí z genetické modifikace

Nepředpokládáme žádný dopad na necílové organismy. Zavedení tří linií ječmene s mutacemi *OST1*, *SHEER* a *HT1* do životního prostředí je v tomto ohledu považováno za bezpečné a nezpůsobí žádné změny v interakcích s necílovými druhy. Nicméně bude sledován vliv transformovaných rostlin na faunu a flóru, aby se identifikovaly potenciální změny v interakcích ve srovnání s normálním stavem.

12.22. Možné interakce geneticky modifikované vyšší rostliny s neživými složkami životního prostředí

Nejsou předpokládány žádné interakce s neživými složkami životního prostředí. Interakce s neživým prostředím jsou podle současných znalostí na úrovni nemodifikovaného jarního ječmene.

13. Pracoviště a pozemky, na kterých bude uvádění do životního prostředí probíhat

13.1. Umístění pozemku

13.1.1. Kraj Olomoucký

13.1.2. Obec Mohelnice

13.1.3. Název katastrálního území a parcelní číslo 698032 – Mohelnice, p.č 2502/4 (pole), p.č. 2477 (sklad)

13.3. Velikost a využití pozemku

13.3.1. Celková rozloha pozemku 14 919 m²

13.3.2. Velikost a poloha plochy, na které mají být geneticky modifikované vyšší rostliny pěstovány (m²) 10300 m²

13.3.3. Velikost (m²) a způsob využití izolačního pásma kolem plochy pěstování geneticky modifikované vyšší rostliny (vyznačit v plánu)

Okolo celého pokusu bude vyset ochranný izolační pás jarního ječmene široký minimálně 2,5 m. Vyseta bude odrůda jarního ječmene Francin. Celková plocha všech pěstovaných jarních ječmenů, včetně ochranného pásu, bude maximálně 10300 m². Obsev bude zničen před, nebo těsně po sklizni pokusu a to tímto způsobem: rozdrcení rostlin, podmítka, po vzejití postřik totálním herbicidem a následně orba. Izolační pásmo zamezí transferu modifikovaných genů do jiných nepokusných rostlin jarního ječmene. Transgenní ječmen bude od veškerého nepokusného jarního ječmene pěstovaného mimo experimentální pole oddělovat izolační vzdálenost minimálně 20 m. Využití pozemků v okolí a plán pokusu viz příloha „Plán polních pokusů“.

13.4. Využití okolních pozemků

Část parcely 2502/4 není pro zemědělskou činnost a tím pádem pro provádění pokusů nepoužitelná (jedná se orientačně o 2119 m² měřeno v mapovém podkladu - tato část je mez, keře apod.)

V izolační vzdálenosti minimálně 20 m od pokusného pole se nachází díly půdních bloků kde provozuje zemědělskou činnost ÚSOVSKO a.s. a jeho dceřiné společnosti.

13.5. Vzdálenost pozemku od specifických území (v metrech nebo kilometrech)

Posuzovaná lokalita v Mohelnici se nenachází na žádném chráněném území ve smyslu zákona č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

Nejbližším takto chráněným územím je chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví, která byla zřízena vyhláškou MŽP ČR č. 464 ze dne 29. října 1990. Její západní hranice probíhá východně od areálu ve vzdálenosti přibližně 800 metrů. CHKO má rozlohu 96 km² a na tomto území je vyhlášeno celkem 26 maloplošných zvláště chráněných území.

13.5.1. Zvláště chráněná území¹²⁾

Nejbližším takto chráněným územím je chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví. Západní hranice CHKO Litovelské Pomoraví probíhá východně od areálu ve vzdálenosti přibližně 800 metrů.

13.5.2. Ochranná pásma vodních zdrojů

Nevyskytují se v blízkém okolí.

13.5.3. Vodní toky, vodní nádrže

V blízkosti pokusného pole se nachází vodní tok Újezdka – potok o průměrné šířce břehové linie 4 m a hloubce cca 1.5 až 2 m (viz příloha „Plán pokusů“) a bezejmenný vodní útvar (odvodňovací strouha, většinu roku zcela suchá). Pokusné pole se nevyskytuje v záplavové oblasti.

13.5.4. Území obhospodařovaná v ekologickém zemědělství¹³⁾

Pozemky v ekologickém zemědělství v blízkém okolí nejsou

13.6. Způsob zabezpečení pozemku

13.6.1. Zabezpečení pozemku proti neoprávněným osobám

Proti vstupu neoprávněných osob bude pozemek opatřen čtyřmi výstražnými cedulemi, umístěnými v rozích pozemků "POZOR - GMO - NEVSTUPOVAT - NEZKRMOVAT- CHEMICKY OŠETŘENO". V případě, že to bude z pohledu organizace pokusu nutné, bude použito více cedulí tak, aby bylo vidět z jedné na druhou. Pokusná lokalita s GM jarním ječmenem bude obseta minimálně 2,5 pásem porostu jarního ječmene okolo celého pokusu, a tím bude přímý přístup k pokusným plochám omezen.

Pozemek s GMO ječmenem bude bezpečně oplocen pletivem.

Celý areál, za kterým se pozemky nachází, je zabezpečen proti vniknutí neoprávněných osob (vstup na kartu). Na pokusný pozemek je možný přístup jen z tohoto zabezpečeného areálu. V tomto zabezpečeném areálu se nachází GM sklad na parcelním čísle 2477 (zastavěná plocha a nádvoří).

13.6.2. Zabezpečení pozemku proti zvěři

Pokusná plocha s výsevem jarního ječmene bude bezpečně oplocena ohradovým pletivem do výšky 120 cm. Bezpečnost zajistí i obsev porostu jarního ječmene v šířce 2,5 m okolo celého pokusu. Pozemek s ječmenem bude bezpečně oplocen pletivem. Celý areál, na kterém se pozemky nachází, je zabezpečen proti vniknutí.

13.6.3. Zabezpečení pozemku proti splachu

Na rovinatém terénu pokusného pozemku nepředpokládáme riziko splachu. Pokusné pole se nevyskytuje v záplavové oblasti.

13.7. Popis ekosystému v místě pozemku

13.7.1. Typ půdy

Hnědozem (hnědozem modální slabě oglejená)

13.7.2. Vodní režim včetně zavlažování

Vodní režim je přirozený a v místě pokusu se nezavlažuje

13.7.3. Klimatické podmínky

Město Mohelnice leží v nadmořské výšce 280 m v klimatické oblasti T 2 teplá, mírně suchá s mírnou zimou. Průměrná roční teplota je 8,5 0 C. Ve vegetačním období je prům. teplota 14,0 0 C. Průměrný roční úhrn srážek v této oblasti je 650 mm, z toho ve vegetačním období (IV. - IX.) 380-390 mm, a mimo něj 280 - 290.

13.7.4. Flóra včetně zemědělských plodin

Běžné polní plevely - merlíky, lebedy, pcháče, svízel, laskavec, rdesna, svlačce, pýr plazivý, ježatka kuří noha a další. Pozemek se nyní nevyužívá k produkčnímu pěstování plodin.

13.7.5. Fauna včetně hospodářských a migrujících zvířat

Na lokalitě předpokládat z entomologického hlediska výskyt běžných druhů, vázaných na pěstované plodiny a zemědělsky využívanou půdu (jedná se především o mšice, třásněnky, ploštice).

13.9. Relevantní údaje týkající se předchozích případů uvádění do životního prostředí stejné geneticky modifikované vyšší rostliny, pokud existují, zejména ve vztahu k možným vlivům na zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a biologickou rozmanitost

Nevztahuje se.

15. Opatření na ochranu zdraví lidí, zvířat, životního prostředí a biologické rozmanitosti a nakládání s odpadem

15.4. Monitoring

Během vegetačního období a dva měsíce po sklizni bude sledován 1x měsíčně případný růst ječmene v areálu žadatele mimo pokusné pole pro případný výskyt GM ječmene. V případě výskytu rostlin ječmene mimo pokusné pole bude odebrán list z rostliny (zbytek rostliny bude odstraněn; viz výše) pro izolaci DNA a stanovení modifikace pomocí postupů uvedených v metodách.

Monitoring případného růstu ječmene v areálu žadatele mimo pokusné pole bude probíhat v přímém okolí pole (do vzdálenosti cca 5 m od pokusného pole). V případě havárie bude cca 5 m od místa případné havárie po dobu dvou let sledován taktéž výskyt rostlin vzešlých z výdrolu zrna.

15.4.1. Metody zjišťování přítomnosti geneticky modifikované vyšší rostliny a monitorování jejich účinků na ekosystém

Ověření modifikace bude prováděno pomocí postupů uvedených v 12.13.2. Během pokusu budou plochy z agronomických a pokusných důvodů pravidelně navštěvovány, a to alespoň jednou za čtrnáct dní. Tyto kontroly umožní, aby byl monitorován vývoj rostlin a bylo zabráněno rozšiřování modifikovaného rostlinného materiálu. Pozorování budou probíhat tak, jak je popsáno v Plánu monitoringu v bodu 5.4.

Po skončení pokusu bude pokusná plocha navštěvována každý měsíc během následujících dvou let za účelem monitoringu výdrolu. Pokud by nějaký výdrol byl nalezen, byl by ještě před metáním odstraněn ručně nebo aplikací totálního herbicidu. V zájmu usnadnění kontroly případného výdrolu nebude následující dva roky na daném poli pěstována komerčně žádná obilovina.

15.4.2. Specifická metod identifikace geneticky modifikované vyšší rostliny a odlišení geneticky modifikované rostliny od dárcovského organismu, příjemce, případně rodičovského organismu, citlivost a spolehlivost těchto metod

Pro polní pokusy byly vybrány tři homozygotní linie hv_ost1, hv_ht1, hv_sheer. Potomstvo těchto rostlin neobsahuje žádné transgeny, které by mohly pocházet z expresního vektoru, přičemž mutace v genomu rostliny lze prokázat PCR a sekvenováním (viz kapitola 12.13.). Tato rychlá, jednoduchá a spolehlivá metoda tudíž jednoznačně odliší geneticky modifikované linie od všech netransgenních rostlin.

15.4.3. Techniky (metody) detekce přenosu vloženého dědičného materiálu na další organismy

Ověření modifikace bude prováděno pomocí postupů uvedených v 12.13.2., včasná detekce pomocí pravidelného monitoringu (15.4.)

15.4.4. Plocha, na které bude monitoring prováděn

Monitoring bude probíhat dle plánu monitoringu, viz bod 15.4, na místě pokusu a v jeho nejbližším okolí.

Monitoring bude také prováděn na místě případné havárie a v jeho nejbližším okolí.

15.4.5. Doba trvání monitoringu

Monitoring bude probíhat dle plánu monitoringu, viz bod 15.4 každý rok během pokusů (od setí do ukončení pokusů) a poté během dvou let od ukončení pokusu.

15.4.6. Četnost monitoringu

dle Plánu monitoringu, viz bod 15.4

15.5. Nakládání s odpady včetně odstraňování geneticky modifikovaných, vyšších rostlin

Odpad z geneticky modifikovaných rostlin vyprodukovaných z pokusu (všechny vegetativní části rostlin) bude na konci pokusu zničen rozdrčením a zapravením do půdy střední orbou. Izolační obsev konvenčního jarního ječmene bude tímto způsobem rovněž zničen. Sklizený transgenní ječmen se nedostane do potravinového ani do běžného krmivového řetězce. Odstraňování vzorků určených pro analýzy bude probíhat v laboratoři akreditované pro nakládání s GMO na pracovišti výzkumné skupiny rostlinného inženýrství a biotechnologie, CATRIN, UP Olomouc, Šlechtitelů 27, budova H, 2. podlaží (laboratoř 2.39), a to autoklávováním GMO, jak je uvedeno v provozním řádu daného pracoviště.

Shrnutí ochranných opatření

Všechna ochranná opatření jsou v souladu se zákonem č.78/2004 Sb. (aktuálním znění). Transgenní zrna a vzorky budou přemísťovány mezi CATRIN (výzkumná skupina rostlinného inženýrství a biotechnologie), UP Olomouc, budova H, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc a místem realizace polních pokusů a skladem – firmou Úsovsko a.s., ÚSOVSKO AGRO s.r.o. a MOHELNICE AGRO s.r.o.

Přeprava vzorků bude zajišťována tak, aby během přepravy nevznikla žádná rizika. GM materiál bude řádně označen, umístěn ve dvojitéch plastových boxech/ obalech. Převážející bude mít dále s sebou havarijní plán v a lopatku, smetáček a autoklávovatelný pytel pro případ havárie. Odebrané vzorky a zrno GM rostlinného materiálu budou řádně označeny tak, aby nemohlo dojít k jejich záměně a při převozu zabezpečeny proti úniku do prostředí. Aby bylo zabráněno transferu vnášených genů do životního prostředí, bude modifikovaný jarní ječmen od veškerého nepokusného jarního ječmene (tj. vyskytujícího se mimo pokusné „GMO pole“) oddělovat izolační vzdálenost minimálně 20 m. Pozemek s GMO ječmenem bude bezpečně oplocen pletivem. Celý areál, za kterým se pozemky nachází, je zabezpečen proti vniknutí neoprávněných osob (vstup na kartu). Na pokusný pozemek je možný přístup jen z tohoto zabezpečeného areálu. V tomto zabezpečeném areálu se nachází GM sklad na parcelním čísle 2477 (zastavěná plocha a nádvoří). Sklad zrna bude určen výhradně pro skladování GM semen ječmene, přístup do skladu bude evidován a omezen (uzamčen, vstup bude umožněn pouze třem osobám), sklad bude řádně označen a okna ve skladu budou opatřena sítí. Místo pokusu bude navíc chráněno izolačním

obsevem konvenčního jarního ječmene obdobné ranosti širokým minimálně 2.5 m. Porost bude ohraničen oplocením bránícím vstupu zvíře a označen viditelnými cedulemi s nápisem "POZOR - GMO - NEVSTUPOVAT - NEZKRMOVAT- CHEMICKY OŠETŘENO. Není určeno ke konzumaci, krmení! Zákaz předávání neoprávněným osobám!". Plán monitoringu bude realizován během pokusů a po jejich skončení, jak je uvedeno viz plán monitoringu (bod 15.4). Monitoring bude probíhat na pokusném pozemku a v jeho nejbližším okolí. Monitoring bude také prováděn na místě případné havárie a v jeho nejbližším okolí. Na konci pokusu bude všechna zbývající rostlinná hmota, včetně obsevu konvenčního jarního ječmene, zničena rozdrcením a zapravením do půdy orbou. Následující dva roky nebude na pokusné ploše pěstován žádný komerční jarní ječmen.

16. Shrnutí informací o plánovaných polních pokusech prováděných za účelem získání nových údajů o vlivu uvádění geneticky modifikované vyšší rostliny do životního prostředí na zdraví lidí, zvířat a životní prostředí

Účelem uvádění homozygotních linií ječmene hv_ost1, hv_ht1, hv_sheer na pracovišti Úsovsko a.s., ÚSOVSKO AGRO s.r.o., katastrální území Mohelnice, obec Klopina do životního prostředí je zhodnotit, jak změněný příjem ozónu, citlivost k ozónu a modifikování průduchů ovlivňují výkonnost a produktivitu ječmene v polních podmínkách. Navrhovaný výzkum částečně souvisí s projektem BEST-CROP, jehož jedním z cílů je připravit linie ječmene se středně zvýšenou vodivostí průduchů a příjmem ozónu, při současném zachování schopnosti průduchů reagovat na sucho.

V průběhu pěstování bude prováděno také ověření bezpečnosti vůči životnímu prostředí a sledování případné změny schopnosti přežití, nebo šíření v rámci prostředí se zaměřením na cílové i necílové organismy.