



VĚDECKÝ VÝBOR FYTOSANITÁRNÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Klasifikace: Draft	<input type="checkbox"/> <i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
Oponovaný draft	<input type="checkbox"/> <i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
Finální dokument	<input type="checkbox"/> <i>Pro oficiální použití</i>
Deklasifikovaný dokument	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Pro veřejné použití</i>

Název dokumentu:

Geneticky modifikované organismy v rostlinné výrobě: ekologická rizika, koexistence odlišných způsobů zemědělství a možnosti nakládání s GMO

Poznámka:

VVF-06-04

Zpracovatel: Prof. Ing. J. Káš, DrSc., RNDr. Jaroslava Ovesná, CSc.
a Ing. Ladislav Kučera, CSc. (BIOTECHNOLOGICKÁ SPOLEČNOST)

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 PRAHA 6 - Ruzyně

Tel.: +420 233 022 324 , fax.: +420 233 311 591, URL: <http://www.phytosanitary.org>

OBSAH:

ABSTRAKT	2
ÚVOD	3
LEGISLATIVNÍ OPATŘENÍ VE VZTAHU K NAKLÁDÁNÍ S GMO	6
RIZIKA PŘÍ NAKLÁDÁNÍ S GMO A JEJICH HODNOCENÍ	11
CARTAGENSKÝ PROTOKOL	20
KONCEPT KOEXISTENCE ODLIŠNÝCH ZPŮSOBŮ ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY	22
SLEDOVATELNOST A OZNAČOVÁNÍ GMO	34
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	42
DALŠÍ INFORMAČNÍ ZDROJE	43

ABSTRAKT:

GMO se stávají součástí životního prostředí včetně agro-ekosystémů a vstupují do potravního řetězce. Jejich využití v zemědělství a potravinářské produkci je neodvratitelné. Skončilo "moratorium" na uvolňování GMO do životního prostředí a do oběhu. Lze proto předpokládat strmý nárůst schválených GMO s potenciálním uplatněním v zemědělské výrobě a potravinářské produkci. Navíc se ČR od 1. května 2004 stala řádným členem EU a bude se tedy muset řídit legislativními pravidly platnými v tomto společenství.

Legislativa vychází z Směrnice Evropského Parlamentu a Rady EU 2001/18/EC ze dne 21. března 2001 o záměrném uvolňování geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí a o zrušení směrnice Rady 90/220/EEC a její Přílohy II, která uvádí podrobnější prováděcí pokyny pro její realizaci. Směrnice je nadřazena českému Zákonu 78/2001/EC. Směrnice EU. Směrnice 18/2001/EEC je základním předpisem Evropské unie v oblasti nakládání s GMO. Zatím je v ČR uvolněno do oběhu pouze malé množství geneticky modifikovaných rostlin (v současné době pouze RR sója a kukuřice MON810) naproti tomu jsou již v EU v oběhu desítky GMO. V únoru 2004 také u nás vstoupila v platnost novela zákona č. 78/2004 Sb, který upravuje nakládání s GMO. ČR také ratifikovala Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti.

Při nakládání s GMO se zvažují určitá rizika. Zejména se jedná o možnosti GMO ovlivnit negativně lidské zdraví, interagovat s ekosystémy a ovlivňovat ekonomické a sociální poměry. Hodnocení rizik pro životní prostředí se provádí s ohledem na zjištění potřeby řízení rizik a jeho součástí by měl být návrh nejvhodnějších metod tohoto řízení.

Pěstování geneticky modifikovaných organismů (GMO) v EU bude pravděpodobně mít důsledky pro organizaci zemědělské produkce. Možnost náhodné (neúmyslné) přítomnosti geneticky modifikovaných (GM) plodin v ne-GM plodinách a naopak, vede k otázce, jak bude výrobci zajištěna možnost výběru těchto různých produkčních typů. Dne 23.7.2003 bylo přijato Doporučení Komise evropských společností č. 2003/556/EC o koexistenci zemědělství, využívajícího GMO s konvenčním a ekologickým zemědělstvím.

V souvislosti s uváděním GMO do prostředí a na trh, možnost volby mezi GM a ne-GM produkty a ko-existencí odlišných způsobů zemědělské výroby byl vydán aplikovatelný předpis ES - nařízení č. 1830/2003 Evropského Parlamentu a Rady o sledovatelnosti a označování geneticky modifikovaných organismů a sledovatelnosti potravinářských a krmivářských výrobků z GMO a o změně směrnice 2001/18/EC. Toto nařízení upravuje označování GMO uvedených na trh v EU a návazně výrobků z nich, s cílem zajistit informovanosti spotřebitele a jeho právo volby. S tím souvisí i činnost Referenční laboratoře ES při JRC Ispra a Evropské sítě laboratoří pro stanovení GMO.

Vzhledem k výše uvedené situaci byla uvedená studie vysoce aktuální. Studie hodnotí současnou situaci a informuje zemědělskou veřejnost i spotřebitele.

ÚVOD

Konec 19. století a celé století 20. přineslo řadu nových vědeckých poznatků mezi nimi např. objev zákonů dědičnosti (Mendel) či objev struktury a funkce DNA. Výzkum v oblasti biologických a chemických věd ve druhé polovině minulého století přinesl vznik a rozvoj nového vědního oboru, který nazýváme genetické inženýrství. Výsledky základního výzkumu se v mnoha směrech podařilo převést do praxe rychlostí dříve nevídanou. I mnohé odborníky překvapilo, že to bylo právě zemědělství, kde se nové výtobytky techniky – geneticky modifikované organismy (GMO) prosadily a dále prosazují měrou tak intenzivní a jsou využívány k cílenému zlepšování produkčního potenciálu rostlin (šlechtění).

Nahlédneme-li do lednové zprávy (2004) instituce “International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Application (ISAAA) dozvíme se, že celosvětově plochy transgenních (t.j. geneticky modifikovaných) plodin v r. 2003 vzrostly o 15 % ve srovnání s r. 2002 a dosáhly již téměř 70 milionů hektarů (přesně 67.7) a jsou pěstovány 7 miliony farmářů v 18 zemích (proti 6 milionům farmářů v 16 zemích v r. 2002). Zhruba 99 % transgenních plodin je pěstováno v šesti zemích. Na prvním místě jsou to USA s 42.8 miliony hektarů (63 %), následuje Argentina s 13,9 miliony hektarů (21 %), Kanada se 4,4 miliony hektarů (6 %), Brazílie se 3 miliony hektarů (4 %), Čína se 2,8 miliony hektarů (4 %) a Jihoafrická republika s 0.4 miliony hektarů (1 %). V EU má významnější plochy oseté transgenními plodinami jen Španělsko s 32 000 ha Bt-kuřice (25 000 ha v r. 2002). Důležité je si také uvědomit, že celosvětově obdělávané plochy transgenních plodin připadají z valné části na čtyři významné komodity. Transgenní sója zaujímá 61 % pěstebních ploch transgenních plodin (41.4 milionů hektarů) a okolo 50 % světové produkce. Transgenní kukuřice je pěstována na 23 % ploch transgenních plodin (15.5 milionu hektarů), což znamená 27 % nárůst vůči r. 2002. Na třetím místě je transgenní bavlník zaujímající 11 % plochy geneticky modifikovaných plodin (7.2 milionu hektarů). Čtveřici nejpěstovanějších transgenních plodin uzavírá řepka (5 % celkové plochy, 3 miliony hektarů). Podle předpovědi ISAAA plochy pěstovaných transgenních plodin přesáhnou 100 milionů hektarů během následujících pěti let a rozšíří se do dalších zemí. Uvedené informace neslouží k propagaci pěstování transgenních plodin (“biotechnologického zemědělství”), ale upozorňují na realitu, kterou v žádném případě nelze ignorovat.

Vývoj a využití GM plodin umožňuje jednak zvýšit o ochránit zemědělskou produkci (To jsou GM plodiny (GMO) první generace jako je např. Roundup Ready sója nebo Bt

kukuřice), umožní zvýšit její kvalitu (GM druhé generace s pozměněnými vlastnosti produktu, např. složení zásobních bílkovin, vyšší obsah vitaminů) a využít rostliny jako zdroje alternativních surovin (GM třetí generace může být využita např. pro produkci farmak. Odrůdy druhé a třetí generace se zatím komerčně v Evropě nepěstují, ale ani jejich rozšíření není vyloučeno.

Odhady uvolnění nových typů GMO v EU- příklady
(podle Institutu perspektivních studií při JRC EU Sevilla, 2003)

Do 2007: kukuřice odolná k herbicidům a hmyzu, brambory a sója s modifikovanými škroby a proteiny, plody s řízeným zráním

Do 2011: pšenice odolná k houbovým chorobám, plodiny odolné k virovým chorobám, plodiny s modifikovanými oleji

Po r. 2011: plodiny odolné vůči tresům, plodiny pro produkci molekul (molecular farming), modifikované obsahy ligninu ve škrobech

Již z praktického hlediska nelze zcela odmítat využívat produkty genového inženýrství v zemědělství. Hledají se proto cesty uspokojit jak stoupence, tak odpůrce biotechnologie v zemědělství. EU zrušila moratorium a hledá svůj postoj k této otázce.

FAO (Food and Agricultural organization of UN) ve své květnové zprávě z letošního roku (<http://www.fao.org/news/2004/41714/index.html>) se staví k uplatnění transgenních rostlin (GMO) v zemědělství pozitivně, ale samozřejmě oprávněně zdůrazňuje, že “Biotechnologické zemědělství” není univerzálním lékem na problémy současného zemědělství. To ostatně vyplývá již ze samotného názvu zprávy “The gene revolution: great potential for the poor, but no panacea” (Genová revoluce: naděje pro chudé, ale ne všelék). Biotechnologie by tedy měla doplňovat dosavadní zemědělské přístupy, ale ne je nahrazovat. Je třeba mít na paměti, že během příštích třiceti let musí světové zemědělství uživit další 2 miliardy lidí. Biotechnologie nabízejí šanci zvýšení výnosů zemědělských plodin při snížených nákladech, možnosti chránit životní prostředí, reagovat na zájmy spotřebitele jak z hlediska kvality, tak bezpečnosti potravin a samozřejmě zvýšit i životní standard zemědělského obyvatelstva. Záleží jen na tom jakým směrem se bude “biotechnologické zemědělství” ubírat. Zemědělec má šanci nebyť závislý jen na pěstování tradičních komodit,

ale může se zabývat produkcí látek využívaných ve farmacii, zejména biologicky aktivních proteinů (např. hormonů), vakcín, ekologických (biologicky odbouratelných) plastů, rostlin umožňujících dekontaminaci zátěžových oblastí, rostlin se zcela novými vlastnostmi (barevná textilní vlákna, rostliny obsahující vitaminy a další nutričně významné látky nebo naopak rostliny, kde nežádoucí látky /toxické, alergenní, stimulační a j./ byly genetickým zásahem eliminovány. Uplatnění těchto přístupů přinese zemědělcům vyšší zisky a nepochybně posílí i jejich společenské postavení.

LEGISLATIVNÍ OPATŘENÍ VE VZTAHU K NAKLÁDÁNÍ S GMO

Pochopitelně, že každá nová technologie přináší i určitá rizika a genetické inženýrství nemůže být výjimkou. Hlavním a široce diskutovaným problémem je možnost ovlivnění životního prostředí a zejména biologické rozmanitosti (biodiversity). Možnosti případného zdravotního rizika jsou také seriózně zvažovány, i když dosud žádný případ zdravotních problémů při konzumaci geneticky modifikovaných potravin nebyl nikde ve světě prokázán. Výzkum a používání GMO jsou u nás legislativně velmi dobře ošetřeny. Legislativa vychází z Směrnice Evropského Parlamentu a Rady EU 2001/18/EC ze dne 21. března 2001 o záměrném uvolňování geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí a o zrušení směrnice Rady 90/220/EEC a její Přílohy II, která uvádí podrobnější prováděcí pokyny pro její realizaci. Směrnice je nadřazena českému Zákonu 78/2001/EC. Směrnice EU 18/2001/EEC je základním předpisem Evropské unie v oblasti nakládání s GMO. Tato směrnice definuje základní pojmy a řeší postup při povolování záměrného uvolňování geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí pro jiné účely než uvedení na trh (část B) a pro uvedení na trh (část C). Stanoveny jsou požadavky na notifikace, způsob hodnocení rizika, administrativní postup pro vydávání povolení, náležitosti povolení atd. K žádostem se vyjadřují i vědecké výbory EU. Směrnice je do českého právního systému transponována zákonem č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. Ve vztahu k Cartagenskému protokolu řeší směrnice dovoz GMO jako součást povolování uvolnění do životního prostředí, zejména uvádění na trh. Všechna dosud vydaná povolení pro uvádění na trh podle této směrnice se týkají dovozu GMO, pouze některá povolují dovoz i pěstování GM plodin v Evropské unii.

Podle směrnice 90/220/EEC bylo do poloviny roku 1998 bylo vydáno 18 povolení pro uvádění GMO na trh v Evropské unii (některá povolení se týkají stejných GMO, ale jiného použití). Poté byl schvalovací proces přerušeno do doby, než bude přijata nová legislativa. Platnost povolení vydaných podle směrnice 90/220/EEC končí v říjnu 2006.



GMO, produkt	použití	notifikátor, stát	rozhodnutí EK, příp. člen. státu
vakcína proti Aujeszského chorobě	veterinární vakcína	Vermie Veterinär Chemie, Německo	94/505/EC
vakcína proti vzteklině	veterinární vakcína	Rhone-Merieux Belgie, Francie	93/572/EEC

tabák tolerantní k herbicidu bromoxynil	nespecifikováno	SEITA Francie	94/385/EC
řepka olejka tolerantní k herbicidu glufosinátu amonnému, hybridní (MS1Bn x RF1Bn)	pěstování pro výrobu osiva, nikoli potravin nebo krmiv	Plant Genetic Systems Británie	96/158/EC
sojové boby tolerantní k herbicidu glyfosátu	dovoz a zpracování	Monsanto Británie	96/281/EC
čekanka částečně tolerantní k herbicidu glufosinátu amonnému, s pylovou sterilitou	pouze šlechtitelské účely	Bejo-Zaden Nizozemsko	96/424/EC
kukuřice s kombinovanou modifikací pro rezistenci vůči hmyzu (Bt endotoxin) a toleranci k herbicidu glufosinátu amonnému (Bt-176)	včetně pěstování	Ciba-Geigy Francie	97/98/EC
řepka olejka tolerantní k herbicidu glufosinátu amonnému, hybridní (MS1 x RF1)	včetně pěstování	Plant Genetic Systems Francie	97/392/EC ale nevydáno konečné povolení ve Francii
řepka olejka tolerantní k herbicidu glufosinátu amonnému, hybridní (MS1 x RF2)	včetně pěstování	Plant Genetic Systems Francie	97/393/EC ale nevydáno konečné povolení ve Francii
test s geneticky modifikovaným mikroorganismem (Streptococcus termophilus T102)	zjišťování residuí antibiotik v mléce	Valio Oy Finsko	97/549/EC
karafiáty se změněnou barvou květu		Florigene Nizozemsko	1997 a 1998, povolení člen. státu
řepka olejka tolerantní k herbicidu glufosinátu amonnému, jarní (Topas 19/2)	dovoz a zpracování	AgrEvo Británie	98/291/EC
kukuřice s kombinovanou modifikací pro rezistenci vůči hmyzu (Bt endotoxin) a toleranci k herbicidu glufosinátu amonnému (linie Bt – 11)	dovoz a zpracování	Novartis Británie	98/292/EC
kukuřice tolerantní vůči herbicidu glufosinátu amonnému (linie T 25)	včetně pěstování	AgrEvo Francie	98/293/EC
kukuřice rezistentní vůči hmyzu (Bt endotoxin) (linie MON 810)	včetně pěstování	Monsanto Francie	98/294/EC
karafiáty s prodlouženou trvanlivostí		Florigene Nizozemsko	1998, povolení člen. státu

Podle nové směrnice 2001/18/EC bylo v roce 2004 vydáno jedno povolení.



GMO, produkt	použití	notifikátor, stát	rozhodnutí EK, příp. Rady
kukuřice tolerantní k herbicidu glyfosátu (linie NK 603)	dovoz a zpracování	Monsanto Španělsko	2004/643/ES (účinnost až po schválení potraviny)

Seznam žádostí podaných podle [nařízení \(EC\) 1829/2003](#) a posuzovaných EFSA:



Číslo přihlášky	Event/Druh	Nová/přeformulovaná přihláška	Určení oblasti použití	Současný stav
EFSA-GMO-UK-2004-01	NK603 x MON810 kukuřice	nová přihláška	potravina, krmivo	kontrola úplnosti podkladů, EFSA
EFSA-GMO-NL-2004-02	1507 kukuřice	přepřepovaná přihláška (původně podaná podle článku 4 nařízení (EC) no 258/97)	potravina	platná přihláška
EFSA-GMO-DE-2004-03	MON863 x MON810 kukuřice	nová přihláška	potravina, krmivo	platná přihláška
EFSA-GMO-UK-2004-04	rýže LLRÝŽE62	nová přihláška	potravina, krmivo	platná přihláška
EFSA-GMO-UK-2004-05	1507 x NK603 kukuřice	nová přihláška	potravina, krmivo	kontrola úplnosti podkladů, EFSA
EFSA-GMO-UK-2004-06	MON863 x NK603 kukuřice	nová přihláška	potravina, krmivo	platná přihláška
EFSA-GMO-BE-2004-07	MON863 x MON810 x NK603 kukuřice	nová přihláška	potravina, krmivo	platná přihláška
EFSA-GMO-UK-2004-08	H7-1 cukrová řepa	nová přihláška	potravina, krmivo	kontrola úplnosti podkladů, EFSA
EFSA-GMO-UK-2005-09	MON 531 x MON 1445 bavlník	nová přihláška	potravina, krmivo	kontrola úplnosti podkladů, EFSA
EFSA-GMO-UK-2005-10	MON 15985 and MON 15985 x MON 1445 bavlník	nová přihláška	potravina, krmivo	kontrola úplnosti podkladů, EFSA

Česká republika v letošním roce (25.2.2004) přijala nový zákon č.78/2004 Sb, který nahradil Zákon č. 153/2000 Sb. Zákon respektuje přijaté závazky vyplývající z direktiv EU a Cartagenského protokolu. Velmi stručně lze konstatovat, že používání geneticky modifikovaných organismů, včetně transgenních plodin, nejsou kladeny překážky, avšak každé povolení používání je podrobena velmi serióznímu posouzení z hlediska možných rizik i následné kontrole orgány jmenovanými v uvedeném zákoně. Podle jeho § 28 je Ministerstvo životního prostředí ústředním správním úřadem v posuzování vlivů GMO a geneticky modifikovaných produktů. Rozhoduje však společně s Ministerstvem zemědělství ČR a Ministerstvem zdravotnictví a má Českou komisi pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty jako svůj poradní orgán.

Legislativní opatření vycházejí, jak již bylo naznačeno, také z mezinárodní úmluvy označované jako Cartagenský protokol (<http://www.biodiv.org>, www.env.cz), který ratifikovala ČR i EU. V rámci mezinárodního projektu UNEP/GEF (United Nation Environmental Programme/Global Environmental Facility), byla vypracována “Opatření k biologické bezpečnosti v ČR” (viz <http://gmo.vscht.cz> a publikace “National Biosafety Framework for the Czech Republic”), které popisují celý systém legislativních a administrativních opatření od povolování používání až k monitorování GMO v ČR. Stručnou informaci o zmíněném projektu zařazujeme i do této zprávy. V jejím závěru nalezne čtenář i seznam zajímavých publikací přinášejících informace o problematice GMO v plné šíři. Většina publikací je zájemcům k dispozici na MŽP –oddělení environmentálních rizik či oddělení globálních vztahů nebo u autora úvodu této zprávy.

Cartagenský protokol	Předpisy ES
nutnost převzetí protokolu	směrnice 2001/18/EC, čl. 32
definice GMO	směrnice 2001/18/EC, čl. 2
dovoz GMO	směrnice 2001/18/EC, část B a C
obecné požadavky, definice vývozu a dovozu GMO	nařízení 1946/2003, kapitola I
vývoz GMO	nařízení 1946/2003, kapitola II
neúmyslný pohyb GMO přes hranice	nařízení 1946/2003, kapitola III

informační systém BCH	nařízení 1946/2003, kapitola IV
přeprava GMO	předpisy o dopravě nebezpečných věcí (směrnice 94/55/ES a 96/49/ES)
označování GMO a průvodní dokumentace	nařízení 1946/2003, kapitola II a nařízení 1830/2003

Jak již bylo výše uvedeno “biotechnologické zemědělství” (t.j. zemědělství využívající transgenní rostliny) by mělo v budoucnu existovat vedle současného moderního zemědělství a ekologického zemědělství. V různých státech je snaha vypracovat pravidla koexistence těchto tří systémů. Nejinak je tomu i v ČR. Ministerstvo zemědělství se projektem koexistence tří zemědělských přístupů zabývá již delší dobu. To je i důvodem proč Vědecký výbor fyto-sanitární a životního prostředí nám zadal projekt “Geneticky modifikované organismy v rostlinné výrobě: ekologická rizika, koexistence odlišných způsobů zemědělství a možnosti nakládání s GMO”. Výsledky projektu přinášíme v této zprávě.

RIZIKA PŘI NAKLÁDÁNÍ S GMO A JEJICH HODNOCENÍ

Jak již bylo dříve uvedeno, zvažují se určitá rizika při nakládání s GMO. Zejména se jedná o možnosti GMO ovlivnit negativně lidské zdraví, interagovat s ekosystémy a ovlivňovat ekonomické a sociální poměry. **Riziko** je definováno jako kombinace dvou faktorů: pravděpodobnosti, že nastane nepříznivá událost (Ph) a důsledků této nepříznivé události, t.j. **velikosti škody** (H) (Framework 1997). Riziko lze také popsat jako interakci **expozice x nebezpečí** (Mackenzie a Henry 1990). Expozice je v případě ekologických rizik míra schopnosti organismu nebo inzertu uniknout z prostředí, pro které je určen. Nebezpečí je dopad uniklého organismu na ekosystém.

Účinky GMO na životní prostředí a zdraví lidí a zvířat mohou být přímé a nepřímé, okamžité a opožděné. **Přímými účinky** se rozumí prvotní účinky na lidské zdraví nebo na životní prostředí, které jsou výsledkem působení GMO a neprojevují se příčinným řetězcem dalších událostí. **Nepřímými účinky** se rozumí účinky na lidské zdraví nebo životní prostředí, které se projeví příčinným řetězcem dalších událostí, jako např. interakcí s dalšími organismy, přenosem genetického materiálu nebo změnami v používání nebo nakládání. Pozorování nepřímých účinků může být časově opožděno. **Okamžitými účinky** se rozumí účinky na lidské zdraví nebo životní prostředí, které lze pozorovat během uvolňování GMO. **Opožděnými účinky** se rozumí účinky na lidské zdraví nebo životní prostředí, které nemusí být pozorovány během uvolňování GMO organismů, ale projeví se přímo nebo nepřímo buď v pozdějších stadiích uvolňování anebo po jeho skončení.

V současné době je v rámci uvolňování geneticky modifikovaných vyšších rostlin do životního prostředí testováno přibližně 260 odlišných genetických modifikací. Zahrnují jak morfologické tak i biochemické změny, které mají za cíl zvýšit užitnou hodnotu nových odrůd kulturních rostlin pro pěstitele, ale i pro konečného spotřebitele. Rostoucí počet experimentů je doprovázen i rostoucím počtem geneticky modifikovaných odrůd uvolňovaných i pro účely pěstování v polních podmínkách

Proč se sleduje a hodnotí Bezpečnost geneticky modifikovaných rostlin a potravin z nich vyrobených ?

- požadavek vědecké veřejnosti - získat vědecky podložené údaje pro identifikaci potenciálních rizikových faktorů a jejich závažnost

- požadavek laické veřejnosti - získat důvěryhodné informace o bezpečnosti GMR

Co se hodnotí?

Hodnotí se přímé i nepřímé vlivy, včetně možných vzájemných interakcí s důrazem na

- bezpečnost a ochranu zdraví lidí
- bezpečnost a ochranu zdraví zvířat
- možné ohrožení životního prostředí a biologické rozmanitosti

Uvažován je především **princip předběžné opatrnosti**

Každá přihláška je důkladně posuzována na základě případných požadavků EC panelem expertů různých vědeckých výborů.

BOX 1.: Přehled vyjádření Vědeckého výboru pro rostliny Evropské komise k žádostem o uvolnění GMO:
Pracovní dokument Obecný přístup k odhadu bezpečnosti mikroorganismů používaných pro produkci potravin a krmiv. Připravila pracovní skupina, která se skládá z členů Vědeckého výboru pro výživu zvířat, Vědeckého výboru pro potraviny a Vědeckého výboru pro rostliny Evropské komise. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out178_en.pdf
Návod pro odhad rizika geneticky modifikovaných rostlin, odvozených potravin a krmiv (6. – 7. března 2003) – připraveno pro vědecký řídicí výbor Spojenou pracovní skupinou pro potraviny nového typu a GMO složeného z členů Vědeckého výboru pro výživu zvířat, Vědeckého výboru pro potraviny a Vědeckého výboru pro rostliny Evropské komise http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out327_en.pdf
Stanovisko související s „Návodem pro odhad rizika Vědeckého výboru pro výživu zvířat, Vědeckého výboru pro potraviny a Vědeckého výboru pro rostliny Evropské komise (6. – 7. března 2003) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out328_en.pdf
Stanovisko na geneticky modifikované brambory s vysokým obsahem amylopektinu notifikované Amylogene HB (notifikace C/SE/96/3501) (přijato Vědeckých výborem pro rostliny dne 18.07.2002) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out129_gmo_en.pdf
Stanovisko Vědeckého výboru k odvolání Velké Británie k článku 16 nařízení 90/220/EEC týkající se geneticky modifikované kukuřice linie T25 notifikované firmou Agrevo (nyní Aventis Cropsience, ref. C/F/95/12-07). (Přijato vědeckým výborem pro rostliny 08. 11. 2001) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out110_gmo_en.pdf
Stanovisko Vědeckého výboru k odvolání Rakouska k článku 16 nařízení 90/220/EEC týkající se geneticky modifikované kukuřice linie T25 notifikované firmou Agrevo (nyní Aventis Cropsience, ref. C/F/95/12-07), 5.9.2001 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out109_gmo_en.pdf
Stanovisko k „žádosti o uvolnění GM kukuřice (<i>Zea mays</i> L.) tolerantní ke glufosinátu T25

<p>notifikované firmou Agrevo (nyní Aventis Cropscience, ref. C/F/95/12-07). http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out108_gmo_en.pdf</p>
<p>Stanovisko, které se týká náhodné přítomnosti GM semen v konvenčních semenech, přijato 7.3.2001 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out93_gmo_en.pdf</p>
<p>Stanovisko k „žádosti o uvolnění GM řepky tolerantní ke glufosinátu, PHOE 6/AC předložené Hoechst schering AGREVO COMPANY, nyní NOW AVENTIS CROPSCIENCE] (Notification C/DE/98/6), přijato 30.11.2000 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out88_gmo_en.html</p>
<p>Stanovisko k „žádosti o uvolnění GM kukuřice (Zea mays L.) tolerantní ke glufosinátu a odolné ke hmyzím škůdcům (Bt-11) pro pěstování předložené Novartis Seeds SA (přijato 30.11.2000) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out86_gmo_en.html</p>
<p>Stanovisko Vědeckého výboru k odvolání Rakouska k článku 16 Směrnice 90/220/EEC týkající se geneticky modifikované kukuřice linie T25 předložené AGREVO FRANCE (nyní AVENTIS CROPSCIENCE, REF. C/F/95/12-07), přijato 30.11.2000 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out85_gmo_en.html</p>
<p>Stanovisko Vědeckého výboru k odvolání SRN k článku 16 Směrnice 90/220/EEC týkající se BT-Kukuřice Linie cG 00256-176 předložené CUBA-GEIGY (nyní Novartis), notifikace (C/F/94/11-03 (SCP/GMO/276 – 9.11.2000) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out78_gmo_en.html</p>
<p>Stanovisko k „žádosti o uvolnění do oběhu GM kukuřice (Zea Mays) line GA21 tolerantní k herbicidu glufosinátu předložené fy Monsanto (notification c/es/98/01), přijato 22.09.2000 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out77_gmo_en.pdf</p>
<p>Stanovisko týkající se konvenčně vzniklých kříženců mezi povolenými GM liniemi kukuřice T25 a MON810 podané Pioneer Hi-Breed Int. Jak bylo reprezentováno Pioneer Overseas Corporation (Notification C/NL/98/08), 6.7.2000(SCP/GMO/195). http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out69_en.html</p>
<p>Stanovisko ke třem dokumentům o GM mikroorganismech (SCP – 24.09.1999) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out50_en.html</p>
<p>Stanovisko k odvolání se Rakouska k článku 16 Směrnice 90/220/EEC k uvolnění do oběhu GM kukuřice MON810 exprimující Bt cryia(b) gen, notifikace C/F/95/12-02 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out49_en.html</p>
<p>Stanovisko přijaté 18.05.1999 k odvolání Francie k článku 19 Směrnice 90/220/EEC k notifikaci GM řepky notification C/UK/94/M1/1 (Plant Genetic Systems N.V.) - (SCP/GMO/150-final) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out38_en.html</p>
<p>Stanovisko přijaté 18.05.1999 k odvolání Francie k článku 19 Směrnice 90/220/EEC k notifikaci GM řepky C/UK/95/M5/1 (Agrevo) (SCP/GMO/149) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out37_en.html</p>
<p>Stanovisko přijaté 18.05.1999 k odvolání Řecka k článku 19 Směrnice 90/220/EEC k notifikaci GM řepky C/UK/95/M5/1 (Agrevo) (SCP/GMO/148) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out36_en.html</p>
<p>Stanovisko k Bt – monitoring resistance (4.3.1999) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out35_en.html</p>
<p>Doporučený postup k snadnému předkládání žádostí o uvolnění GMO rostlin pro Vědecký</p>

<p>výbor pro rostliny (SCP/GMO/103), 18.12.1998 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out31_en.html</p>
<p>Stanovisko týkající se geneticky modifikované čekanky se samčí sterilitou a tolerantní ke glufosinátu (RM3-3, RM3-4 and RM3-6) notifikovaný Bejo Zadenem (notifikace C/NL/94/25-A) (SCP/GMO/087) – 18.12.1998 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out30_en.html</p>
<p>Stanovisko týkající se žádosti uvolnění do oběhu GM brambor s vysokým obsahem amylopektinu notifikované Avebe (notifikace C/NL/96/10)- 2.10.1998 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out24_en.html</p>
<p>Stanovisko týkající se žádosti uvolnění do oběhu na základě Směrnice 90/220 EC GM rajčat linie TGT7F předložené firmou Zeneca (notifikace C/ES/96/01). 23.07.1998 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out19_en.html</p>
<p>Stanovisko týkající se žádosti uvolnění do oběhu GM linie bavlníku rezistentního k hmyzím škůdcům, předložilo Monsanto, notifikace C/ES/96/02, 17.07.1998 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out18_en.html</p>
<p>Stanovisko k žádosti Monsanto Company (žádost C/ES/97/01) týkající se geneticky modifikovaného bavlníku tolerantního k herbicidu glyfosátu. (Stanovisko vyjádřené SCP 14.7.1998) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out17_en.html</p>
<p>Stanovisko k žádosti o uvolnění na trh krmné řepy tolerantní ke glyfosátu podané DLF-Trifolium, Monsanto a Danisco Seed (žádost C/DK/97/01) (Stanovisko vyjádřené SCP 23.6.1998) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out16_en.html</p>
<p>Stanovisko k žádosti Agrevo Company (žádost C/DE/96/05) o uvolnění na trh transformanta GS 40/90 jarní řepky, tolerantního ke glufosinátu. (Stanovisko vyjádřené SCP 14.7.1998) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out15_en.html</p>
<p>Stanovisko k žádosti Plant Genetic Systems (žádost C/B/96/01) týkající se hybridní řepky tolerantní k herbicidu glufosinátu, odvozené z geneticky modifikovaných rodičovských linií (MS8 x RF3). (Stanovisko vyjádřené SCP 19.5.1998) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out09_en.html</p>
<p>Stanovisko k žádosti Pioneer Genetique S.A.R.L. Company (žádost No C/F/95/12-01/B) o uvolnění na trh geneticky modifikovaných linií kukuřice s odolností vůči hmyzu. (Stanovisko vyjádřené SCP 19.5.1998) http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out10_en.html</p>
<p>Stanovisko ke geneticky modifikovaným liniím kukuřice, které byly přihlášeny fy Novartis Company (Bt11). http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out05_en.html</p>
<p>Stanovisko k uvolnění na trh transformované kukuřice (<i>Zea mays</i>) T25 , tolerantní ke glufosinátu, fy Agrevo Company http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out04_en.html</p>
<p>Stanovisko ke geneticky modifikované řepce, odolné ke glufosinátu, přihlášené fy Agrevo Company http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out03_en.html</p>
<p>Stanovisko ke geneticky modifikovaným liniím kukuřice, odolným ke hmyzu, které přihlásila fy Monsanto Company http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out02_en.html</p>

Vyjádření Vědeckého výboru pro pesticidy (Scientific Committee for Pesticides) vztahující se k problematice GMO

Další zpráva Vědeckého výboru pro pesticidy týkající se použití geneticky modifikovaných linií kukuřice (Stanovisko vyjádřené 12.5.1997)

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/gmo96-97/out02_en.html

Stanovisko Vědeckého výboru pro pesticidy týkající se použití geneticky modifikovaných linií kukuřice přihlášených fy Ciba-Geigy (Stanovisko vyjádřené 9.12.1996)

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/gmo96-97/out01_en.html

V zásadě nemůže být zaručena úplná **bezpečnost potravin** produkovaných konvenčně nebo prostřednictvím GM rostlin. Je obecně známo, že konvenčně vyráběné potraviny mohou vyvolávat alergie u citlivých osob. Protože úplná bezpečnost potravin není dosažitelná, základem pro povolení potravinových výrobků obsahujících GMO je důkaz, že jsou nejméně tak bezpečné a výživné, jako odpovídající výrobky z konvenčních plodin. Krmivářské pokusy as tisíci zvířat prokázaly, že produkty GMO jsou bezpečné a neexistuje žádná vědecká publikace o tom, že by bylo postiženo zdraví nebo produktivita zvířat, která byla krmena GMO pící ve srovnání s konvenční pící. Navíc od druhé poloviny 90. let minulého století průběhu 7 let v USA a dalších zemích byly produkty GMO součástí denní stravy. Podle odhadu 60-70% potravin v supermarketech v USA obsahuje GMO. Neexistuje žádná vědecká zpráva o negativním vlivu na zdraví. Dokonce bylo prokázáno, že GM kukuřice, která je napadána méně plísněmi, nepoškozuje díky nepřítomnosti určitého toxinu plísní zdraví. Zatímco u konvenčních odrůd není požadavek pro testování alergie, u GMO rostlin je tento test povinný. WHO vytvořila protokol pro detailní test alergenity GMO, alergenity rostlinných výrobků a alergenity pylu. Je však třeba zaručit, stejně jako u jiných produktů, že GM produkty určené pro jiné využití než konzumaci člověkem (krmné, alternativní využití zemědělské produkce) nebudou kontaminovat potravinový trh.

Cílem hodnocení **rizik pro životní prostředí** pro každý jednotlivý případ uvolnění nebo uvedení na trh geneticky modifikovaných organismů je určit a vyhodnotit možné nepříznivé účinky na životní prostředí, přímé, či nepřímé, okamžité, či opožděné. Hodnocení rizik pro životní prostředí by mělo být prováděno s ohledem na zjištění potřeby řízení rizik, a jeho součástí by měl být návrh nejvhodnějších metod tohoto řízení.

V souladu se zásadou předběžné opatrnosti se při hodnocení rizika pro životní prostředí vždy zvažuje (1) charakteristika geneticky modifikovaného organismu a jeho používání, které by mohly mít nepříznivé účinky na životní prostředí a jejich porovnání s obdobnými

charakteristikami původního organismu vystaveného stejným podmínkám; (2) způsob hodnocení (vědecky podložený, zřejmý).

Při odhadu rizika se zvažuje celá řada aspektů:

- GM plodiny by mohly pronikat do přírodních a zemědělských ekosystémů
- GM plodiny by se mohly křížit s dalšími druhy a zvyšovat jejich plevelný charakter
- GM plodin by mohly přispívat k horizontálnímu šíření transgenů
- GM plodiny by mohly mít sekundární ekologické dopady
- GM plodiny by mohly vést ke vzniku nových škůdců a nových onemocnění plodin
- GM rostliny by mohly mít vliv na biodiverzitu
- GM plodiny by mohly ovlivňovat genetickou čistotu dalších plodin

Nejvýznamnějším se jeví zřejmě hybridizace s planými příbuznými druhy, která provází produkci a šlechtění kulturních rostlin již od samého začátku, tisíce let. I když frekvence hybridizace je nízká, je rozšířena u většiny kulturních rostlin. Ellstrand et al. (1992) dokázali, že 12 ze 13 nejdůležitějších světových plodin se kříží v místě pěstování s planými příbuznými. Týká se to pšenice, rýže, kukuřice, sóji, ječmene, bavlníku, prosa, fazole, řepky, slunečnice, cukrové třtiny, cukrové řepy a tropické rostliny *Eleusia carinacea* (Millets). Pokud budou tyto kulturní rostliny pěstovány jako GMO, je stejně pravděpodobné, že transgeny se budou dostávat do genomu planých druhů, jako je tomu s ostatními geny těchto kulturních rostlin. Závažnějším je ovšem problém přenosu transgenů do ne GM odrůd (viz část koexistence).

V evropských podmínkách je možnost křížení GM plodin s planými příbuznými druhy podle Amman et al. (2001) následující:

1. Brambor ne
2. Sója ne
3. Kukuřice ne
4. *Brassica* s planými druhy *Brassica*
5. Rajče ne
6. Rýže ne
7. Ječmen s *Hordeum spontaneum*
8. Cukrovka s planými druhy

- 9. Slunečnice ne
- 10. mrkev ne
- 11. traviny s planými druhy
- 12. pšenice ne (?) viz výsledky projektu MZe ČR NAZV QC 1362
- 13. bavlník ne
- 14. fazole ne

Každá země podle Cartagenského protokolu musí ověřit možnosti interakce případných GM odrůd podle místních podmínek s agro-ekosystémy. V ČR probíhá výzkum v souladu s mezinárodními závazky republiky za podpory Ministerstva zemědělství ČR (projekty NAZV ČR QC 0056, QC 1362) a Ministerstva životního prostředí – (projekty VÚRV, VŠCHT, UMBR AV České Budějovice)

BOX 2.: Případová studie - výsledky řešení projektu MZe ČR NAZV 1362

Podklady pro odhad rizika při uvolnění transgeního lnu do životního prostředí v podmínkách ČR (majitel výsledků Agritec Šumperk, vědecký článek v tisku)

V rámci projektu byly ověřovány možnosti úniku transgenů do agro-ekosystému

- nekontrolovaným přenosem pylu z GM lnu do netransgeního lnu setého
- přenosem pylu z GM lnu na *Linum flavum*, který jako jediný z planě rostoucích druhů na území ČR má stejný počet chromozómů jako len setý,
- při nekontrolovaném uvolňování semen při manipulaci se zralými rostlinami a osivem a při likvidaci odpadu po zpracování zralého GM lnu.

Bylo zjištěno, že v podmínkách ČR dochází u *L. usitatissimum* k cizosprašení. Nebylo potvrzeno, že v podmínkách ČR může dojít k přenosu pylu z *L. usitatissimum* na *L. flavum* a ke vzniku fertilního potomstva. Semeno lnu z výtvaru, které zůstalo po sklizni na pozemku, a semeno ve zbytcích po zpracování rostlin lnu si neuchovalo ve sledovaných podmínkách klíčivost do dalších let.

Podklady pro odhad rizika při uvolnění transgeního hrachu do životního prostředí v podmínkách ČR (majitel výsledků Agritec Šumperk, vědecký článek v tisku)

V rámci projektu byly ověřovány možnosti úniku transgenů do agro-ekosystému.

Výsledky polního testování potvrdily, že podíl cizosprašení je u kulturního hrachu extrémně nízký. Z monitorovaných druhů hmyzu nelze zcela vyloučit potenciální možnost přenosu pylu s následným opylením pozdnějších jedinců zejména v případě zrnokaza hrachového (*Bruchus pisorum*). Podle LOENNIGA (1985) by předpokladu, že u původních hrachů byl přenos pylu zprostředkováván hmyzem, odpovídalo i morfologické uspořádání květu. Z výsledků vyplývá, že GM hrach představuje z hlediska úniku pylu zanedbatelné až nulové ekologické riziko a poměrně malá prostorová izolace umožní bezproblémovou koexistenci pěstování GM hrachu a nemodifikovaného hrachu (standardní versus ekologické zemědělství). Tato situace by se mohla změnit, pokud by se genetickou transformací dramaticky změnila biologie kvetení a mechanismus opylování hrachu (morfologie květu, zvýšení podílu cizosprašení aj.).

Podklady pro odhad rizika při uvolnění transgení pšenice do životního prostředí v podmínkách ČR (majitel výsledků VÚRV Praha a Botanický ústav AV ČR Průhonice, vědecký článek v tisku).

Bylo předpokládáno modelové řešení odhadu míry rizika při uvolnění GM odrůd pšenice do prostředí a do oběhu s ohledem na vytrvalé příbuzné druhy. Bylo prokázáno, že v ČR se na řadě lokalit

vyskytuje *E. intermedia*, které může sloužit jako můstek pro přenos transgenů z *T. aestivum* do *E. repens* (pýr plazivý). Možnost takové přenosu byla potvrzena i v rámci řešení projektu technikami molekulární biologie. V lokalitách s výskytem *E. intermedium* by zřejmě nebylo vhodné pěstování GM forem pšenice zejména herbicid rezistentních.

Podklady pro odhad rizika při uvolnění transgenů bramboru do životního prostředí v podmínkách ČR (majitel výsledků VURV Praha a JU České Budějovice)

Jsou k dispozici data o riziku spojeném s pěstováním transgenních brambor v ČR:

- přetrvávání transgenních brambor v podmínkách ČR za povětrnostních podmínek minulých let je minimální
- přenos transgenů prostřednictvím pylu do netransgenních odrůd je v podmínkách ČR málo pravděpodobné
- při dodržení správné agrotechniky riziko poškození životního prostředí limituje k nule.
- jsou k dispozici data pro pozdější porovnání ovlivnění populací hmyzu pěstováním GM brambor (např. s Bt endotoxinem)

Rizika přenosu transgenů do plevelných druhů a možnost vzniku plevelů odolných k herbicidům (majitel výsledků VURV Praha a BU AV ČR Průhonice, uveřejněno ve vědeckých časopisech)

Na našem území byl prokázán nejvyšší počet plevelů včetně výskytu plošného s rezistencí vůči triazinům. Riziko toku genů z vybraných plodin do planých a nově introdukovaných druhů nehrozí, neboť rezistence vůči triazinům u všech dosud u nás prokázaných plevelů je podmíněna změnami v chloroplastové DNA a přenáší se pouze po mateřské linii. Prokázána rezistence vůči sulfonylmočovinám a imazapyru podmíněna změnami v jaderné DNA u cizího expanzivního plevele *Kochia scoparia*, nepředpokládáme možnost křížení s žádnou plodinou ani plevelem. Na vybraných lokalitách intenzivně ošetřovaných herbicidy a s výskytem introdukovaných druhů (železnice) byl mapován výskyt rezistentních a zavlečených plevelů s podezřením na rezistenci. Plevel s rezistencí vůči glyfosátu na našem území nebyly neprokázány. Neprokázán byl výskyt rezistentních plevelů *Papaver rhoeas* a *Lactuca sativa*.

Odhad rizika vzniku plevelů rezistentních k herbicidům v souvislosti s využíváním technologií nutných k ošetřování porostů GM odrůd s odolností k herbicidům (majitel výsledků VURV Praha)

ČR zjištěn výskyt 12 plevelů rezistentních vůči atrazinu, mutace potvrzena u *Solanum nigrum* - substituce glycinu za serin v poloze 264 aminokyselinového řetězce proteinu D1 fotosystému II. U *Kochia scoparia* rezistentní vůči imazapyru a sulfonylmočovinám potvrzena mutace v kodónu 574 genu acetolaktát syntázy, záměna leucinu za tryptofan. Monitorován byl výskyt plevelů s podezřením na rezistenci na území ČR. Testování plevelů na rezistenci ve vytipovaných lokalitách každoročně ošetřovaných stejnou účinnou látkou a sledována změna plevelných společenstev na těchto lokalitách.

Přesto, že jsou velmi pečlivě odhadovány možné interakce GMO se zdravím člověka, jejich vliv na agro-ekosystémy a další faktory, je předpokládáno dalším studium a sledování možných vlivů GMO. Proto se vyhláší tzv. programy monitorování.

Monitorování je dlouhodobé sledování vlivu GM plodiny na lidské zdraví a na přírodní prostředí.

Cíle monitorování

Cíle monitorování jsou:

- Potvrdit, zda předpoklady o nepříznivých dopadech nebo vlivech byly správné (specifické monitorování).
- Určit výskyt nepříznivých vlivů GMO na zdraví a přírodní prostředí, které nebyly předvídané v hodnocení rizika (obecné monitorování).

Cílem obecného monitorování je zjistit nepředvídané nepříznivé vlivy používané GM rostliny na lidské zdraví a přírodní prostředí, které nebyly předpokládány v hodnocení rizika. Není tudíž spojitost mezi obecným monitorováním a hodnocením rizika pro prostředí.

Monitorovat lze v různých fázích uvolnění GM rostlin:

- Po uvolnění do životního prostředí
- Po uvolnění do oběhu. V této fázi je dokonce obecné monitorování podle Směrnice 2001/18/EC povinné.

Rozlišují se tři hlavní programy monitorování:

1. Detekce šíření transgenů (pylem, semeny).
2. Detekce nepříznivých vlivů na okolní ekosystémy.
3. Celkové sledování nepředvídaných nepříznivých jevů.

Hlavním cílem monitorování je včasná detekce nepříznivých vlivů, která umožní přijetí příslušných opatření ke snížení těchto vlivů.

Nepředvídané vlivy mohou být přímé nebo nepřímé, okamžité nebo zpožděné.

Monitorování by mělo probíhat v cyklech a v každém cyklu se zdokonalovat.

Metodika monitorování není definitivní a **je řešena řadou evropských projektů** v minulosti i v současnosti.

CARTAGENSKÝ PROTOKOL O BIOLOGICKÉ BEZPEČNOSTI A ČR

Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti (CPB), který byl přijat v lednu r. 2000 v Montrealu jakožto první a dosud jediný protokol k Úmluvě o biologické rozmanitosti a který vstoupil v platnost 11. září 2003, představuje významný závazek v mezinárodní oblasti. K jeho plnění je nezbytná spolupráce rozvinutých zemí s méně rozvinutými a rozvojovými, zakotvená v článku 22 protokolu. Na tuto výzvu reagoval Program OSN pro životní prostředí (UNEP), který ve spolupráci s Globálním fondem životního prostředí (GEF) vyhlásil v červnu r. 2001 mezinárodní projekt s názvem „Development of the National Biosafety Framework“ („Opatření k zajištění biologické bezpečnosti“). Tento projekt se stal součástí *Strategie pro biologickou bezpečnost*, kterou přijala Rada GEF v listopadu r. 2000.

Celkem se do projektu zapojilo více než 120 zemí s různým stupněm rozvoje a zajištění vnitrostátních opatření k biologické bezpečnosti. Tato skutečnost přispívá významně k plnění požadavků vyplývajících z Cartagenského protokolu a zejména dává možnosti i zemím, jejichž vlastní kapacity tuto záruku neposkytují. Česká republika se připojila k projektu od 1. července 2002. Původní délka projektu 18 měsíců byla v důsledku organizačních a administrativních záležitostí prodloužena do 31. března 2004.

Pro projekt byl v souladu s požadavky UNEP/GEF ustaven Národní koordinační výbor, (National Coordinating Committee, NCC), složený ze zástupců dotčených resortů, České komise pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty, České inspekce životního prostředí, specializovaných institucí, občanských sdružení a nevládních organizací. Výkonným orgánem (National Executing Agency, NEA) bylo ustaveno Ministerstvo životního prostředí, které se rovněž podílelo největším procentem na spolufinancování ze strany České republiky.

Projekt probíhal ve třech hlavních fázích. V první byly shromažďovány informace a sestaveny přehledy o problematice biotechnologií a biologické bezpečnosti, o databázích potřebných pro řešení projektu a zahájen byl program seminářů, kursů a publikačních aktivit. V druhé fázi byla rozvinuta spolupráce se subjekty majícími vztah ke geneticky modifikovaným organismům a biologické bezpečnosti, pokračovalo získávání potřebných informací a jejich vyhodnocování. Třetí fáze projektu byla věnována především přípravě dokumentů o opatřeních k biologické bezpečnosti v ČR. Poznatky a výsledky byly shrnuty v závěrečné

zprávě zpracované v angličtině pod názvem *National Biosafety Framework for the Czech Republic* (Ministerstvo životního prostředí, březen 2004, editoři Jan Káš, Milena Roudná).

Zprávu doplňují přílohy obsahující seznam členů koordinačního výboru projektu a České komise pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty, grafické znázornění procesu žádostí o nakládání s geneticky modifikovanými organismy, jednoduché schéma systému monitoringu, přehled žádostí a povolení pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy v ČR, přehled seminářů a seznam publikací; uzavírají pak výsledky dílčí studie o postojích veřejnosti ke genetickým modifikacím.

KONCEPT KOEXISTENCE ODLIŠNÝCH ZPŮSOBŮ ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY

Dne 23.7.2003 bylo přijato Doporučení Komise evropských společností č. 2003/556/EC o koexistenci zemědělství, využívajícího GMO s konvenčním a ekologickým zemědělstvím. Principem Doporučení je dát stejná práva ekologickým zemědělcům, kteří podle zákona nesmí používat GMO, zemědělcům, kteří pěstují konvenční plodiny a zemědělcům, kteří pěstují GMO.

Ve svém Doporučení Evropská komise uvádí jen obecné instrukce s tím, že podmínky zemědělství jsou v různých státech Evropy různé a konkrétní předpisy v jednotlivých státech bude třeba přizpůsobit těmto variabilním podmínkám. Tím Evropská unie dává členským státům nemalý úkol - adaptovat tyto zásady na konkrétní podmínky a včlenit odpovídající změny do všech sfér od legislativy až po denní praxi. Členské státy EU mají vytvořit adekvátní řídicí a inspekční systém. Opatření a nástroje koincidence mají být předmětem monitoringu.

K vytvoření národních strategií jednotlivých států dává Evropská unie dobu dva roky. U nás se tohoto úkolu ujalo MZ ČR, které už vypracovalo koncepci koexistence pro ČR.

Pěstování geneticky modifikovaných organismů (GMO) v EU bude pravděpodobně mít tedy důsledky pro organizaci zemědělské produkce. Možnost náhodné (neúmyslné) přítomnosti geneticky modifikovaných (GM) plodin v ne-GM plodinách a naopak, vede k otázce, jak bude výrobci zajištěna možnost výběru těchto různých produkčních typů. V zásadě musí mít zemědělci možnost pěstovat ten typ zemědělských plodin, který si zvolili, ať už jsou to GM plodiny, konvenční nebo ekologické plodiny. Žádný z těchto typů zemědělského hospodaření vy neměl být v EU vyloučen.

Tato záležitost se také týká možnosti výběru pro spotřebitele. Aby byl evropskému spotřebiteli opravdu poskytnut výběr mezi GM potravinami a ne-GM potravinami, musí existovat nejen dobře fungující systém sledovatelnosti (dohledatelnosti původu) a značení, ale také zemědělský sektor musí být schopný poskytovat různé druhy výrobků. Schopnost potravinářského průmyslu poskytnout spotřebiteli širokou možnost výběru jde ruku v ruce se schopností zemědělského sektoru udržovat různé výrobní systémy.

Koexistence znamená schopnost zemědělců účelně si vybrat mezi konvenčním zemědělstvím, ekologickým zemědělstvím a produkcí GM plodin při dodržování právně závazných povinností značení a/nebo standardů čistoty.

Náhodná přítomnost příměsí GMO nad prahem tolerance, stanoveným legislativou Společenství, vede k nutnosti, aby plodina, jež původně byla zamýšlena jako konvenční nebo ekologická, byla značena jako GM plodina. To může vést ke snížení zisku v důsledku nižší tržní ceny plodiny nebo obtížností jejího prodeje. Další ztráty mohou zemědělcům vzniknout tím, že musí zavést monitorovací systém a opatření k minimalizaci příměsí GM a ne-GM plodin. Koexistence se tedy týká i potenciálního ekonomického dopadu příměsí GM a ne-GM plodin a vytvoření funkčních opatření k minimalizaci těchto příměsí, stejně jako nákladů za tato opatření.

Koexistence různých výrobních forem není v zemědělství nová. Například v semenářství byly získány velké zkušenosti s uplatňováním opatření k zajištění standardů čistoty osiv. Obdobným příkladem oddělených zemědělských výrobních systémů může být pěstování krmné kukuřice, která úspěšně koexistuje v evropském zemědělství s některými typy speciálních kukuřic pěstovaných pro lidskou výživu nebo kukuřice waxy pro škrobářenskou výrobu.

Ekonomické aspekty koexistence versus environmentální a zdravotní aspekty

Je důležité jasně oddělovat ekonomické aspekty koexistence od environmentálních a zdravotních hledisek řešených ve směrnici 2001/18/EC o záměrném uvolňování GMO do životního prostředí.

Pro země EU lze pro nejbližší období reálně předpokládat rozšíření řady geneticky modifikovaných plodin do výrobní praxe. Převážnou část budou představovat odrůdy nejdůležitějších plodin – kukuřice, řepky, cukrové řepy, brambor. Dále je třeba si uvědomit, že v některých případech budou před uvolněním pro pěstování GM plodiny povoleny pro dovoz a zpracování.

Předpokládaná dostupnost GM plodin (platí pro VB)

Plodina / vlastnost	Obchodně dostupné pro pěstitele EU
Kukuřice / tolerance k glufosinátu	2005 - 2006
Řepka / tolerance k glufosinátu	2005 – 2007
Řepka / hybridní systém	2005 – 2007
Cukrovka / tolerance ke glyfosátu	2006 – 2008
Pšenice / tolerantní ke glyfosátu	Po r. 2010
Pšenice / odolnost vůči houb. chorobám	Po r. 2010
Brambor / odolnost vůči hád'átkům a houb. chorobám	Po r. 2010

zdroj PG Economics

Možná dostupnost GM plodin v ČR, vzhledem k zapsání 17 GM odrůd kukuřice odvozených z MON810 do Společného katalogu odrůd

(<http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/1083&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>):

Kukuřice / tolerance k hmyzím škůdcům	2005
---------------------------------------	------

Podle stávajících dostupných údajů a informací současná koexistence pěstování GM plodin v EU nebyla spojena s ekonomickými, nebo obchodními problémy. Zaznamenány byly pouze izolované případy nezáměrného výskytu GMO v produktech organického zemědělství ve Španělsku. Tyto případy lze však většinou přičíst na vrub nedokonalé kontrole čistoty osiv a na podcenění segregace na farmách i mimo ně.

Podle postupu daného směrnicí 2001/18/EC, povolení uvolňování do životního prostředí musí předcházet rozsáhlé hodnocení zdravotního a environmentálního rizika. Výsledkem hodnocení rizika může být jeden z těchto závěrů:

- je zjištěno nezvládnutelné riziko pro životní prostředí nebo zdraví. V těchto případech se povolení neuděluje,
- není zjištěno žádné riziko pro životní prostředí nebo zdraví. V těchto případech se povolení uděluje aniž by byla vyžadována další opatření kromě těch, která jsou výslovně stanovena zákonem,

- rizika jsou zjištěna, ale mohou být zvládnuta odpovídajícími opatřeními (například fyzickou izolací a/nebo dohledem). V tomto případě je v povolení obsažena povinnost uplatňovat opatření ke zvládnutí rizika.

Jestliže je zjištěno riziko pro životní prostředí a nebo zdraví až poté, co bylo vydáno povolení, může být zahájeno řízení k ukončení platnosti povolení nebo ke změně jeho podmínek v souladu s ochrannou doložkou podle článku 23 směrnice (2001/18/EC).

V EU mohou být pěstovány pouze povolené GMO (podle Směrnice 2001/18/EC) a hlediska ochrany zdraví a životního prostředí jsou pokryta směrnicí 2001/18/EC, zbývá v oblasti koexistence dojednat ekonomické aspekty spojené s příměsemi GM a ne-GM plodin.

Na základě diskusí a po předběžných jednáních zástupců zájmových skupin a představitelů EC bylo rozhodnuto vypracovat zřetelně formulované principy budoucí koexistence různých způsobů hospodaření týkající se metodických pokynů pro vytváření národních strategií a optimálních postupů k zajištění koexistence geneticky modifikovaných zemědělských plodin s konvenčním a ekologickým zemědělstvím..

Pro zajištění koexistence různých způsobů hospodaření v EU byl po předběžných konzultacích a diskusích v průběhu roku 2003 (European Union Discussion Forum on "Sustainable agriculture for developing countries: Options from life sciences and biotechnologies" (Brussels, 30-31 January 2003). <http://www.fao.org/ag/magazine/fao-gr.pdf>, FAO <http://www.fao.org/biotech/C9doc.htm>) základní princip konkretizován v následujícím dokumentu EU:

(Commission recommendation of 23. July 2003-08-05 on guidelines for the development of national strategies and best practices to ensure the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming) (notified under document C(2003) 2624) (2003/556/EC).

- Žádná forma zemědělství, ať již konvenční zemědělství, ekologické zemědělství nebo zemědělství používající geneticky modifikované organismy (GMO), by neměla být v Evropské unii vyloučena.

- Schopnost provozovat různé systémy zemědělské produkce je předpokladem vysokého stupně možností výběru pro spotřebitele.
- Koexistence znamená schopnost zemědělců vybrat si mezi výrobou konvenční, ekologickou nebo založenou na GM plodinách, při dodržování všech zákonných povinností značení a standardů čistoty.
- Specifická opatření koexistence, pokud jsou nutná k ochraně životního prostředí a lidského zdraví, jsou zahrnuta v konečném rozhodnutí schvalovacího řízení podle směrnice 2001/18/EC Evropského parlamentu a Rady ((O) L 106, 17.4.2001, p. 1) s právně závaznou povinností jejich uplatňování.
- Otázka koexistence v tomto Doporučení zahrnuje potenciální ekonomické ztráty a dopady příměsí GM plodin a nemodifikovaných plodin a optimální opatření k minimalizaci příměsí.
- Struktura zemědělských podniků a systémy zemědělského hospodaření, stejně jako hospodářské a přírodní podmínky, za kterých zemědělci v Evropské unii pracují, jsou velice různorodé a proto účinná a hospodárná opatření k zajištění koexistence se v jednotlivých zemích Evropské unie podstatně liší.
- Evropská komise má za to, že opatření k zajištění koexistence by měla být vyvinuta a uplatňována jednotlivými členskými státy.
- Evropská komise bude členské státy podporovat a radit jim v tomto procesu vydáním metodických pokynů týkajících se zajištění koexistence.
- Takovéto prováděcí pokyny by měly obsahovat seznam obecných principů a prvků pro vývoj národních strategií a správných postupů pro zajištění koexistence.
- Po dvou letech od publikace tohoto Doporučení v Úředním listu Evropské unie a na základě informace z členských států Komise podá zprávu Radě a Evropskému parlamentu o zkušenostech získaných v členských státech, týkajících se uplatňování

opatření pro koexistenci, která budou popřípadě zahrnovat vyhodnocení všech možných a nutných kroků, které mají být provedeny

Pravidla pro využívání geneticky modifikovaných plodin v systému konvenčního a ekologického zemědělství v ČR (pravidla koexistence)

Pro splnění požadavku EU na vypracování národních konceptu koexistence byl na MZe ČR vypracován návrh pravidel pro využívání geneticky modifikovaných plodin. Je možné kladně hodnotit, že příslušné doporučení je v ČR připravováno před uvolněním geneticky modifikovaných plodin do pěstební praxe.

V ČR jsou dva systémy zemědělského hospodaření - konvenční, podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství s následnou novelou a ekologické podle zákona č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství.

Konvenční zemědělství je základním systémem zemědělského hospodaření s převažující výrobou zemědělských produktů.

Účelem zákona o zemědělství je

- vytváření podmínek pro zajištění schopnosti českého zemědělství zabezpečit základní výživu obyvatel, potravinovou bezpečnost a potřebné nepotravinářské suroviny;
- vytváření předpokladů pro podporu mimoprodukčních funkcí zemědělství, které přispívají k ochraně složek životního prostředí jako půdy, vody a ovzduší a k udržování osídlení a kulturní krajiny;
- vytvoření podmínek pro provádění společné zemědělské politiky a politiky rozvoje venkova Evropské unie.

Ekologické zemědělství. Zákon o ekologickém zemědělství zohledňuje obecné zásady zákona o zemědělství a dále především stanoví podmínky hospodaření v ekologickém zemědělství a podmínky pro výrobu biopotravin. Taxativně vymezuje použití přípravků a látek pro takovouto výrobu s co největším zaměřením na zdravotní nezávadnost zemědělských produktů včetně zákazu jakéhokoliv použití GMO s vymezením sankcí při nedodržení tohoto zákazu.

Oba uvedené zákony s navazujícími zákony, které se týkají výroby potravin, krmiv a jiných produktů, ve své podstatě dávají právní rámec této činnosti s tím, že nejen zajistí tuto

výrobu, ale též rozvoj mimoprodukčních činností zemědělství při šetrném přístupu k životnímu prostředí.

Podstatou koexistence obou systémů (při vyloučení používání a využívání GMO v ekologickém zemědělství a při dosavadním negativním postoji k náhodným příměsím GMO v produktech ekologické výroby) je doporučit opatření vylučující nebo omezující na nejmenší míru vzájemnou újmu producentů při využívání moderních biotechnologií pěstování plodin a využívání produktů z uvedených systémů hospodaření. To je pouze možné při vstřícném přístupu a oboustranném respektování přijatých doporučujících opatření. Jiný přístup z hlediska subsidiarity přijatých nařízení, směrnic a doporučení ze strany EU k přijaté národní legislativě prakticky není možný.

BOX 3.: Návrh pravidel pro využívání geneticky modifikovaných plodin v systému konvenčního a ekologického zemědělství v ČR (pravidla koexistence navrhovaná MZe ČR) – pracovní verze

1. Úvod

Tato pravidla jsou stanovena proto, aby nedošlo k nežádoucímu vyloučení jakéhokoliv ze systémů zemědělské produkce (konvenčního, ekologického či s využitím geneticky modifikovaných plodin) v ČR, a aby tak zůstala zachována zemědělcům možnost volby kteréhokoliv z výše uvedených systémů.

Cílem předkládaných pravidel koexistence je stanovit opatření k minimalizaci potenciálních hospodářských ztrát, které s sebou může přinést zavedení nové technologie využívající geneticky modifikované (dále jen **GM**) plodiny.

2. Základní pojmy

Koexistence¹ – možnost zemědělců využívat kterýkoliv zemědělský produkční systém (konvenční, ekologický nebo založený na GM plodinách), při dodržování všech zákonných povinností značení a standardů čistoty.

Geneticky modifikovaná plodina (dále GM plodina) – plodina, která pochází z rozmnožovacího materiálu obsahujícího genetickou modifikaci nebo jakákoliv sklizená část takové plodiny, včetně osiv.

¹ dle Doporučení Komise ES č. 2003/556/EC z 23. července 2003 týkající se metodických pokynů pro vytváření národních strategií a správných postupů k zajištění koexistence geneticky modifikovaných zemědělských plodin s konvenčním a ekologickým zemědělstvím

Nakládání s GM plodinami či produkty – každá činnost (pěstování, skladování, transport apod.), jejímž předmětem jsou GM plodiny schválené pro uvádění do oběhu.

Konvenční způsob hospodaření – obvyklý způsob hospodaření, který nevyužívá GM plodiny a neřídí se zákonem č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství.

Ekologický způsob hospodaření - takový způsob hospodaření, který se řídí zákonem č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství a nařízením Rady (EHS) 2092/91 o ekologickém zemědělství.

3. Obecné zásady pro zajištění koexistence v ČR

(1) Nesmí být vyloučena možnost zemědělce rozhodnout se pro jakýkoliv systém zemědělské produkce (konvenční, ekologický či s využitím GM plodin).

(2) Opatření k zajištění koexistence mají být účinná, hospodárná a přiměřená, nesmí nadbytečně zatěžovat zemědělce.

(3) Opatření musí být specifická pro různé systémy zemědělské produkce a pěstované plodiny.

(4) Pravidla koexistence upřednostňují **vzájemnou dohodu a informovanost** mezi pěstiteli a vytváření oblastí se stejným produkčním systémem, což by mělo předcházet konfliktním situacím a možným hospodářským ztrátám.

(5) Opatření pravidel koexistence vycházejí ze zkušeností nabytých v rámci stávající souběžné existence a funkčnosti různých produkčních systémů – např. semenářství, ekologické zemědělství apod.

(6) Je nutné zajistit širokou možnost výběru spotřebiteli, vyplývající ze schopnosti prvovýrobců provozovat různé systémy zemědělské produkce.

4. Vlastní opatření

4.1. Opatření na úrovni zemědělských podniků

Pravidla koexistence stanovují následující opatření na úrovni zemědělských podniků pro minimalizaci konfliktů mezi jednotlivými produkčními systémy (konvenční, ekologický či založený na GM plodinách):

4.1.1. opatření v zemědělském podniku

(1) Každá osoba, která se rozhodne pěstovat či jinak nakládat s GM plodinami, musí použít taková opatření, která minimalizují výskyt těchto GM plodin mimo vlastní podnik.

(2) Zemědělec pěstující GM kukuřici musí dodržet následující izolační vzdálenosti ve vztahu k sousedním pozemkům, na kterých je pěstována ne-GM kukuřice:

a) **100 m** od pozemku, na kterém je pěstována ne-GM kukuřice konvenčním způsobem.

b) **600 m** od pozemku, na kterém je pěstována ne-GM kukuřice ekologickým způsobem.

(3) V případě, že zemědělec pěstující GM kukuřici provede obsev této kukuřice ne-GM kukuřicí v min. **6** řadách (tato kukuřice pak následně musí být sklizena společně s GM-kukuřicí), mohou být izolační vzdálenosti uvedené v bodě (2) sníženy na **50 %**.

(4) Dále jsou pěstitelé povinni použít další taková opatření, která umožní naplnit bod č. (1), např.:

- plánování produkčního cyklu plodin (opatření pro zajištění různé doby kvetení a sklizně, např. vhodným výběrem odrůdy)
- využití vhodných opatření a vhodné praxe skladování osiv k zamezení příměsí - zabránění smíchání osiv včetně odděleného skladování
- likvidace plevelných rostlin na hranicích polí vhodnými metodami obhospodařování, použití selektivních herbicidů nebo metod integrované ochrany rostlin
- minimalizace ztrát během sklizně (např. optimalizací doby sklizně)
- prostorové oddělení a neprodlené označení GM a ne-GM plodin ihned po sklizni až k místu prvního prodeje
- zabránění rozsypaní semen během transportu sklizené plodiny jak v rámci podniku, tak i mimo něj až k místu prvního prodeje; v případě náhodné ztráty sklizeného materiálu zajistit nápravná opatření
- čištění strojů, nákladních aut a jiného zařízení před a po použití
- půjčování secích a sklízecích strojů jen mezi zemědělci stejného produkčního systému
- oddělené sklizení okrajů polí a následné oddělení hlavní části sklizně

4.1.2. oznamovací povinnost

(1) Zemědělec, který se rozhodne pěstovat GM plodinu, má povinnost ohlásit Zemědělské agentuře příslušného regionu nejpozději **2** měsíce před plánovaným vysetím do LPIS půdní blok (díl), na kterém bude tato GM plodina pěstována a zároveň s tím předá následující písemné informace:

- 1) předpokládaný název odrůdy, která bude pěstována,
- 2) výměru plochy v ha (na 2 desetinná místa), na které bude příslušná GM plodina pěstována a
- 3) plánovaný termín výsevu příslušné GM plodiny.

(2) Zemědělec, který zaseje GM plodinu, nahlásí Zemědělské agentuře příslušného regionu nejpozději do 31.5. daného roku:

- 1) název vyseté odrůdy GM plodiny a
- 2) půdní blok (díl) včetně přesné výměry plochy (v ha na 2 desetinná místa), na které je příslušná GM plodina pěstována.

(3) Každý zemědělec pěstující kukuřici ekologickým způsobem má povinnost ohlásit Zemědělské agentuře příslušného regionu nejpozději 2 měsíce před plánovaným vysetím do LPIS půdní blok (díl), na kterém bude tato kukuřice pěstována včetně výměry plochy pěstované plodiny v ha (na 2 desetinná místa) a plánovaného termínu výsevu příslušné plodiny.

(4) Skutečný termín výsevu plodin uvedených v bodech (1) a (3) nesmí být realizován dříve než je výše uvedený plánovaný termín.

4.1.3. spolupráce mezi sousedními podniky

(1) Zemědělec, který se rozhodne pěstovat GM plodinu, musí o tomto záměru informovat sousední zemědělce min. 2 měsíce před vysetím této plodiny.

(2) Pravidla upřednostňují vzájemnou dohodu mezi sousedními zemědělci, kteří mohou využít určitá opatření proti možné kontaminaci plodin pěstovaných konvenčním (či ekologickým) způsobem jako například:

- využití odrůd/hybridů s různou dobou kvetení
- využití různých termínů výsevu pro zabránění cizosprášení během kvetení
- koordinaci střídání plodin
- sdružování polí různých zemědělských podniků pro kultivaci podobných odrůd/hybridů téže plodiny

4.1.4. uchovávání dokumentace

(1) Zemědělec, který se rozhodne pěstovat a jinak nakládat s GM plodinou, je povinen minimálně po dobu **5** let v podniku vést a uchovávat následující záznamy obsahující³:

- 1) číslo půdního bloku (dílu) a výměru pozemku s GM plodinou
- 2) název odrůdy/hybridu pěstované GM plodiny
- 3) jméno a adresu prodejce, od kterého bylo pořízeno osivo GM plodiny včetně data realizace nákupu
- 4) množství nakoupeného a zasetého osiva GM plodiny
- 5) místo a množství skladované GM plodiny
- 6) údaje o transportu – kam je GM plodina převážena, popř. kde je GM plodina překládána až k prvnímu místu prodeje
- 7) jméno a adresu kupce sklizené GM plodiny, včetně data realizace prodeje

(2) Dále je zemědělec, který se rozhodne pěstovat a jinak nakládat s GM plodinou povinen minimálně po dobu **5** let v podniku vést a uchovávat záznamy o tom, jaké postupy byly využity k zajištění koexistence uplatňované přímo v podniku (viz bod č. 4.1.1.).

4.1.5. označování a předávání informací o GM plodině

Zemědělec, který se rozhodne pěstovat a jinak nakládat s GM plodinou, je povinen označovat tuto plodinu, a zajistit tak sledovatelnost (dohledatelnost) dle nařízení EU^{3,4,5}. Označení musí obsahovat specifický identifikátor příslušného GMO, který je distribuován společně s osivem, při prodeji musí být předávány písemné informace o tom, od koho a komu je GM plodina předávána.

Opatření na úrovni státní správy

4.2.1. Ministerstvo zemědělství (MZe)

- (1) MZe průběžně aktualizuje pravidla koexistence a dohlíží pravidelným sledováním na jejich dodržování.
- (2) MZe je poradním orgánem pro zemědělské agentury.

³ dle **nařízení č. 1830/2003** o sledovatelnosti (dohledatelnosti) původu a označování potravinářských a krmivářských výrobků z GMO

⁴ dle **nařízení č. 1829/2003** o geneticky modifikovaných potravinách a krmivech

4.2.2. *Zemědělské agentury(ZA)*

- (1) ZA příslušného regionu plní funkci orgánu evidujícího údaje dle bodu 4.1.2. a též funkci poradní a dozorovou nad dodržováním pravidel koexistence.
- (2) ZA je povinna poskytnout na vyžádání informace uvedené v bodě 4.1.2. pouze zemědělcům hospodařícím na pozemcích v dosahu izolační vzdálenosti.
- (3) V závažných případech má ZA při nedodržování pravidel koexistence ohlašovací povinnost ministerstvu zemědělství.
- (4) ZA je z hlediska sledovatelnosti dohledávacím orgánem pro případy porušení nařízení EU nebo zákonů ČR.
- (5) ZA předá příslušnému regionálnímu pracovišti Státní rostlinolékařské správy kopii s informacemi uvedenými v bodě 4.1.2.

4.2.3. *Státní rostlinolékařská správa (SRS)*

- a. Sleduje účinnost GM organismů využívaných v ochraně rostlin..
- b. Monitoruje a vyhodnocuje výskyt škodlivých organismů na GM plodinách a možné ovlivňování výskytu těchto organismů na sousedních porostech.

Podklady pro koexistenci odlišných způsobů zemědělské výroby byly získávány i v rámci projektu MZe ČR NAZV QC0056, který poskytl kromě jiného i vědecky podložené výsledky tříletého sledování dálkového přenosu pylu u pšenice. Byla dokumentován dolet pylu do vzdálenosti 100m od zdroje a stanovena míra rizika cizosprášení. Bylo prokázáno, že prakticky významná míra cizosprášení (nad 0,1%) v přírodních podmínkách Jižní Moravy je pravděpodobná do vzdálenosti 25m v závislosti na ročníku a orientaci recipientních ploch.

SLEDOVATELNOST A OZNAČOVÁNÍ GMO

V souvislosti s uváděním GMO do prostředí a na trh, možnost volby mezi GM a ne-GM produkty a ko-existencí odlišných způsobů zemědělské výroby je třeba zmínit též další přímo aplikovatelný předpis ES - nařízení č. 1830/2003 Evropského Parlamentu a Rady o sledovatelnosti a označování geneticky modifikovaných organismů a sledovatelnosti potravinářských a krmivářských výrobků z GMO a o změně směrnice 2001/18/EC. Toto nařízení upravuje označování GMO uvedených na trh v EU a návazně výrobků z nich, s cílem zajistit informovanosti spotřebitele a jeho právo volby. Zavádí systém předávání a uchovávání informací ve všech etapách uvádění na trh (dovoz, zpracování, prodej), včetně jednoznačných identifikačních kódů, podle kterých lze vyhledat další informace o GMO v registrech Evropské komise.

Se sledovatelností GMO souvisí nepřímo i nařízení č. 1946/2003 Evropského parlamentu a Rady o přeshraničních pohybech geneticky modifikovaných organismů. (Official Journal dne 5. 11. 2003) Nařízení vychází z principu předběžné opatrnosti, zajišťuje přiměřenou úroveň ochrany při přepravě a využívání GMO, a to v návaznosti na směrnici 2001/18/EC, která pokrývá dovoz GMO. Zabezpečuje tvorbu systému oznamování a výměny informací o přeshraničních pohybech GMO včetně neúmyslných uvolnění GMO do životního prostředí, předávání informací do informačního systému Protokolu – Biosafety Clearing House. Požadavky na bezpečnou dopravu, balení a nakládání s GMO jsou obsaženy ve stávající legislativě ES (zejména směrnice 94/55/EC a 96/49/EC o přepravě nebezpečného zboží).

Nařízení se zabývá zajištěním identifikace GMO při vývozu, dozoru a kontrole nad dodržováním nařízení, pokuty stanoví členské státy.

Zvláštní pozornost je věnována neúmyslnému přeshraničnímu pohybu GMO. Jakmile se členský stát dozví o úniku GMO, který by mohl vést k přeshraničnímu pohybu znamenajícímu významné negativní účinky na biologickou rozmanitost a lidské zdraví, je povinen:

- informovat veřejnost, Evropskou komisi, ostatní členské státy, BCH, popřípadě další organizace,
- provést nezbytná opatření k minimalizaci negativních účinků.

Plochy GM odrůd ve světě neustále rostou a podle kvalifikovaných odhadů se bude jejich pěstování stále rozšiřovat (Dansby, 2004). I zemích, které přísně kontrolují nakládání

s GMO a v podstatě nedovolují ani dovoz GM komodit dochází k výskytu kontaminací (Hainemann et al. 2004). Je zřejmé, že počty schválených GMO se budou rozšiřovat a bude třeba disponovat stále dokonalejšími metodami pro jejich stanovení.

EU uznává právo spotřebitelů na informovanost a označování jako nástroj umožňující informovanou volbu. Od r. 1997 legislativa Evropského společenství zakotvila povinné značení pro produkty s obsahem GMO a produkty odvozené z GMO, pokud stále obsahují protein, který je výsledkem genetické modifikace.

Poslední legislativní úpravy, které se vztahují k označování GMO jsou zakotveny zejména v **nařízení EC 1930/2003 Evropského Parlamentu a Rady z 22.09.2003, které se týká sledovatelnosti a značení GMO a sledovatelnosti potravin a krmiv vyrobených z GMO a doplňuje směrnici 2001/18/EC** a která byla publikována v Oficiálním věstníku Evropské Unie http://europa.eu.int/comm/food/food/biotechnology/gmfood/labelling_en.htm

Dříve spadalo značení potravin z GMO do předpisu vyplývajícího z článku 8 nařízení (EC) **258/97** potravin a aditiv nového typu

Značení odrůd GM kukuřice a GM sóji, které nespádaly pod nařízení 258/97 byly pokryty nařízením (EC) **1139/98** týkající se povinného značení určitých potravin produkovaných z GMO upravené nařízením **49/2000**

GM aditiva a barviva musí být značena podle nařízení (EC) **50/2000** O značení potravin a potravních doplňků obsahujících aditiva a barviva.

Semena GM odrůd musí být značena v souladu se směrnicí **98/95/EEC**.

Vývoj a standardizace metod identifikace a kvantifikace GMO

Vzhledem k tomu, že kontrola nakládání s GMO, značení a sledovatelnost vyplývají z nařízení a směrnic EU a národní legislativy byla EU ustavena evropská výzkumná báze, která umožňuje koordinovat činnost kontrolních laboratoří, vyvíjet a validovat potřebné metody a poskytovat zázemí pro kontrolní a výzkumnou činnost.

Referenční laboratoř Evropského společenství (Community Reference Laboratory, CRL)

Podle „Nařízení (EC) No 1829/2003 Evropského parlamentu a Rady ze dne 22.09.2003 o geneticky modifikovaných potravinách a krmivu“ žadatelé o uvolnění GMO musí navrhnout metody pro vzorkování, identifikaci a kvantifikaci dotčeného GMO a vydat k uložení vzorek předmětného GMO tak aby mohla být zajištěna správná kontrola tyto metody musí být validovány Referenční Laboratoří Evropské Unie. (CRL). Proto byla při JRC (Joint Research Institute) EC v italské Ispře, Institut ochrany spotřebitele ustavena v r. 2003 Referenční laboratoř Evropského společenství.

Mandát CRL je specifikován v článku 32 „Nařízení (EC) No 1829/2003 Evropského parlamentu a Rady ze dne 22.09.2003“. Příloha I specifikuje povinnosti CRL následovně:

- ⇒ CRL je ustavena podle článku 32 ve výzkumném centru Evropského společenství (JRC)
- ⇒ Podle Přílohy I pomáhá CRL konsorcium národních referenčních laboratoří (ENGL)
- ⇒ CRL je zodpovědná zejména :
 - za příjem, vývoj, uskladnění, udržování a distribuci pozitivních a negativních materiálů pro Národní referenční laboratoře
 - testování a validaci detekčních metod vč. vzorkování pro identifikaci a kvantifikaci jednotlivých transformačních událostí v potravinách a krmivu
 - evaluace dat poskytnutých žadatelem o uvolnění GM do oběhu
- ⇒ CRL je povinna poskytnout zprávu o evaluaci odpovědným orgánům EU
- ⇒ CRL je zodpovědná za dohodu jednotlivých členských států v otázkách výše uvedených

Úkolem této laboratoře je ve spolupráci s ENGL (European Network of GMO Laboratories = Evropská síť laboratoří pro stanovení GMO) zejména:

- validovat metody navržené notifikátory pro identifikaci jednotlivých GMO
- navrhnout postupy pro vzorkování GMO
- vyvíjet, zavádět a validovat nové postupy pro identifikaci GMO

- spolupracovat s mezinárodními organizacemi pro standardizaci (ISO, CEN, ISTA..)
- školit pracovníky národních laboratoří
- spolupracovat s laboratořemi mimo EU

Laboratoř je stále ještě ve výstavbě, zjm. po personální stránce a očekává se že při plném provozu bude práci zvládat kolem sta pracovníků.

BOX 4

Základní dokumenty CRL

Popis validačního procesu metod prováděného CRL

<http://gmo-crl.jrc.it/doc/Description%20CRL%20validation%20process.pdf>

Definice minimálních požadavků na výkon analytických metod pro testování GMO

<http://gmo-crl.jrc.it/doc/Method%20requirements.pdf>

Vysvětlivky pro žadatele

<http://gmo-crl.jrc.it/doc/Explanatory%20Note.pdf>

Dotazník k poskytování informací o detekčních metodách

<http://gmo-crl.jrc.it/doc/R101B3b.doc>

Dotazník pro podání systémů pro kvantifikaci GMO

<http://gmo-crl.jrc.it/doc/CRL%20protocol%20template.doc>

BOX 5

Přehled žádostí o provedení validačních studií převzatých CRL

Typ GMO	Žadatel	Datum podání	Název
-	Monsanto	18/04/2004	Doporučený postup extrakce DNA z rostlinných pletiv <i>Monsanto Biotechnology Regulatory Sciences</i>
NK603 Kukuřice	Monsanto	18/04/2004	Doporučený protokol pro Real-Time kvantitativní TaqMan PCR pro Roundup Ready kukuřici NK603 <i>Monsanto Biotechnology Regulatory</i>

			<i>Sciences</i>
MON 863 Kukuřice	Monsanto	18/04/2004	Doporučený protokol pro Real-Time kvantitativní TaqMan PCR pro Roundup Ready kukuřici YieldGard MON 863 <i>Monsanto Biotechnology Regulatory Sciences</i>
GT73 Řepka	Monsanto	18/04/2004	Doporučený protokol pro Real-Time kvantitativní TaqMan PCR pro Roundup Ready řepku RT73 <i>Monsanto Biotechnology Regulatory Sciences</i>
GA21 Kukuřice	Monsanto	18/04/2004	Doporučený protokol pro Real-Time kvantitativní TaqMan PCR pro Roundup Ready kukuřici GA21 <i>Monsanto Biotechnology Regulatory Sciences</i>
531 Bavlínek	Monsanto	18/04/2004	Doporučený protokol pro Real-Time kvantitativní TaqMan PCR pro Bollgard bavlnu 531 <i>Monsanto Biotechnology Regulatory Sciences</i>
1445 Bavlínek	Monsanto	18/04/2004	Doporučený protokol pro Real-Time kvantitativní TaqMan PCR pro Roundup Ready bavlínek 1445 <i>Monsanto Biotechnology Regulatory Sciences</i>
GS 40/90 Řepka	Bayer	22/04/2004	-
Ms8, Rf3, Ms8xRf3 Řepka	Bayer	22/04/2004	-
T25x MON810 Kukuřice	Pioneer	22/04/2004	-

Evropská síť laboratoří pro stanovení GMO (European Network of GMO Laboratories ENGL)

ENGL je síť laboratoří, které byly jmenovány národními kompetentními orgány jednotlivých členských zemí EU. Každá země má právo jmenovat několik laboratoří do sítě ENGL a ustavovat také národní síť laboratoří pro identifikaci GMO. Cílem je především podpora environmentální a potravinové politiky Unie, praktická podpora legislativní činnosti Komise v oblasti GMO, koordinace činností jednotlivých laboratorních pracovišť, které se zabývají problematikou GMO, a vzájemná výměna expertů, materiálů a informací.

ENGL vznikl původně jako neformální svazek laboratoří zabývajících se problematikou GMO. Na půdě ENGL docházelo k výměně informací, navazování bi-laterální spolupráce a také ke komunikaci se společnostmi produkujícími GMO. Některé informace byly proto důvěrné. Postupně byli přizváni zástupci přistupujících zemí k EU jako pozorovatelé. V prosinci 2002 byl podepsán v Bruselu oficiální dokument o ustavení ENGL, který stanovuje práva a povinnosti členských laboratoří ENGL. Síť byla oficiálně v Bruselu potvrzena jako vědecké pracoviště EK. Současně s rozšířením EU nominovali nové členské země své laboratoře, jejichž zástupci k datu přistoupení k EU podepsali 30.04.2004 v Praze smlouvu s ENGL. Evropská síť nyní zahrnuje 71 laboratoří ze všech členských a přistupujících států Unie. V České republice jde o Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV Praha), Státní zemědělskou a potravinářskou inspekci (SZPI), Státní veterinární ústav Jihlava (SVU Jihlava), Fakultu potravinářské a biochemické technologie VŠCHT a Státní zdravotní ústav (SZI).

Členové ENGL jsou partneři CRL, podílejí se na validačních studiích a dalších aktivitách CRL. Práce je zaměřena na celý komplex otázek pokrývajících jednotlivé aspekty stanovení GMO od vzorkování, přes metody extrakce proteinů a nukleových kyselin, výběr a amplifikace detekovaných sekvencí a kvantifikace pomocí real-time PCR. Významnou je i otázka dostupnosti referenčních materiálů, stanovení detekčních limitů a odhadů biologické nejistoty stanovení. Proto byly ustaveny pracovní skupiny zaměřené na jednotlivé problematiky. V rámci ENGL a CRL se řeší i některé výzkumné projekty. Jedná se zejména o

- projekt KeSTA a KeLDA (vzorkování)
- projekt vývoje a využití referenčních materiálů
- projekt pro stanovení detekčních limitů

- vývoj evropského rozhodovacího stromu
- vývoj informačního systému ENGL

Velmi lze ocenit práci skupiny zabývající se skupinou detekčních limitů a práci skupiny pro standardy a referenční materiály. Skupině prof. Moense se podařilo sestavit banku plasmidů, které obsahují vybrané amplikony a nyní se ověřuje, zda práce s plasmidy je dostatečně jednoduchá. V budoucnu bude možné takové plasmidy využít jako levné standardy i pro kvantifikaci transgenů. Ještě však budou probíhat jednání s JRC v Geelu, kde se vyvíjejí referenční materiály současného typu.

ČR a ENGL

Laboratoře, které se věnují kontrole GMO a výzkumu metod stanovení GMO úzce s ENGL, zejména po vstupu ČR do EU spolupracují. Řada pracovníků se školila na pracovišti v JRC Ispra (VŠCHT), prošla školicími kursy (VÚRV), konzultacemi a krátkodobými stážemi (SVÚ Jihlava) a další se do JRC Ispra chystají.

Laboratoře při VÚRV v Praze Ruzyni a VŠCHT v Praze Dejvicích spolupracují s JRC již několik let. Nyní jsou zapojeny do projektů **KeLDA**, **validačních studií**, **vývoje rozhodovacího stromu a pracovní skupiny pro vzorkování**.

Projekt KeLDA má přispět k odpovědi na otázku, jak vzorkovat správně velké objemy vzorků – např. zaoceánské zásilky. Do projektu je zapojeno celkem 11 laboratoří ze zemích EU. Laboratoře analyzují 100 vzorků z každé zásilky. Vzorky jsou mlety a homogenizovány v JRC v Geelu, pomocí proteinových testů se stanovuje přítomnost GMO. Laboratoře pak provádějí analýzu DNA a JRC Ispra kvantifikaci pozitivních vzorků. Je zřejmé, že správné vzorkování ovlivňuje výsledek stanovení GMO. Zatím se zdá, že správné je poměrně složité vzorkování velkých zásilek, které zvyšuje náklady na GMO analýzy. Je však ještě třeba vyčkat s finalizací výsledků projektu.

VÚRV Praha je také zapojen do **validačních studií** metod. Validační testy jsou pro laboratoře poměrně náročné. CRL zasílá testovací materiály a návody na detekci a kvantifikaci GMO. V jedné studii se vždy testuje metoda izolace DNA i metoda kvantifikace transgenů. Validační studie jsou omezeny časově, proto je třeba pro příslušné období vyčlenit pracovníky i materiál. Jedná se o možnosti proplácení odpovídajících nákladů. Testované metody kvantifikace GM materiálů se zatím ukázaly jako dostatečně spolehlivé.

Novinkou jsou nyní i **plasmidové standardy**, které byly vyvinuty za podpory JRC Ispra. . Takové standardy by měly být levnější, než standardy dostupné od IRMM a jejich použití by mělo být jednodušší. První generace plasmidových standardů se v této chvíli testuje (za ČR opět zapojeny **VÚRV** v Praze Ruzyni a **VŠCHT** v Praze Dejvicích). V současné době jsou k dispozici standardy pro 35SCaMV promotor, NOS terminátor a virovou sekvenci CaMV. V budoucnu budou k dispozici plasmidové standardy i pro další transgeny a interní geny jednotlivých rostlinných druhů. Je snahou, aby standardy byly vhodné i pro kvantifikaci transgenů. Je otázkou, zda tyto standardy budou uznány i IRMM jako certifikované referenční materiály. To bude předmětem diplomacie CRL, protože jejich využití by mohlo kontrolním laboratořím snížit významně provozní náklady.

Zástupce **VÚRV Praha** se podílí i na práci skupiny „European Decision Tree“. Tato skupina byla ustavena na zasedání řídicího výboru ENGL v Praze. Má připravit podklady pro vývoj rychlého nástroje pro rozhodování při stanovení GMO.

BOX 6

Postup pro stanovení GMO

extrakce a purifikace nukleových kyselin

kontrola kvality a kvantity DNA

kontrola přítomnosti genu typického pro daný druh nebo pro rostliny(plastid)

testování přítomnosti sekvencí přítomných obvykle v GMO uvolněných do oběhu v EU (35S CaMV promotor, NOS terminátor) – **skríníng**

testování přítomnosti specifického transgenů

testování přítomnosti sekvence typické pro danou odrůdu (tyto testy jsou ve vývoji)

POVOLENÉ GMO – kvantifikace pomocí real-time PCR a stanovení procenta kontaminace

NEPOVOLENÉ GMO- stažení z trhu a provedení opatření

POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA

AMMAN, JACOT, Y., AL MAZYAD, P. (2001): Safety of genetically engineered plants – an ecological risk assessment vertical gene flow. Str. 60-87, In: Custers, R. (ed.): Safety of Genetically Engineered Crops. VIB Publication, Flanders Interdisciplinary Institute for Biotechnology JO Bury VIB, Zwijnaarde

BROOKES, G., BARFOOT, P. (2004): GM and non GM crop co-existence: Non GM and organic context in Europe. PG Economics Ltd., Dorchester, UK, 22pp

ELLSTRAND, N. (2001): Gene flow by pollen – implications for plant pollen conservation genetics. *Oikos* 63: 77-86,

FRAMEWORK for Environmental Risk Management (1997): The Presidential Commission on Risk Assessment and Risk Management, Vol. I and II., Washington (<http://riskworld.com>)

KRAHULEC F. (2004): Hra na slepou bábu. Geneticky upravované versus šlechtitelsky upravovaným plodinám. – *Vesmír* 83/11: 646-648.

KRAHULEC F. (2002): Pěstování GM rostlin nemusí být bez rizika. *Úroda*, 12: 14-15

KUČERA L. (2003): Koexistence různých způsobů zemědělského hospodaření v EU. In: GMO v zemědělství a potravinářské produkci. Ovesná J. (Ed.), VÚRV, Praha, ISBN 80-8655-38-0, p.40

MACKENZIE, D.R., HENRY, S.C. (1997): Towards a consensus. In: Mackenzie, D.R., and Henry, S.C. (eds.): Biological Monitoring of Genetically Engineered Plants and Microbes., Proc. Kiawah Island Conf. Agric. Res. Inst., Bethesda, Md., USA, 273-283

ONDŘEJ, M., DROBNÍK, J. (2002): Transgenoz rostlin. Academia, Praha, 316 str., 2002.

OVESNÁ J. (2004): Rizika spojená s pěstováním a využíváním GMO, *Úroda* 52(6): 36-37

OVESNÁ J., KUČERA L. EDS (2004): Biologická bezpečnost a Geneticky Modifikované organismy VÚRV Praha – Ruzyně, 35-44, 24.11. 2004

OVESNÁ J., KUČERA L. EDS (2004): Problémy biologické bezpečnosti, GMO a mezinárodní závazky ČR, Sborník, VÚRV Praha – Ruzyně, 35-44, 18.02.2004

OVESNÁ J., KUČERA L. EDS. (2003): GMO v zemědělství a potravinářské produkci, Sborník, 30.10.2003, MZe ČR/VÚRV Praha, pp. 36-39

PECHAN, P., DE VRIES, G. EDS. (2005): Genes on the Menu Facts for Knowledge-Based Decisions, Springer Verlag, 217 p.

RAKOUSKÝ S., ONDŘEJ M., SEHNAL F., HABUŠTOVÁ O., HUSSEIN H.M., OVESNÁ J., KUČERA L., KOCOUREK F., ŘÍHA K., DOSTÁLOVÁ R., SEIDENGLANZ M., TEJKLOVÁ E., GRIGA M. (2004): Transgenic plant products and their introduction into the environment and crop protection systems, a risk assessment. In: NAP J.-P., ATANASSOV A., STIEKEMA W.J. (eds.): Genomics for biosafety in plant biotechnology. IOS Press, Amsterdam, 173-184.

DALŠÍ INFORMAČNÍ ZDROJE

odkazy na stránky institucí EU

GM Food - Introduction (EN)	http://europa.eu.int/comm/food/food/biotechnology/gmfood/index_en.htm
European Network of GMO Laboratories (EN)	http://engl.jrc.it/
Community Reference Laboratory for GM Food and Feed (EN)	http://gmo-crl.jrc.it/
Joint Research Center (EN)	http://www.jrc.cec.eu.int/

Odkazy na stránky institucí v ČR

Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky	http://www.vuze.cz/CZ/
Výzkumný ústav rostlinné výroby	http://www.vurv.cz
Státní zdravotní ústav	http://www.szu.cz
Státní veterinární ústav Jihlava	http://www.svujihlava.cz
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	http://www.ukzuz.cz
Česká inspekce životního prostředí	http://www.cizp.cz

Convention on Biological Diversity	http://www.biodiv.org/welcome.aspx
Výzkumné centrum EC	The European Commission's Joint Research Centre (JRC)
The Health and Consumer Protection Directorate General stránky věnované problematice bezpečnosti GMO a produktů z nich vyrobených	http://europa.eu.int/comm/potravina/potravina/biotechnology/gmpotravina/index_en.htm
Vyjádření Evropského úřadu pro bezpečnost potravin	http://www.efsa.eu.int/press_room/press_statements/catindex_en.html

Odkazy na stránky odpovědných ministerstev

Ministerstvo životního prostředí	http://www.env.cz
Ministerstvo zemědělství	http://www.mze.cz
Ministerstvo zdravotnictví	http://www.mzcr.cz