

## Príloha č. 17

**Posudok z posudzovania rizika**

(podľa § 8, vyhlášky 399/2005 Z.z. v platnom znení)

Hodnotenie rizika je v tejto žiadosti vykonané podľa Smernice 2001/18/ES, časti B, a zákona č. 151/2002 Z.z. v platnom znení.

Kukurica NK603 bola zavádzaná do životného prostredia v Slovenskej republike v rokoch 2007 - 2009. Poľné pokusy prebiehali na autorizovaných lokalitách CVRV – VÚRV Piešťany, na základe povolení MŽP SR č. [17336/2007-2.3.-9-ZZP1](#), [18119/2008-2.3.-4-ZZP6](#), [20107/2007-2.3.-9-ZZP2](#) a [20696/2008-2.3.-8-ZZP9](#). Pokusy prebehli riadne, v súlade s bežnou pokusníckou praxou, príslušnými metodikami a pod kontrolou Slovenskej inšpekcie životného prostredia (SIŽP). Ako v priebehu pokusov, tak aj pri monitoringu všetkých pokusných plôch neboli zaznamenané žiadne nové poznatky, ktoré by boli v rozpore s hodnotením rizika, resp. s posudkom z hodnotenia rizika a ktoré by demonštrovali odlišnosť NK603 voči geneticky nemodifikovanej kukurici v oblasti zdravotných či environmentálnych rizík. Preto posudok z hodnotenia rizika je v žiadosti nezmenený oproti posudku v žiadosti [žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#) (viď Príloha č. 16 žiadosti č. [45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#) „Posudok z posudzovania rizika“).

Pri posudzovaní rizika kukurice NK603 sa porovnávalo nakladanie s geneticky modifikovanou kukuricou s nakladaním s geneticky nemodifikovanou, tradičnou kukuricou. Boli posudzované možné priame a nepriame, bezprostredné, oneskorené a kumulatívne možné škodlivé účinky tohto nakladania, najmä pôsobenie na zdravie ľudí, zvierat a životné prostredie.

Posudok hodnotenia možných škodlivých účinkov nakladania s NK603 vychádza z posúdenia rizika v spojení s príjemcom, s vloženým dedičným materiálom (pôvodom s darcovského organizmu), s vektorom, s vložením konštruktú, so signálnymi a selekčnými génmi, s inzertom, s výsledným geneticky modifikovaným organizmom, s miestom a rozsahom nakladania s geneticky modifikovaným organizmom, so životným prostredím v mieste nakladania, s geneticky modifikovaným organizmom, s možnými interakciami medzi geneticky modifikovaným organizmom a životné prostredie v mieste nakladania.

Celkovo analýza vlastností GM kukurice NK603, s prihliadnutím ku skúsenostiam z pestovania tradičnej kukurice v rámci EU, ukázala, že riziko potenciálnych nežiadúcich účinkov na zdravie ľudí, zvierat a smerom k životnému prostrediu, vyplývajúcich z plánovaných pokusov s vyššie uvedenou GM kukuricou, je možné považovať za zanedbateľné.

Vzhľadom k skutočnosti, že celkové riziko vyplývajúce z použitia GM kukurice NK603 smerom k životnému prostrediu je zanedbateľné, nie sú tu uplatňované žiadne špecifické stratégie pre manažment rizika alebo monitoring. To však nevyklučuje povinnosť sledovania výdrolu v nasledujúcom roku po zbere pokusov.

Odkazy k bodom, tabuľkám či obrázkom, použité v hodnotení rizika (viď nižšie), referujú k textu [žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#).

**Hodnotenie možných škodlivých účinkov nakladania s NK603 v spojení s:****1. príjemcom**

Kukurica je významnou plodinou pestovanou vo všetkých poľnohospodárskych oblastiach sveta. Nie známe, že by kukurica, pri dodržovaní všetkých štandardov kvality produkcie, mala škodlivé účinky na zdravie ľudí, zvierat alebo životné prostredie. Možno konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení s príjemcom, je možné považovať za zanedbateľné. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

**2. s vloženým dedičným materiálom (pôvodom z darcovského organizmu)**

Nie je známe, že by dedičný materiál, ktorý bol vnesený do rastlín kukurice, uvedený v žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2, mal škodlivé účinky na zdravie ľudí, zvierat alebo životné prostredie. Je možné konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení s vloženým dedičným materiálom, je možné považovať za zanedbateľné. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

**3. s vektorom**

Vektorový plazmid PV-ZMGT32 (viď. text žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2) bol vyvinutý spoločnosťou Monsanto Company, St.Louis, Missouri, U.S.A. a obsahuje dve susediace expresné kazety génov, z ktorých každá obsahuje jednu kópiu génu *cp4 epsps*. Vlastné komponenty a funkčná charakteristika DNA sekvencií plazmidu, spoločne s informáciami o darcovských organizmoch sú opísané v texte žiadosti žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2.

Vektor tiež obsahuje bakteriálny selektovateľný gén *nptII* kódujúci rezistenciu ku kanamycínu umožňujúcu selekciu baktérií obsahujúcich plazmid a počiatok replikácie (*ori*) nutný pre replikáciu plazmidu v *E. coli* (viď. text vlastnej žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2). Restrikčný fragment *MluI* vektorového plazmidu PV-ZMGT32L, ktorý bol použitý pre transformáciu NK603, obsahuje iba expresné kazety génu *cp4 epsps* a neobsahuje selektovateľný gén *nptII* ani počiatok replikácie (viď. text vlastnej žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2).

Nie sú známe žiadne spôsoby škodlivosti použitého vektoru, možno teda konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení s vektorom, je možné považovať za zanedbateľné. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

**4. s vložením konštruktu**

Vložením konštruktu získava kukurica NK603 novú vlastnosť, a to rezistenciu k herbicídu glyfozátu.

Nie je známe, že by vložením konštruktu došlo k mutácii niektorého génu, významného pre funkciu genómu hostiteľa. Možno teda konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení s vložením konštruktu je možné považovať za zanedbateľné. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

**5. so signálnymi a selekčnými génmi**

Žiadosť o udelenie povolenia na zavedenie kukurice NK603  
do životného prostredia v Slovenskej republike

Vektorový plazmid PV-ZMGT32 obsahuje bakteriálny selektovateľný gén *nptII* kódujúci rezistenciu ku kanamycínu umožňujúcu selekciu baktérií obsahujúcich plazmid a počiatok replikácie (*ori*) nutný pre replikáciu plazmidu v *E. coli* (viď. text [žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#)). Restričný fragment *MluI* vektorového plazmidu PV-ZMGT32L, ktorý bol použitý pre transformáciu NK603, obsahuje iba expresné kazety génu *cp4 epsps* a neobsahuje selektovateľný gén *nptII* ani počiatok replikácie (viď. text [žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#)).

Je teda možné konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení so signálnymi a selekčnými génmi je možné považovať za zanedbateľné. (viď [Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#) „Posudok z posudzovania rizika“).

#### 6. s inzertom

Pre charakterizáciu inzeru DNA v NK603 boli prevedené molekulárne analýzy ktorých výsledky možno zhrnúť nasledovne:

- genóm NK603 obsahuje jednu inzerciu integrovanej DNA lokalizovanej na restričnom fragmente *StuI* s veľkosťou 23kb.

- jeden inzerť obsahuje jednu kompletnú kópiu DNA fragmentu PV-ZMGT32L použitého pre transformáciu; inzerť taktiež obsahuje inverzne napojený fragment s veľkosťou 217 bp promótoru génu pre aktín z ryže na konci 3'. Tento fragment neobsahuje sekvencie nutné pre fungovanie promótoru a nevytvára žiadny detekovateľný produkt transkripcie.

- s fragmentom promótoru génu pre aktín z ryže susedí úsek DNA s veľkosťou 305 bp, ktorý je podobný chloroplastovej DNA, ale je bez podobnosti so známymi toxínmi alebo alergénmi.

- obidve génové kazety *cp4 epsps* inzerťu sú neporušené. Boli zaznamenané dve zmeny nukleotidov v druhej z dvoch kódujúcich sekvencií *cp4 epsps* inzerťu v rastline v porovnaní s plazmidom. Jedna táto zmena nukleotidov je tichá, výsledkom druhej je zmena jednej aminokyseliny exprimovaného proteínu. Sekvencia génu *cp4 epsps* prvej kazety je identická ako v inzerte, tak i v plazmide.

- genóm NK603 neobsahuje žiadnu detekovateľnú DNA kostrovej („backbone“) časti plazmidu.

- konce 5' a 3' inzerťu NK603 boli preskúmané PCR a sekvencovaním DNA. Možno konštatovať, že príľahlé sekvencie inzerťu zodpovedajú pôvodnému genómu kukurice.

Hodnoty molekulárnych analýz (western blotting) potvrdzujú, že inzerť NK603 kóduje iba predpokladané kompletne proteíny CTP2-CP4 EPSPS a CTP2-CP4 EPSPS L214P.

Možno teda konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení s inzerťom, je možné považovať za zanedbateľné. (viď [Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#) „Posudok z posudzovania rizika“).

#### 7. s výsledným geneticky modifikovaným organizmom

Analýza charakteristík GM kukurice NK603 (viď [body a-i](#), hodnotenia rizika), s prihliadnutím ku skúsenostiam z pestovania tradičnej kukurice v rámci E.U., ukázala, že riziko potenciálnych nežiadúcich účinkov na zdravie ľudí, zvierat a smerom k životnému prostrediu, možno považovať za zanedbateľné. (viď [Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#) „Posudok z posudzovania rizika“).

#### 8. s miestom a rozsahom nakladania s geneticky modifikovaným organizmom

Poľné pokusy s kukuricou NK603 sú plánované na niekoľko málo lokalitách a na veľmi obmedzenej ploche (celková plocha < 2 ha). Vzhľadom k tejto malej ploche, charakteru pokusov a charakteru lokalít (výskumné pracoviská), je možné považovať riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení s miestom a rozsahom nakladania s geneticky modifikovaným organizmom za zanedbateľné. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

#### 9. so životným prostredím v mieste nakladania s geneticky modifikovaným organizmom

Životné prostredie v mieste nakladania s geneticky modifikovanou kukuricou tvoria poľnohospodársky využívané pozemky. Pre obmedzenie úniku geneticky modifikovanej kukurice do okolitého prostredia prostredníctvom peľu budú použité technické obmedzenia v podobe kombinácie izolačných vzdialeností a ochranných obsefov, zamedzenie úniku semien je limitované prísny režimom pre zakladanie a zber pokusov. Všetky prevážané semená sú transportované v uzavretých a označených obaloch a sú evidované.

Možno preto konštatovať, že riziko výskytu možných škodlivých účinkov v spojení so životným prostredím v mieste nakladania s geneticky modifikovaným organizmom je za zanedbateľné. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

#### 10. s možnými interakciami medzi geneticky modifikovaným organizmom a životným prostredím v mieste nakladania

Vzhľadom k fenotypovým a agronomickým charakteristikám (s výnimkou vnesenej vlastnosti) je NK603 podobná kukurici tradičnej. Možno teda konštatovať, že ekologické interakcie NK603 jak s necieľovými organizmami životného prostredia, tak i s jeho neživými zložkami nie sú odlišné od interakcií kukurice tradičnej (geneticky nemodifikovanej). Navyiac potenciálna expozícia necieľových organizmov k proteínom CP4 EPSPS nevytvárajú žiadny mechanizmus, ktorý by vzhľadom k jeho vlastnostiam, mohol negatívne pôsobiť na necieľové organizmy. (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

#### a) Pravdepodobnosť, že sa za podmienok uvádzania do životného prostredia stanú geneticky modifikované vyššie rastliny odolnejšie než príjemca alebo rodičovský organizmus v poľnohospodárskych biotopoch a inváznejšou v prírodných biotopoch

Kukurica bola do Európy introdukovaná pred viac ako 500 rokmi, je jednoročnou plodinou bez vlastností perzistencie alebo schopností invázie v životnom prostredí. Vzhľadom k intenzívnej selekcii nie je kukurica schopná normálneho rastu a vývoja bez asistencie človeka. V krajinách E.U. sa pestuje ročne okolo šesť miliónov hektárov tejto plodiny, pozberané zrno je transportované tisíce kilometrov po železnici, cestách, alebo vodnou dopravou a i tak kukuricu nenachádzame rásť na okrajoch ciest, v priekopách, alebo na industriálnych miestach s výskytom mnohých burinných rastlín. Štúdia výskytu spontánnych populácií rastlín na neobrábaných poliach (v „set-aside“ režime) vo Francúzsku nepotvrdila výskyt kukurice na týchto pozemkoch (Bodet *et al.*, 1994; Mamarot and Rodriguez, 1994). Kukurica nie je považovaná za zaburiňujúcu plodinu oševného postupu. Je to preto, že semená

kukurice nemajú dormanciu, zle prežívajú v pôde, rastliny sú citlivé na mráz a kultiváciu v rámci prípravy pôdy na sejbu následnej plodiny.

Zrno kukurice je jedinou prežívajúcou formou tejto plodiny, regenerácia z vegetatívnych orgánov nie je v prírode známa. Kukurica je od burinných rastlín odlišná svojim oddeleným kvetenstvom, kedy samičie kvetenstvo – metlina, je uzavreté listeňmi. Semená tak nemajú potenciál samovoľného uvoľňovania, môžu byť rozširované mechanicky počas zberu, divokou zverou alebo poliehaním rastlín spôsobeným škodcami a vetrom, keď šúľky spadnú na povrch pôdy. I keď časť semien môže za vhodných podmienok miernej a vlhkej zimy prezimovať a vyklíčiť na jar nasledujúceho roku, kukurica sa nestane perzistentnou burinou (Hallauer, 1995). Výskyt výdrolu kukurice v osevnom postupe býva v európskych podmienkach ojedinelý, pretože mladé rastliny bývajú likvidované mrazom alebo sú jednoducho likvidované kultiváciou pôdy a použitím herbicídov v následných plodinách.

Vyššie uvedené závery nie sú odlišné pre NK603. Ako už bolo povedané, vlastnosti kukurice NK603 sú zhodné s vlastnosťami kukurice tradičnej (nemodifikovanej) s výnimkou jej tolerancie ku glyfozátu. Výsledky poľných pokusov, zameraných na hodnotenie fenotypových, agronomických, reprodukčných a ďalších znakov ukázali, že táto geneticky modifikovaná kukurica sa od kukurice tradičnej neodlišuje. Toto zároveň potvrdzujú praktické skúsenosti z krajín, kde sa NK603 komerčne pestuje (USA, Kanada, Argentína). Vzhľadom k tomu, že genetická modifikácia v NK603 nevyvolala žiadne biologicky významné rozdiely fenotypu, ktoré by zmenili fitness tejto kukurice v porovnaní s kukuricou tradičnou, je veľmi nepravdepodobné, aby NK603 bola v poľných podmienkach viac perzistentná, alebo v prírode viac invazívna.

V prípade vzhádzania zrna (F2 generácie) po zbere hybridu kukurice možno očakávať, že fitness týchto rastlín bude horší než u hybridov, rastlín z osiva F1 generácie. (viď. hybridný efekt).

Pravdepodobnosť nezamýšľaného rozširovania NK603 do nepoľnohospodárskeho prostredia je zanedbateľná. V porovnaní s tradičnou kukuricou, nie je perzistencia tejto kukurice v poľných podmienkach a jej invazívna schopnosť do okolitého prostredia zmenená. Pokiaľ by došlo k rastu rastlín NK603 v prírodných podmienkach, čo je veľmi nepravdepodobné, potom by tolerancia týchto rastlín ku glyfozátu mohla znamenať iba obmedzenú krátkodobú selekčnú výhodu, ktorá by však nespôsobila tomuto prostrediu žiadne negatívne následky. Táto selekčná výhoda by platila iba v prípade, keď by sa v tomto prostredí aplikoval herbicíd na báze glyfozátu. Riziko nezamýšľaného rozširovania NK603 je vzhľadom k obmedzeným schopnostiam kukurice stať sa burinnou rastlinou zanedbateľné. Z tohto dôvodu nie je navrhnutá žiadna stratégia pre manažment rizika (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

b) Každá ďalšia selekčná výhoda alebo nevýhoda plynúca z genetickej modifikácie, t.j. selekčnú výhodu geneticky modifikovaného organizmu v porovnaní s príjemcom, prípadne rodičovským organizmom

V porovnaní s tradičnou kukuricou, spôsobuje novo vnesená vlastnosť v NK603 expresiu enzýmov EPSPS, ktoré majú zníženou citlivosťou glyfozátu. Toto spôsobuje rezistenciu rastlín kukurice k herbicídu Roundup. Ako už bolo uvedené, vnesenie inzertu v NK603 nevedlo k žiadnym biologicky významným zmenám ďalších vlastností fenotypu. Všetky hodnotené znaky, ako napr. rast a vývoj rastlín, morfológia, energia rastu, citlivosť k chorobám a škodcom, zloženie a zdravotná nezávadnosť nie sú genetickou modifikáciou

ovplyvnené. Možno konštatovať, že NK603 sa od tradičnej kukurice neodlišuje, s výnimkou jej tolerancie ku glyfozátu.

NK603 produkované proteíny CP4 EPSPS sú dobre popísané, patria do skupiny proteínov 5-enolpyruvylšikimát-3-fosfát-syntáz, teda enzýmov, ktoré sú v prírode veľmi rozšírené. Je známe, že tieto enzýmy nemajú toxické účinky, nespôsobujú žiadnu selekčnú výhodu či nevýhodu organizmom, ktoré je produkujú (rastliny, vodní riasy, huby, mikroorganizmy). V prostredí bez prítomnosti glyfozátu nevytvára táto vlastnosť žiadnu selekčnú výhodu/nevýhodu a nemá žiadny význam pre konkurencieschopnosť voči divo rastúcim rastlinám ani nepriamo pre ďalšie organizmy, ktoré interagujú s týmito divo rastúcimi rastlinami. Kukurica NK603 nie je burinnou rastlinou a pravdepodobnosť prežitia tejto kukurice v prírodnom prostredí v európskych podmienkach je zanedbateľná.

Jedinou selekčnou výhodou NK603, ktorá je výsledkom genetickej modifikácie je tolerancia rastlín ku glyfozátu, ktorú tak tradičná kukurica, ako i buriny konkurujúce plodinám nemajú. Táto „selekčná výhoda“ v porovnaní s ostatnými rastlinami, je základom Roundup Ready technológie herbicídnej ochrany a je využívaná len tam, kde je aplikovaný herbicíd s účinnou látkou glyfozát. Táto „výhoda“ NK603 voči burinám likvidovaným v plodinách nemá z agronomického pohľadu ekologický význam. Základom každého pestovania kukurice je cieľ pestovateľov dosiahnuť požadovanú úrodu v danej kvalite. Likvidácia burín v pestovaných plodinách je zámerom každého pestovateľa vrátane pestovanej kukurice, ktorá je veľmi citlivá na zaburinenie pozemkov.

Ďalej je táto „výhoda“ NK603 limitovaná obdobím (sejba – zber), pretože akékoľvek nepozbierané rastliny NK603 nemôžu spôsobiť perzistenciu tejto kukurice v osevnom postupe. Výdrol NK603 by mohol získať konkurenčnú výhodu iba v prípade, ak by bol „likvidovaný“ Roundupom (alebo iným herbicídom na báze glyfozátu). Táto výhoda by bola však časovo veľmi obmedzená, pretože kukurica nie je plodinou významne zaburňujúcou následné plodiny. Výdrol kukurice je ľahko likvidovaný mechanickou kultiváciou alebo používanými graminicídmi.

Riziko vnesenej vlastnosti kukurice NK603, spôsobiť akúkoľvek významnú konkurenčnú výhodu alebo nevýhodu v prostredí, je zanedbateľné, z tohto dôvodu nie je navrhnutá žiadna stratégia pre manažment rizika (viď [Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2](#) „Posudok z posudzovania rizika“).

c) Možnosť prenosu génu do takých istých alebo iných pohlavne zlučiteľných druhov rastlín za podmienok pestovania geneticky modifikovaných vyšších rastlín a akákoľvek výberová výhoda alebo nevýhoda, ktorá je na takýto druh rastlín prenesená

NK603, rovnako ako ostatné kukurice, nie je sexuálne kompatibilná so žiadnymi domácimi alebo introdukovanými divo rastúcimi druhmi v Európe. Týmto je možnosť prenosu dedičného materiálu NK603 limitovaná len v rámci pestovanej kukurice.

Všetky kukurice pestované v Európe sa môžu medzi sebou krížiť. Peľ kukurice produkovaný nejakou špecifickou líniou alebo hybridom môže byť prenášaný vetrom na krátke vzdialenosti a opeliť tak ďalšie materiály kukurice. Rovnako tak i kukurica NK603 produkuje normálny peľ, ktorým môžu byť opelené susedné rastliny inej odrody. Na túto odrodu sa prenesie tiež vlastnosť tolerancie ku glyfozátu, ktorá sa exprimuje v jej potomstve.

Potenciál prenosu dedičného materiálu medzi rastlinami kukurice je limitovaný mobilitou peľu. Pri peľu kukurice, väčšina zostáva na mieste pestovania plodiny vzhľadom k jeho špecifickej veľkosti (90 až 100µm). Časť peľu potoom môže byť distribuovaná po smeru vetra

(Raynor *et al.*, 1972). Vzhľadom k jeho veľkosti a hmotnosti, peľ „necestuje“ ďalej vo významnom množstve než pár metrov. (Hansen, 1999) popísal, že na susedných listoch kukurice, ktoré boli vo vzdialenostiach 0, 1 a 3 m od Bt porastu sa významne znižovalo i množstvo peľu. Vo francúzskej štúdií s prenosom peľu pri kukurici (AGPM, 1999) bol pri susednej kukurici nameraný podiel cudzoopelenia v množstve 1 % vo vzdialenosti 10m od zdroja.

Pravdepodobnosť prenosu dedičného materiálu medzi susednými porastmi kukurice ďalej ovplyvňuje synchronizácia kvitnutia, vzdialenosť medzi porastmi a ich lokalizácia, t. j. ich umiestnenie v smere prevládajúcich vetrov.

Väčšina peľu kukurice zostáva v krátkych vzdialenostiach od zdroja, takže pravdepodobnosť prenosu vlozenej vlastnosti na susedné kukurice je nízka. Navrhované opatrenia v podobe izolačnej vzdialenosti a ochranného obsevu, ktoré sprevádzajú realizáciu poľných pokusov, ďalej významne redukovujú potenciál tohto prenosu. Pravdepodobnosť prenosu dedičného materiálu NK603 na okolitú kukuricu v rámci definovaného režimu poľných pokusov s NK603 je zanedbateľná.

Na záver možno konštatovať, že možnosť prenosu dedičného materiálu s NK603 na divo rastúce druhy je v podmienkach Európy nereálna. Prenos na ostatné materiály kukurice je obmedzená klimatickými podmienkami, synchronizáciou kvitnutia a vzdialenosťou. V prípade, že by došlo k prenosu génu na ostatné materiály kukurice, tak by tento prenos nemal žiadne vážne následky pre životné prostredie. Environmentálne riziko, spôsobené týmto prenosom možno považovať za zanedbateľné, z tohto dôvodu nie je navrhnutá žiadna stratégia pre manažment rizika (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

d) Možný bezprostredný alebo oneskorený dopad na životné prostredie vyplývajúci z priamych a nepriamych vzájomných pôsobení medzi geneticky modifikovanými vyššími rastlinami a cieľovými organizmami (pokiaľ cieľový organizmus existuje)

Mechanizmy, ktoré by spôsobili škodlivý účinok na životné prostredie nemožno definovať. NK603 je kukurica tolerantná k herbicídu a nemá žiadny cieľový organizmus (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

e) Možný bezprostredný alebo oneskorený dopad na životné prostredie vyplývajúci z priamych a nepriamych vzájomných pôsobení medzi geneticky modifikovanými vyššími rastlinami a necieľovými organizmami, vrátane vplyvu na úroveň populácií konkurentov, bylinožravcov, prípadne symbiontov, parazitov a patogénov

Základné interakcie NK603 s necieľovými organizmami životného prostredia sa neodlišujú od interakcií kukurice konvenčnej, s výnimkou priamej expozície herbivorných organizmov kukurice proteínom CP4 EPSPS, ktoré sú exprimované rastlinou. Prostredníctvom trofického prenosu a dekompozičného procesu, môžu byť niektoré ďalšie organizmy, predovšetkým predátori škodlivých organizmov kukurice, vystavené veľmi nízkym koncentráciám týchto proteínov.

NK603 bola geneticky modifikovaná vnesením sekvencií DNA exprimujúcich proteíny CP4 EPSPS, ktoré zodpovedajú za rezistenciu rastlín ku glyfozátu. Rovnaké proteíny produkujú ďalšie typy plodín vyvinuté spoločnosťou Monsanto ako je Roundup Ready sója, Roundup Ready cukrová repa, Roundup Ready bavlník a Roundup Ready repka.

CP4 EPSPS je síce novým proteínom exprimovaným Roundup Ready plodinami, nie je však novou látkou pre životné prostredie. Gén *cp4 epsps* je súčasťou vektorov, ktoré boli použité pre genetickú modifikáciu, je odvodený od pôdnej baktérie *Agrobacterium sp.* (kmeň CP4). CP4 EPSPS je enzým, ktorý sa podieľa na šikimátovej biosyntéze a nemá žiadny cieľový organizmus a nemá žiadne toxické účinky. Proteíny CP4 EPSPS sú štruktúrne a funkčne podobné ostatným endogénnym enzýmom EPSPS v konzumovaných rastlinách a mikroorganizmoch. Dostupné informácie o bezpečnosti proteínov CP4 EPSPS poukazujú na ich nezávadnosť a na zanedbateľný potenciál vzniku škodlivých účinkov na necieľové organizmy. Vzhľadom k ich prirodzenému výskytu, spoločne s dlhou históriou expozície necieľových organizmov k CP4 EPSPS a ďalším enzýmom EPSPS, možno konštatovať, že tieto proteíny patria do skupiny bezpečných proteínov, ktoré nemajú žiadnu biologickú aktivitu smerom k ďalším organizmom.

I napriek zanedbateľnému potenciálu nežiadúcich účinkov proteínov CP4 EPSPS, boli prevedené laboratórne i poľné štúdie možných vplyvov týchto proteínov na rôzne bezstavovce. Predstavitelia opel'ovačov, pôdnych organizmov, užitočného hmyzu a škodcov boli vystavení buď čistému proteínu CP4 EPSPS, alebo rastlinnému materiálu obsahujúcemu tento proteín. Charakter experimentov bol rôznych, niektoré trvali krátko (pri hmyzích škodcoch), iné počas niekoľkých generácií (pri chvostoskokoch). Presné údaje o expozícii testovaných organizmov voči CP4 EPSPS neboli vždy k dispozícii a to vzhľadom k charakteru pokusov, ktoré prebiehali v podmienkach prezentujúcich prirodzené prostredie. Možno konštatovať, že nebol spozorovaný žiadny toxický vplyv na bezstavovce, čo je potvrdením minimálneho potenciálu prejavu škodlivých účinkov.

Hodnotenie agronomických a fenotypových charakteristík NK603 v porovnaní s tradičnou kukuricou ukázalo, že citlivosť NK603 k plesňovým chorobám (napr. fuzariózy) a škodcom (napr. *Ostrinia nubilalis* a *Sesamia spp.*), je rovnaká ako pri kukurici tradičnej. Tieto výsledky potvrdzujú skutočnosť, že interakcie medzi NK603 a plesňami a medzi NK603 a hmyzom sa neodlišujú od interakcií tradičnej, geneticky nemodifikovanej kukurice.

Na základe informácií o zdravotnej nezávadnosti NK603 možno konštatovať, že je veľmi nepravdepodobné, aby kukurica NK603, alebo produkované proteíny CP4 EPSPS mohli spôsobiť akékoľvek okamžité, alebo oneskorené škodlivé účinky na divú zver, nachádzajúcu sa v blízkosti alebo vo vnútri pokusov konzumujúcu geneticky modifikovanú kukuricu. Environmentálne riziká spojené s ekologickými interakciami necieľových organizmov s NK603 sú zanedbateľné.

Niektoré štúdie s glyfozát tolerantnou kukuricou uvádzajú, že technológae Roundup Ready môže pozitívne pôsobiť na výskyt užitočného hmyzu vzhľadom k nárastu množstva hmoty burín na parcelách, kde sa Roundup aplikoval neskôr po vzídení burín (Hough-Goldstein *et al.*, 2002).

Riziko vyplývajúce z možných okamžitých alebo oneskorených účinkov na životné prostredie, spôsobené priamymi alebo nepriamymi interakciami medzi NK603 a necieľovými organizmami, vrátane vplyvu na úroveň populácií konkurentov, bylinožravcov, prípadne symbiontov, parazitov a patogénov, bolo vyhodnotené ako zanedbateľné, preto nie je navrhovaná žiadna stratégia pre manažment tohto rizika (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZPP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

f) Možné okamžité alebo oneskorené účinky na ľudské zdravie vyplývajúce z možných priamych alebo nepriamych interakcií medzi geneticky modifikovanou vyššou rastlinou a osobami prichádzajúcimi s ňou do styku

Žiadosť o udelenie povolenia na zavedenie kukurice NK603  
do životného prostredia v Slovenskej republike



Táto žiadosť je podávaná na účel získania súhlasu na zavedenie NK603 do životného prostredia. Osoby, ktoré budú v kontakte s touto kukuricou budú pracovníci výskumu a technici. Kontakt s rastlinami alebo zrnom kukurice NK603 sa neodlišuje od kontaktu (manipulácie) s kukuricou tradičnou. Zdravotná nezávadnosť proteínov CP4 EPSPS bola demonštrovaná na základe a) charakterizácie proteínov CP4 EPSPS, b) porovnania týchto proteínov so známymi alergénmi a toxínmi, c) rýchleho rozkladu proteínov v simulovaných tráviacich systémoch, a d) hodnotenia akútnej toxicity proteínov na krysách. V každom z hore uvedených prípadov neboli zistené žiadne pripomienky vzhľadom k možným škodlivým účinkom na zdravie človeka.

Žiadne negatívne účinky na zdravie ľudí neboli spájané ani s komerčným pestovaním kukurice NK603 v USA, Kanade, alebo Argentíne. NK603 bola uvoľnená do životného prostredia v E.U. od r. 1999 za účelom hodnotenia agronomických vlastností (účinnosť, selektivita, úroda, atd.), šľachtenia, stanovenia rezíduí, fenotypovej charakterizácie, expresie proteínov a analýz obsahových látok. Pred autorizáciou tejto kukurice v USA (september 2000) bola taktiež NK603 intenzívne testovaná na mnohých miestach od r.1997. Výsledky mnohoročných pokusov, vrátane skúsenosti z komerčného pestovania, potvrdili absenciu akýchkoľvek negatívnych účinkov na človeka spojených s pestovaním, skladovaním, spracovaním alebo použitím NK603 ako krmiva.

Na základe skúseností z oblastí, kde je NK603 komerčne využívaná, možno konštatovať, že riziko voči človeku, ktorý príde do kontaktu s NK603 sa neodlišuje od rizika plynúceho z kontaktu s kukuricou tradičnou.

Vzhľadom k tomu, že riziko možných okamžitých alebo oneskorených účinkov na ľudské zdravie, vyplývajúce z možných priamych alebo nepriamych interakcií medzi NK603 a osobami prichádzajúcimi s ňou do styku je zanedbateľné, nie je navrhovaná žiadna stratégia pre manažment tohto rizika (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

g) Možné okamžité alebo oneskorené účinky na zdravie zvierat a dôsledky pre potravinový reťazec vyplývajúce z konzumácie geneticky modifikovaného organizmu alebo geneticky modifikovaného produktu, ktorý je určený pre použitie ako krmivo

Na základe storočia skúseností s tradičnou kukuricou v Európe, je možné považovať potenciál vzniku škodlivých účinkov kukurice na zdravie kŕmených zvierat za zanedbateľný. NK603 je vo svojej podstate zhodná s kukuricou tradičnou, s výnimkou vnesenej vlastnosti – tolerancii ku glyfozátu. Nezávadnosť proteínov CP4 EPSPS, ktoré sú nositeľmi tejto vlastnosti, bola potvrdená Európskym úradom bezpečnosti potravín (EFSA, 2003a). Na tomto základe bola NK603 povolená pre import, spracovanie a použitie ako krmivo v E.U. v r. 2004 (Rozhodnutie komisie, 2004).

Zdravotná nezávadnosť krmiva na báze NK603 bola potvrdená štúdiou na brojleroch. Subchronická deväťdesiatdenná štúdia vykonávaná na bielych krysách (Sprague-Dawley) taktiež podporila bezpečnosť NK603. Za najdôležitejšie však možno považovať skúsenosti z praxe, kde je väčšina vyprodukovanej kukurice NK603 z miliónov hektárov použitá ako krmivo a žiadne škodlivé účinky neboli nikdy zaznamenané.

Táto žiadosť je určená pre nakladanie s geneticky modifikovanou kukuricou v režime uvádzania do životného prostredia (poľné pokusy) a nezahŕňa krmivárske využitie vyprodukovaného zrna. NK603 ako krmivo je v E.U. povolená rozhodnutím EK z r.2005, týmto možno považovať riziko NK603 pre krmivárske ale i potravinárske využitie za zanedbateľné. Vzhľadom k tomu, že riziko možných okamžitých alebo oneskorených účinkov

*Žiadosť o udelenie povolenia na zavedenie kukurice NK603  
do životného prostredia v Slovenskej republike*

na zdravie zvierat a dôsledky pre potravinový reťazec vyplývajúcich z konzumácie NK603 bolo vyhodnotené ako zanedbateľné, nie je navrhovaná žiadna stratégia pre manažment tohto rizika (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

h) Možné okamžité alebo oneskorené účinky na biogeochemické procesy vyplývajúce z možných priamych a nepriamych interakcií geneticky modifikovaného organizmu a cieľových a necieľových organizmov v blízkosti uvoľnenia geneticky modifikovaného organizmu do životného prostredia

Populácie baktérií a húb sú veľmi dôležité pre udržanie dobrého zdravotného stavu a kvality pôdy. Spoločenstvá pôdných mikroorganizmov, ktoré sprostredkovávajú biogeochemické procesy sú vysoko komplexné a často charakterizované vysokou diverzitou mikroorganizmov (Tiedje *et al.*,1999). Diverzita a abundancia týchto organizmov, ich mikrobiálne procesy, sú významne ovplyvňované biotickými faktormi (dynamika a vlastnosti spoločenstiev), abiotickými faktormi (druh a štruktúra pôdy, vodná kapacita, environmentálne podmienky, pH) a využívaním pôdy (technológie obrábania pôdy, plodina a predplodiny). Agronomické operácie ako napr. hnojenie a spôsob kultivácie, majú obrovský vplyv na populácie mikroorganizmov, skladbu druhov, kolonizáciu a biochemické procesy (Alexander, 1961). Poľnohospodárske prostredie sa vyznačuje veľkou variabilitou mikrobiálnych populácií.

Pestovanie kukurice má priamy vplyv na biogeochemické procesy prostredníctvom kultivácie pôdy, hnojenia, prípadne i založením monokultúry. NK603 sa neodlišuje od tradičnej kukurice, má rovnakú morfológiu, vývoj, úrodu, schopnosť rozširovania, citlivosť k chorobám a škodcom. Vplyv NK603 na úroveň živín v pôde je taktiež rovnaký ako pri kukurici tradičnej, geneticky nemodifikovanej. Teoreticky, potenciálna expozícia necieľových organizmov, ktoré sú súčasťou biogeochemických procesov, voči proteínom CP4 EPSPS v NK603, je vlastnosťou GM vyšších rastlín, ktoré môžu mať priamy škodlivý účinok na biogeochemické procesy. CP4 EPSPS patrí do skupiny proteínov EPSPS, ktoré sa v prírode bežne vyskytujú, takže nie je dôvod sa domnievať, že by nejaký škodlivý účinok mohol nastať. Vyššie uvedené riziko NK603 voči necieľovým organizmom je vyhodnotené ako zanedbateľné. Napriek tomu, že proteíny CP4 EPSPS, prítomné v rozkladajúcej sa hmote NK603, sú považované za novo produkované proteíny v kukurici, tak pre pôdne prostredie tieto proteíny nové nie sú. Gény *cp4 epsps*, ktoré boli použité pre genetickú modifikáciu tejto kukurice boli získané z genómu známej pôdnej baktérie *Agrobacterium sp.* (kmeň CP4). Proteíny CP4 EPSP patria do dobre charakterizovanej skupiny proteínov EPSPS, ktoré sú bežne prítomné v baktériách, hubách, riasach a všetkých vyšších rastlinách. Väčšina dekompozitorov vlastne produkuje vlastný proteíny EPSPS. Dekompozítory a interagujúce pôdne detritofágy sú tak dlhodobo vystavené rôznym prirodzene sa vyskytujúcim EPSPS proteínom, takže nie je dôvod sa domnievať, že by nejaký EPSPS proteín mohol negatívne ovplyvňovať procesy dekompozície.

Komerčné skúsenosti z pestovania rôznych CP4 EPSPS produkujúcich Roundup Ready plodín neodhalili žiadne škodlivé alebo nežiaduce účinky na biogeochemické procesy alebo na úrodnosť pôdy. Environmentálne riziko prejavu nežiaducich účinkov na biogeochemické procesy, spôsobené interakciou NK603 s necieľovými pôdnymi organizmami, je zanedbateľné.

Glyfozát – tolerantné plodiny (vrátane NK603) poskytujú pestovateľom možnosť efektívnej kontroly zaburinenia prostredníctvom použitia herbicídu Roundup v plodine. Roundup je známy ako užitočný nástroj v technológiách minimalizačného obrábania pôdy, ktoré majú pozitívny vplyv na životné prostredie. Je známe, že tieto minimalizačné

*Žiadosť o udelenie povolenia na zavedenie kukurice NK603  
do životného prostredia v Slovenskej republike*

technológie napr. znižujú riziko erózie pôdy a vyplavovanie živín do prostredia. Možno predpokladať, že vplyv minimalizačných technológií na biogeochemické procesy bude skôr pozitívny. Možno taktiež predpokladať, že použitie Roundupu v plodinách ako je NK603 podporí rozšírenie týchto pôdoochranných technológií.

Vzhľadom k tomu, že riziko možných okamžitých alebo oneskorených účinkov na biogeochemické procesy, vyplývajúce z možných priamych a nepriamych interakcií NK603 a cieľových a necieľových organizmov v okolí zavádzania GMO do životného prostredia, možno považovať za zanedbateľné, nie je navrhovaná žiadna stratégia pre manažment tohto rizika (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

i) Možné okamžité alebo oneskorené priame a nepriame účinky na životné prostredie v dôsledku použitia špecifických kultivačných, pestovateľských a zberových techník použitých v súvislosti s geneticky modifikovanými vyššími rastlinami v prípade, že sa tieto techniky líšia od techník bežne používaných pri nakladaní so zodpovedajúcimi nemodifikovanými vyššími rastlinami

NK603 je zhodná s kukuricou tradičnou (s výnimkou vlastnosti tolerancie ku glyfozátu) a tak nevyžaduje žiadne špecifické pestovateľské zberové alebo spracovateľské techniky. Možnosť použitia Roundupu v plodine možno považovať za nový nástroj regulácie zaburinenosti. V súlade so smernicou Rady 91/414 EHS, možno definovať potenciál možných okamžitých alebo oneskorených, priamych alebo nepriamych účinkov na životné prostredie, vzhľadom k použitiu tohto herbicídu v NK603 za zanedbateľný. Z informácií poskytnutých v Annexu II súboru údajov pre účinnú látku glyfozát podľa smernice 91/414/EHS vyplýva, že odporúčené aplikácie tohto produktu v glyfozát – tolerantných plodinách nevytvárajú žiadne riziká, ktoré by boli neakceptovateľné ako pre človeka, tak i pre životné prostredie. Glyfozát bol preto zaradený do „európskeho“ zoznamu účinných látok používaných v ochrane rastlín (podľa smernice 91/414/EHS, Annex I).

Na záver možno konštatovať, že neboli identifikované žiadne vlastnosti geneticky modifikovanej kukurice, ktoré by boli škodlivé voči životnému prostrediu spôsobené zmenou špecifických pestovateľských, zberových alebo spracovateľských techník. Kultivácia, vedenie alebo zber plánovaných poľných pokusov s NK603 pôsobia na životné prostredie rovnako ako kultivácia akejkoľvek inej kukurice.

Pestovanie NK603 môže mať pozitívny vplyv ako v oblasti herbicídnej ochrany tak i smerom k životnému prostrediu. Roundup má prijateľné ekotoxikologické vlastnosti (viď. zápis glyfozátu do Prílohy I (Annex I) Smernice 91/414/EHS).

Glyfozát-tolerantná kukurica prinesie pestovateľom:

- spôsob regulácie zaburinenosti pomocou širokospektrálneho herbicídu
- novú účinnú látku pre ošetrovanie počas rastu plodiny
- zvýšenú flexibilitu ošetrovania (podľa aktuálneho stavu zaburinenosti)
- nákladovo efektívny spôsob ochrany
- unikátnu kompatibilitu so systémami minimalizačného obrábania pôdy a pôdoochranných technológií

Pôdoochranné technológie pozitívne ovplyvňujú kvalitu pôdy, vodný režim, znižujú riziko pôdnej erózie, vyplavovanie živín a pesticídov do povrchových vôd, vylepšujú prostredie pre mnoho organizmov, znižujú produkciu oxidu uhličitého a spotrebu pohonných hmôt (Chevrier a Barbier, 2002; Dies Jambrino a Fernandez-Anero, 1997; Edwards *et al.*, 1988;

*Žiadosť o udelenie povolenia na zavedenie kukurice NK603  
do životného prostredia v Slovenskej republike*

Hebblethwaite, 1995; Reicosky *et al.*, 1995; Ruiz *et al.*, 2001; Warburton and Klimstra, 1984).

Vzhľadom k tomu, že riziko možných okamžitých alebo oneskorených priamych a nepriamych účinkov na životné prostredie, v dôsledku použitia špecifických pestovateľských, zberových alebo spracovateľských techník pre NK603 je zanedbateľné, nie je navrhovaná žiadna stratégia pre manažment tohto rizika.

Záverom je možné konštatovať, že neboli identifikované žiadne vlastnosti geneticky modifikovaných kukuríc NK603, ktoré by boli škodlivé voči životnému prostrediu, spôsobené zmenou špecifických pestovateľských, zberových alebo spracovateľských techník. Kultivácia, vedenie alebo zber spojené s plánovanými poľnými pokusmi s týmito GM kukuricami pôsobi na životné prostredie rovnako ako pestovanie akejkoľvek inej kukurice (viď Príloha č. 16 žiadosti č. 45133/2006-2.3.-1-ZZP2 „Posudok z posudzovania rizika“).

### Záver hodnotenia rizika

Hodnotenie rizika bolo vykonané podľa smernice 2001/18/ES, časti B, a zákona č. 151/2002 Z.z. v platnom znení. Nezávadnosť potravín a krmív odvodených od kukurice NK603 a jej podstatná zhoda s kukuricou tradičnou už bola doložená v žiadosti spoločnosti Monsanto v rámci nariadenia (EK) č. 258/97 a notifikácie C/ES/00/01 podľa Smernice 2001/18/EC. Dňa 25.11. 2003 bolo vydané EFSA kladné posúdenie smerom k bezpečnosti NK603 (EFSA, 2003a; EFSA, 2003b), ktoré vyústilo do povolenia tejto kukurice pre import, spracovanie a využitie v krmivách v EU (Rozhodnutie komisie, 2004). O povolení pre využitie v potravinách bolo rozhodnuté dňa 26.10.2004 (Rozhodnutie komisie, 2005). Žiadosť podľa nariadenia (EK) č.1829/2003 pre autorizáciu tejto kukurice vrátane pestovania bola podaná v r. 2005 (EFSA-GMO-NL-2005-22).

Pri hodnotení rizika bolo porovnávané nakladanie s geneticky modifikovanou kukuricou NK603 a nakladanie s geneticky nemodifikovanou, tradičnou kukuricou. Boli posudzované možné priame a nepriame, bezprostredné a následné škodlivé účinky tohto nakladania, najmä pôsobenie na zdravie ľudí, zvierat a životné prostredie.

Hodnotenie možných škodlivých účinkov nakladania s NK603 bolo vykonané v spojení s príjemcom, s vloženým dedičným materiálom (pôvodom s darcovského organizmu), s vektorom, s vložením konštruktu, so signálnymi a selekčnými génmi, s inzertom, s výsledným geneticky modifikovaným organizmom, s miestom a rozsahom nakladania s geneticky modifikovaným organizmom, so životným prostredím v mieste nakladania s geneticky modifikovaným organizmom, s možnými interakciami medzi geneticky modifikovaným organizmom a životným prostredím v mieste nakladania.

Analýza vlastností GM kukurice NK603, s prihliadnutím ku skúsenostiam z pestovania tradičnej kukurice v rámci EU, ukázala, že riziko potenciálnych nežiadúcich účinkov na zdravie ľudí, zvierat a smerom k životnému prostrediu, vyplývajúce z plánovaných pokusov s NK603, možno považovať za zanedbateľné.

- Riziko vlozenej vlastnosti v NK603 navodiť významnú konkurenčnú výhodu alebo nevýhodu v prirodzenom prostredí je zanedbateľné. Ako pri každej inej kukurici, je pravdepodobnosť, že sa táto kukurica rozšíri mimo poľnohospodársky využívané plochy veľmi nízka. Perzistencia tejto kukurice v poľnohospodárskom prostredí a jej schopnosť rozširovania mimo toto prostredie sú rovnaké ako pri tradičnej kukurici. Potenciál prenosu génov z NK603 do divo rastúcich príbuzných druhov je v Európe nulový.

- NK603 nemá cieľový organizmus. Ekologické interakcie NK603 s necieľovými organizmami alebo pôdnymi procesmi sú rovnaké ako pri kukurici tradičnej. Potenciálna expozícia necieľových organizmov vzhľadom k proteínu CP4 EPSPS a jeho vlastnostiam, nevytvára mechanizmus, ktorý by mohol spôsobiť nejaké nežiaduce účinky.

- Akékoľvek zdravotné aspekty spojené s bezpečnosťou práce pri zaobchádzaní s NK603 sú rovnaké ako pri tradičnej kukurici, NK603 je rovnako bezpečná a má rovnakú výživnú hodnotu ako každá iná kukurica.

- Vplyv NK603 na životné prostredie v miestach jej zavádzania do životného prostredia v podobe plánovaných poľných pokusov nie je odlišný od vplyvu súčasných agronomických postupov spojených s pestovaním kukurice tradičnej.

Vzhľadom k skúsenosti, že celkové riziko vyplývajúce z použitia GM kukurice NK603 smerom k životnému prostrediu je zanedbateľné, nie sú tu uplatňované žiadne špecifické stratégie pre management rizika alebo monitoring. To však nevyklučuje povinnosť sledovať výdrol v nasledujúcom roku.

V Piešťanoch, dňa 2. 2. 2010

.....  
doc. RNDr. Ján Kraic, PhD.  
riaditeľ CVRV-VÚRV Piešťany

### Literatúra

Tu je rozsiahly súbor literatúry, ktorý môže slúžiť pre prípadné ďalšie štúdium problematiky. Uvedený prehľad literatúry obsahuje 41 referencií. Text dokumentu neodkazuje na všetky tu uvádzané citácie, to by však nemalo byť považované za nedostatok, ale za výber z prehľadu literatúry relevantnej pre zostavenie dokumentu.

AGPM. (1999) Dispersion du pollen en production de maïs consommation. *Etude réalisée dans le cadre de comité de biovigilance.*

Alexander, M. (1961) Introduction to soil microbiology. *John Wiley and Sons.*

Beck, E., Ludwig, G., Auerswald, E.A., Reiss, B. and Schaller, H. (1982) Nucleotide sequence and exact localization of the *neomycin phosphotransferase* gene from transposon Tn5. *Gene*, 19, 327-36.

Bodet, J.M., Straebler, M. and Broucqsaault, L.M. (1994) Type de jachère et couvert. *Recueil des communications du colloque "Jachères 94"*, 19-41.

Chevrier, A. and Barbier, S. (2002) Performances économiques et environnementales des techniques agricoles de conservation des sols. *Création d'un référentiel et premiers résultats (Mémoire de fin d'études). Institut National de la Recherche Agronomique de Versailles-Grignon. Association pour la Promotion d'une Agriculture Durable.*

Commission Decision. (2004) Commission Decision of 19 July 2004 concerning the placing on the market, in accordance with Directive 2001/18/EC of the European Parliament and the Council, of a maize product (*Zea mays* L. line NK603) genetically modified for glyphosate tolerance. *Official Journal* 295/35, 2004/643/EC.

Commission Decision. (2005) Commission Decision of 3 March 2005 authorising the placing on the market of foods and food ingredients derived from genetically modified maize line NK603 as novel foods or novel food ingredients under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council. *Official Journal* 2005/448/EC.

Craig, W.F. (1977) Production of hybrid corn seed. *Corn and Corn Improvement*, 671-719.

Dies Jambriño, J.I. and Fernandez-Anero. (1997) Resultados en la recuperación de la biodiversidad en el Raco de l'Olla (Albufera de Valencia) tras la aplicación selectiva de un herbicida de baja peligrosidad. *Bol. San. Veg. Plagas*, 23, 27-37.

Edwards, W.M., Norton, L.D. and Redmond, C.E. (1988) Characterizing macropores that affect infiltration into notilled soil. *J. Soil Sci.*, 52, 483-487.

EFSA. (2003a) Opinion of the Scientific Panel on genetically modified organisms on a request from the Commission related to the notification (reference CE/ES/00/01) for the placing on the market of herbicide-tolerant genetically modified maize NK603, for import and processing, under Part C of Directive 2001/18/EC from Monsanto. *The EFSA Journal*, Question No EFSA-Q-2003-003, 1-14.

EFSA. (2003b) Opinion of the scientific panel on genetically modified organisms on a request from the Commission related to the safety of foods and food ingredients derived from herbicide-tolerant genetically modified maize NK603, for which a request for placing on the market was submitted under Article 4 of the Novel Food Regulation (EC) No 258/97 by Monsanto. *The EFSA Journal*, Question No EFSA-Q-2003-002, 1-14.

- Fraley, R.T., Rogers, S.G., Horsch, R.B., Sanders, P.R., Flick, J.S., Adams, S.P., Bittner, M.L., Brand, L.A., Fink, C.L., Fry, J.S., Galluppi, G.R., Goldberg, S.B., Hoffmann, N.L. and Woo, S.C. (1983) Expression of bacterial genes in plant cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 80, 4803-7.
- Goss, J.A. (1968) Development, physiology and chemistry of corn and wheat pollen. *The botanical review*, 333-358.
- Hallauer, A.R. (1995) Potential for outcrossing and weediness of genetically modified insect protected corn. .
- Hansen, L. (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the monarch butterfly (*Lepidoptera Danaidae*). *Abstracts from the 54th Annual meeting North Central Branch of the Entomological Society of America*.
- Hebblethwaite, J.F. (1995) The contribution of no-till to sustainable and environmentally beneficial crop production: a global perspective. *Conservation technology information center*, 1-11.
- Herrero, M.P. and Johnson, R.R. (1980) High temperature stress and pollen viability of maize. *Crop Science*, 20, 796-780.
- Hoekstra, F.A., Crowe, L.M. and Crowe, J.H. (1989) Differential desiccation sensitivity of corn and *Pennisetum* pollen linked to their sucrose contents. *Plant. cell and environment*, 12, 83-91.
- Hough-Goldstein, J., VanGessel, M. and Witmar, J. (2002) Manipulation of weed communities to enhance ground-dwelling predator populations in corn. *Poster presentation at 2002 National meeting for the Entomological Society of America, Ft. Lauderdale, FL*.
- Jones, M.D. and Newell, L.C. (1948) Longevity of pollen and stigmas of grasses: buffalo grass, *Buchloe dactyloides* (Nutt.) Engelm, and corn, *zea mays* L. *Journal of Am. Soc. of Agronomy*, 40, 195-204.
- Kay, R., Chan, A., Daly, M. and McPherson, J. (1987) Duplication of CaMV 35S Promoter sequences creates a strong enhancer for plant genes. *Science*, 236, 1299-1302.
- Kiesselbach, T.A. (1949) The structure and reproduction of corn. *Nebraska agricultural experiment station bulletin*, 161, 1-66.
- Klee, H.J., Muskopf, Y.M. and Gasser, C.S. (1987) Cloning of an *Arabidopsis thaliana* gene encoding 5-enolpyruvylshikimate- 3-phosphate synthase: sequence analysis and manipulation to obtain glyphosate-tolerant plants. *Mol. Gen. Genet.*, 210, 437-42.
- Lonnquist, J.H. and Jugenheimer, R.W. (1943) Factors affecting the success of pollination in corn. *Journal of the American society of agronomy*, 923-933.
- Mamarot, J. and Rodriguez, A. (1994) Etude du salissement des sols par la jachère en région Midi-Pyrénées. *Recueil des communications du colloque "Jachères"*, 107-111.
- McElroy, D., Zhang, W., Cao, J. and Wu, R. (1990) Isolation of an efficient actin promoter for use in rice transformation. *Plant Cell*, 2, 163-171.
- Odell, J.T., Nagy, F. and Chua, N.H. (1985) Identification of DNA sequences required for activity of the cauliflower mosaic virus 35S promoter. *Nature*, 313, 810-812.

- Padgett, S.R., Re, D.B., Barry, G.F., Eichholtz, D.E., Delannay, X., Fuchs, R.L., Kishore, G.M. and Fraley, R.T. (1996) New weed control opportunities: development of soybeans with a Roundup Ready gene. *CRC Handbook*, 4, 53-84.
- Raynor, G.S., Ogden, E.C. and Hayes, J.V. (1972) Dispersion and deposition of corn pollen from experimental sources. *Agronomy Journal*, 64, 420-427.
- Reicosky, D.C., Kemper, W.D., Langdale, G.W., Douglas, C.L. and Rassmussen, P.E. (1995) Soil organic matter changes resulting from tillage and biomass production. *J. Soil and Water Cons.*, 50, 253-261.
- Rochester, D.A., Winer, J.A. and Shah, D.M. (1986) The structure and expression of maize genes encoding the major heat shock protein, *hsp 70*. *The EMBO journal*, 5, 451-458.
- Rossmann, E.C. (1949) Freezing injury of inbred and hybrid maize seed. *Agronomy Journal*, 574-583.
- Ruiz, P., Novillo, C., Fernandez-Anero, J. and Campos, M. (2001) Soil arthropods in glyphosate tolerant and isogenic maize lines under different soil/weed management practices. *1st World Congress on Conservation Agriculture*.
- Sears, M. and Stanley-Horn, D. (2000) Impact of Bt corn pollen on monarch butterfly populations. *6th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms*.
- Shaw, R.H. (1988) Climate requirement. *Corn and Corn Improvement*, 609-638.
- Tiedje, J.M., Asuming-Brempong, S., Nusslein, K., Marsh, T.L. and Flynn, S.J. (1999) Opening the black box of soil microbial diversity. *Appl. Soil Ecol.*, 13, 109-122.
- Vieira, J. and Messing, J. (1987) Production of single-stranded plasmid DNA. *Methods Enzymol*, 153, 3-11.
- Warburton, D.B. and Klimstra, W.D. (1984) Wildlife use of no-till and conventionally tilled corn fields. *J. Soil and Water Cons*, 39, 327-330.
- Wych, R.D. (1988) Production of hybrid seed corn. *Corn and Corn Improvement: Agronomy Monograph*, 18, 565-607.
- Zhong, H., Sun, B., Warkentin, D., Zhang, S., Wu, R., Wu, T. and Sticklen, M.B. (1996) The competence of maize shoot meristems for integrative transformation and inherited expression of transgenes. *Plant Physiol.*, 110, 1097-1107.