



VĚDECKÝ VÝBOR
FYTOSANITÁRNÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA 2005



**OBSAH:**

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
1.1. Složení Výboru.....	3
2. ZHODNOCENÍ ČINNOSTI VÝBORU	4
2.1. Plán činnosti Výboru na rok 2005.....	4
2.2. Zadané projekty na rok 2005	7
2.2.1. Projekt č. 1.....	8
2.2.2. Projekt č. 2.....	9
2.2.3. Projekt č. 3.....	10
2.2.4. Projekt č. 4.....	11
2.2.5. Projekt č. 5.....	12
2.2.6. Projekt č. 6.....	13
2.2.7. Projekt č. 7.....	13
2.2.8. Projekt č. 8.....	14
2.2.9. Projekt č. 9.....	16
2.2.10. Projekt č. 10.....	17
2.2.11. Projekt č. 11.....	18
2.2.12. Projekt č. 12.....	18
2.2.13. Projekt č. 13.....	19
2.2.14. Projekt č. 14.....	20
2.3. Projednávané materiály v roce 2005.....	21
2.4. Plánované semináře	24
2.4.1. Seminář na téma GMO.....	24
2.4.2. Konference IOBC (OILB).....	27
3. FINANČNÍ HOSPODAŘENÍ	27
3.1. Tabulka nákladů Výboru	28
4. ZÁVĚR.....	29



1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Vědecký výbor fytozsanitární a životního prostředí byl ustaven při Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni na základě usnesení vlády č. 1320/2002, které zavádí novou Strategii zajištění bezpečnosti (nezávadnosti) potravin jako odpověď na vývoj v EU a v návaznosti na nařízení č. 178/2002 Evropského parlamentu a Rady. Dodatkem č. j. 23833/03-3020 ke zřizovací listině byla činnost vědeckého výboru zařazena k hlavním činnostem Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Výbor funguje od 1. srpna 2002.

Po dobu působení Výboru se uskutečnilo 13 řádných zasedání, byly uspořádány dva semináře. V roce 2003 na téma „Rizika pesticidů a škodlivých organismů v agroekosystémech“, a v roce 2005 na téma „Přínosy a rizika geneticky modifikovaných organismů využívaných v zemědělství a potravinářství ve vztahu k bezpečnosti potravin a k ochraně životního prostředí“. Dále se Výbor podílel na organizování a financování mezinárodní konference IOBC(OILB). Bylo zpracováno 52 studií Výboru (podkladové materiály pro práci členů), byly zprovozněny webové stránky Výboru a vypracováno několik stanovisek pro Koordinační skupinu bezpečnosti potravin. Ve Výboru pracují přední odborníci z univerzit a výzkumných ústavů z celé České republiky. Složení Výboru je stejné od jeho založení (viz kapitola 1.1). Došlo pouze ke změně na postu tajemnice Výboru.



1.1. Složení Výboru

předseda Výboru:

Ing. Václav Stejskal, Ph.D.
Výzkumný ústav rostlinné výroby,
Praha

místopředsedkyně Výboru:

Prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.
Vysoká škola chemicko-technologická,
Praha

členové Výboru:

Prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.
RECETOX/TOCOEN, Brno

Prof. Ing. Oldřich Chloupek, DrSc.
*Mendelova zemědělská a lesnická
univerzita v Brně*

**Doc. RNDr. Ing. František Kocourek,
CSc.**
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha

Ing. Ladislav Kučera, CSc.
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha

RNDr. Jan Nedělník, Ph.D.
Výzkumný ústav pícninářství, Troubsko

Doc. Ing. Evženie Prokinová, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze

Mgr. Světlana Sýkorová, CSc.
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha

Prof. RNDr. Marta Tesařová, CSc.
*Mendelova zemědělská a lesnická
univerzita v Brně*

Prof. Ing. Pavel Tlustoš, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze

Ing. Radim Vácha, Ph.D.
*Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy,
Praha*

Prof. Ing. Karel Veverka, DrSc.
Výzkumný ústav rostlinné výroby

Ing. Bohumil Vokál, CSc.
*Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův
Brod*

tajemnice Výboru:

Ing. Zuzana Pažourková
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha



2. ZHODNOCENÍ ČINNOSTI VÝBORU

V roce 2005 se uskutečnila čtyři řádná zasedání Vědeckého výboru. Jedno ze zasedání bylo spojeno se seminářem na téma „Přínosy a rizika geneticky modifikovaných organismů využívaných v zemědělství a potravinářství ve vztahu k bezpečnosti potravin a k ochraně životního prostředí“. V průběhu roku zpracovávali členové Výboru stanoviska a studie pro Koordinační skupinu. Výbor se dále podílel na organizování mezinárodní konference IOBC(OILB).

2.1. Plán činnosti Výboru na rok 2005

Jako každý rok se členové Výboru shodli na plánu činnosti, který navazoval na činnost Výboru v minulých letech.

- ▶ Výbor se bude v roce 2005 dále věnovat prioritním problémům z hlediska jejich aktuální potřebnosti a naváže na svou činnost v roce 2004.
- ▶ Finanční rozpočet Výboru počítá s částkou 2.650.000 Kč, (+ 250 000 Kč na plat tajemníka ve formě navýšení rozpočtu VÚRV), která bude využita na zpracování projektů, studií expertíz a dalších podkladových materiálů pro zajištění činnosti Výboru a zajištění úkolů kladených na Výbor Koordinační skupinou (KS). Dále pak ke krytí nákladů uspořádání seminářů a tisk informačních publikací (sborník) z těchto seminářů, na osobní náklady, režii a ostatní.
- ▶ Uspořádat celodenní semináře, které se neuskutečnili v minulém roce 2004 z důvodů krácení rozpočtu Výboru.
 - seminář o problematice GMO - ve spolupráci s ostatními vědeckými výbory - (garant: Doc. Kocourek)
 - seminář o chemických kontaminantech v potravních řetězcích (garant: Prof. Hajšlová)
 - Vydat sborníky z těchto seminářů (garant: sekretariát VVF).



- ▶ Mapování a kategorizace problémů rizik a potenciálně škodlivých faktorů na zdraví člověka spojených s kontaminací půdy, vody, rostlin a rostlinných produktů rezidui pesticidů a jinými kontaminanty
- ▶ Využití informací získaných v rámci programů monitoringu realizovaných v rámci resortu MZe, MŽP a MZ.
- ▶ Vyhledávání a mapování externích odborných pracovníků a aktualizování jejich databáze na www stránkách Výboru.
- ▶ Analýza informačních zdrojů rizik na základě činnosti členů Výboru a externích spolupracovníků.
 - Legislativa a bezpečnost potravin.
 - Biotická rizika škodlivých organismů a jejich produktů v prostředí, v zem. výrobě a v rostlinných produktech. Vyhodnocování pest-risk, šíření.
 - Abiotická nebezpečí (pesticidy, těžké kovy) a míra aktuálního rizika v životním prostředí, zemědělské výrobě a v rostlinných produktech.
 - Možnosti omezování biotických a abiotických rizik v rostlinných produktech a v životním prostředí.
 - Bezpečnost potravin a nakládání s chemickými látkami v zemědělství.
 - Povodně, mezinárodní terorismus a bezpečnost potravin v ČR.
 - Bezpečnost potravin, legislativa a GMO.
 - Využití principů systémové analýzy pro hodnocení rizik.
- ▶ Sledovat vědeckou činnost ČR, jejíž výsledky jsou využitelné v EU a orgánech státní správy ČR při managementu rizik. Zejména se jedná o takovou oblast vědeckého výzkumu, která hledá a predikuje výskyt nových nebezpečí a jejich rizik (návrh předsedy Koordinační skupiny).
- ▶ Analyzovat priority vyhlášené v 6. a 7. rámcovém programu EU, zejména v oblasti „Food Quality and Safety“, s cílem promítnout relevantní aspekty do činnosti



výboru.

- ▶ Zpracovávání abstraktů a dalších materiálů, aktualizace a vedení webových stránek.

- ▶ V průběhu roku 2005 zorganizovat 4 řádná zasedání Výboru.



2.2. Zadané projekty na rok 2005

Pro rok 2005 bylo navrženo 13 studií a počítalo se i s finanční rezervou na vyžádané studie a stanoviska pro Koordinační skupinu bezpečnosti potravin. Na projekty byla z rozpočtu vyčerpána částka 1.550.000,- Kč. Jedna ze studií byla pilotní Validační studie. Vyžádána byla jedna studie k aktuálnímu tématu metylbromidu.

Na zpracování zadaných projektů se podíleli jak členové Výboru, tak další odborníci z vysokých škol (Česká zemědělská univerzita v Praze, Vysoká škola chemicko-technologická), výzkumných ústavů (Výzkumný ústav pícninářský, Výzkumný ústav rostlinné výroby) nebo soukromých firem (DDD Servis Praha, SISPO, TOCOEN). Na několika projektech pracoval takto kolektiv autorů z několika institucí.

Několik letošních studií navázalo na projekty minulého roku nebo bylo přímo jejich pokračováním (projekty 2,9,10). Tyto projekty pokračovaly například ve sledování výskytu alergenů ve skladovaných obilovinách v silech ČR; dále se pokračovalo ve zpracovávání bezpečnostních listů přípravků desinfekce, desinsekce a deratizace.

Hlavním projektem byla pilotní validační studie, která se zabývá detekcí, dynamikou, vektory a podmínkami kontaminace potravin mikroskopickými houbami a mykotoxiny. Další studie se zaměřily na nové a aktuální problémy či vědecké poznatky. Jeden z projektů se věnoval problematice GMO v ekosystému. Další studie zpracovávaly a mapovaly například problematiku alergenů a škodlivých organismů ve skladech, hodnocením rizik ochrany ovoce vůči škodlivým organismům na životní prostředí a kvalitu produktů, mechanismu příjmu rizikových prvků rostlinami a jejich hromadění v biomase, hodnocením kvality produktů organického zemědělství, odpady z potravinářských výroby v životním prostředí, precizní zemědělství, bezpečnostní listy, rezidua pesticidů v ovoci a zelenině, zhodnocení monitorizačních aktivit kontaminace potravních řetězců v ČR, zhodnocení výskytu POPs pesticidů a využívání metylbromidu v ČR.



Závěrečné zprávy těchto projektů slouží Výboru jako podkladové materiály pro další práci a jednání, dále mu umožní lepší a přehlednější katalogizaci nebezpečí a rizik, komunikaci rizik a aktuálních problémů. Úplné texty závěrečných zpráv projektů budou po připomínkovém řízení vystaveny na webových stránkách Výboru ve formátu PDF (http://www.phytopsanitary.org/projekty_05.html). V následující části zprávy uvádíme pouze přehled všech projektů spolu se stručným abstraktem.

2.2.1. Projekt č. 1

ALERT: PILOTNÍ VALIDAČNÍ STUDIE

Mikroskopické houby, mykotoxiny: detekce, dynamika, vektři a podmínky kontaminace potravin.

Garant: RNDr. J. Nedělník, Ph.D. a kol. (VÚPT, VŠCHT, VÚRV)

Zajištění kvalitních a bezpečných surovin a potravin je nejaktuálnějším trendem současné zemědělské a potravinářské výroby. Nevyhnutelným fenoménem každého agroekosystému a mnohých potravinářských a krmivářských výrobních je přítomnost houbových mikroorganismů, které mohou za určitých podmínek produkovat sekundární metabolity, které označujeme souhrnným názvem mykotoxiny.

V roce 2005 byla proto ve spolupráci tří pracovišť realizována pro Vědecký výbor fytopsanitární a životního prostředí validační studie s následujícími cíli:

A. Zavedení a validace rozhodčí multidetekční metody na principu LC-MS/MS, která umožní exaktní stanovení celého spektra cílových analytů – DON, NIV, HT-2, T-2 a zearalenonu

B. Vyšetření referenčních materiálů jak exaktní instrumentální metodou, tak i postupy imunoenzymatickými (ELISA) s cílem posoudit rizika nadhodnocení nálezů druhým z uvedených screeningových postupů v důsledku křížových (nespecifických) interakcí. Posouzení rizika pro interpretaci výsledků v praxi.

C. Kritické zhodnocení alternativních analytických postupů na základě statistického zhodnocení dat získaných v rámci pilotní mezilaboratorní studie zahrnující akreditované státní laboratoře zabývající se analýzou mykotoxinů; implementace nového analytického postupu do laboratoří disponujících potřebnou instrumentací (pro studii budou využity výše uvedené referenční materiály).

Do validační studie byly zahrnuty vzorky zrna pšenice, kukuřice a kukuřičné siláže. Tyto vzorky byly laboratořemi VŠCHT, VUP a VURV analyzovány na obsah deoxynivalenolu (DON), T-2 toxinu (T2) a zearalenonu (ZEA). Pro potřeby validační studie byly použity metody LC (kapalinová chromatografie) a kompetitivní ELISA metoda. Pro optimální interpretaci výsledků je spolu s testovanými vzorky zahrnut do testu také certifikovaný referenční materiál (CRM).

V průběhu řešení validační studie bylo získáno velké množství dat. Zdrojem chyb a nepřesností může být odběr vzorků pro analýzy a jejich následná úprava a homogenizace. I když vzorkování pro účely této studie probíhalo dle standardních postupů a ve smyslu





směrnice EK, nelze určitou nehomogenitu vyloučit. Dalším problematickým momentem se zdá být ředění vzorků.

U stanovení DON bylo dosaženo relativně vysoké shody mezi všemi laboratořemi. V případě T-2 toxinu opět korelují mezi oběma použitými metodami záchyty tohoto toxinu ve vysokých a nízkých obsazích.

U zearalenonu dobře korelují výsledky dosažené na obou pracovištích používajících ELISA soupravy. U metody LC bylo dosaženo u některých vzorků nižších hodnot.

U T-2 a ZEA mykotoxinů je zřejmé, že je třeba dále pokračovat v optimalizaci analytických metod včetně chromatografických technik a při zjišťovaných velmi nízkých obsazích je nutné používání souprav ELISA s vyšší citlivostí, než mají soupravy FAST.

Z výsledků uvedených ve studii vyplývá vysoká korelace mezi výsledky získanými použitím souprav s různým číslem šarže.

Finálním shrnutím výsledků validační studie je to, že po odstranění problémů při odběru a úpravě vzorků a nejasností ohledně CRM je ELISA test plně vhodný pro mykotoxikologická stanovení. Je vhodné zvolit metodu s vyhovující citlivostí a ROQ.

Srovnávané analytické metody jsou pro stanovení mykotoxinů využitelné, ale při volbě metody musí analytik vzít v úvahu mnoho faktorů. Především původ analyzovaného vzorků (přirozená infekce, sekundární infekce při skladování, po umělých infekcích apod.) s předpokládanou úrovní kontaminace mykotoxiny a dle toho volil citlivost metody. Volba vhodné metody i její citlivosti je důležitá i vzhledem k předpokládanému využití analyzované matrice (např. potravinářská pšenice). Samostatnou studii vyžaduje validace odběru vzorků jednotlivých matric. Ukazuje se opakovaně, že vzorkování je jedním ze základních zdrojů chyb.

2.2.2. Projekt č. 2

Alergeny a škodlivé organismy ve skladovaných obilovinách pěstovaných v ČR (pokračování)

Garant: Dr. V. Schulzová a kol. (VŠCHT, VÚRV)

Skladištní škůdci mají pro zemědělskou produkci v ČR mimořádný význam. Způsobují totiž přímé ztráty požerem skladovaných zemědělských a potravinářských komodit a další škody vznikají znečištěním komodit trusem a močí škůdců. Bylo zjištěno, že bezpečnost infestovaných skladovaných potravin je na jedné straně ohrožena kontaminací alergenními produkty škůdců, karcinogenními exkrety, lidskými mikrobiálními patogeny a toxikogenními a alergenními plísněmi. Na druhé straně dochází k ohrožení bezpečnosti potravin z důvodu aplikace pesticidů (metylbromid, fosforovodík, organofosfáty a pyrethroidy) do skladovaných surovin. Cílem projektu bylo zmapovat rozsah napadení skladovaných surovin alergenními a kontaminujícími členovci řádu Coleoptera a zmapování frekvence a vyhodnocení významu napadení pomocí tzv. Pareto diagramů.

Bylo zjištěno že v ČR se vyskytuje 25 druhů škodlivých skladištních brouků na skladištních obilovinách. Pomocí statistické techniky Pareto-diagramy byl zvážen význam výskytu jednotlivých druhů. Nejdůležitějším závěrem bylo zjištění, že v jednotlivých skladech se vyskytuje pouze 5- 25 % možných druhů škůdců- kontaminátorů. To umožňuje v jednotlivých skladech v ČR použít druhově specifickou volbu pesticidů či biologických agens, a tím snížit zatížení potravin reziduí pesticidů. Toto zjištění má význam pro zajištění bezpečnosti potravin v ČR.



2.2.3. Projekt č. 3

Geneticky modifikované mikroorganismy v ekosystému

Garant: Prof. K. Demnerová, CSc. a kol. (VŠCHT)

Geneticky modifikované organismy (GMO) zasahují aktivně do našeho života již více než 15 let a postupně se jejich využívání šíří do různých oborů lidské činnosti. Vedle zemědělství, potravinářství, farmacie a dalších, se v poslední době zvyšuje zájem o jejich možné využití jejich potenciálu v ekologii. Konkrétní oblastí našeho zájmu je využití geneticky modifikovaných organismů (GMO) při odstraňování organických a anorganických polutantů ze životního prostředí. V této souvislosti se jedná hlavně o mikroorganismy (bakterie, event. plísně) a rostliny. I když v současné době je přímé využití degradačních technologií založených na GMO minimální, lze očekávat v blízké budoucnosti jejich rozšíření.

Podle zákona **č. 78/2004 Sb.**, o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty (s účinností od 25. 2. 2004 nahrazuje zákon č. 153/2000 Sb.2004), se hodnotí riziko vyplývající z konstrukce a práce s GMO do tří skupin podle toho jakým způsobem se s GMO nakládá: **uzavřené nakládání**, se celou dobu odehrává v prostorách k tomu striktně vymezených, tj. v laboratořích. V tomto případě je riziko plynoucí s nakládáním s GMO minimální. Druhý stupeň představuje **uvolnění do prostředí** a pokrývá převážně pěstování GM rostlin na pokusných políčkách, kde se současně monitorují všechna možná rizika, která by mohla nastat při nekontrolovatelném šíření GMO. Třetí stupeň je **uvádění do oběhu**, což je přímé uvádění např. zemědělských surovin a potravin na trh nebo i přímé uvádění transgenních organismů do životního prostředí (bioremediace).

Pro bioremediaci polutantů (xenobiotik, těžkých kovů) v životním prostředí se připravují vhodnými a cílenými genovými modifikacemi organismy, které jsou schopné efektivně degradovat organické polutanty či hromadit a transformovat těžké kovy. Byla popsána řada mikroorganismů se schopností degradovat polutanty v životním prostředí, jejich genetickou modifikací je pak možné zvýšit jejich biodegradační kapacitu, a s tím i efektivnost celého procesu, a tak urychlit odstraňování látek, které jsou v přírodě nežádoucí.

Byly zkonstruovány tři hlavní typy modifikovaných GMO, které jsou v současné době testovány v laboratorních a polních pokusech s perspektivou komerčního využití. Jsou to **GM mikroorganismy konstruované pro degradaci organických polutantů, GM rostliny se schopností hyperakumulovat nebo odpařování těžkých kovů a GM mikroorganismy používané jako biosensory pro detekci přítomnosti a toxicity určitých polutantů v přírodě.**

Do dnešní doby nebylo zatím v Evropě povoleno uvolnění GMO do prostředí za účelem odstraňování organických či anorganických polutantů. GM mikroorganismy modifikované vnesením *lux* genu byly využity při uvolnění do prostředí ke komerčnímu sledování distribuce polutantů na kontaminovaných místech.

Uvedená studie shrnuje data dostupná v literatuře o přípravě a využití transgenních organismů pro čištění životního prostředí.



2.2.4. Projekt č. 4

Hodnocení rizik systémů a prostředků ochrany ovoce vůči škodlivým organismům na životní prostředí a kvalitu produktů

Garant: Doc. RNDr. Ing. F. Kocourek, CSc. a kol. (SISPO)

V úvodní části studie jsou uvedeny definice základních termínů a přehled legislativních předpisů a z nich vyplývající požadavky pro identifikaci a management rizik. Jsou zhodnocena rizika prostředků a systémů ochrany používaných v ovocných sadech proti škodlivým organismům na životní prostředí. Současně jsou prostředky a systémy ochrany ovoce posouzeny z hlediska vlivu na kvalitu a bezpečnost produktů. Jádrem studie je text zaměřený na metodologii hodnocení rizik prostředků ochrany používaných ovocných sadech na životní prostředí, přirozené nepřátele škůdců a biodiverzitu. Identifikace nebezpečí (hazard) na životní prostředí je provedena pro prostředky a metody ochrany zahrnující konvenční syntetické pesticidy, pesticidy selektivní vůči přirozeným nepřítelům škůdců a indiferentním organismům, biopreparáty, bioagens a pro biotechnické prostředky ochrany. Ve studii je navržena metodologie, jak prostředky ochrany ovoce zařazovat do tříd toxicity. Základem třídění je zhodnocení tří skupin účinků prostředků ochrany:

- (1) selektivita vůči přirozeným nepřítelům škodlivých organismů,
- (2) vliv na necílové organismy (včely, ryby, zvěř, atd..) a abiotické složky prostředí (půda, voda),
- (3) vliv na obratlovce, včetně člověka, podle standardu LD₅₀ při testování na hlodavcích.

Vedle toho jsou zhodnocena rizika perzistence prostředků ochrany v prostředí, délky ochranné lhůty před sklizní a rizika výskytu reziduí pesticidů v produktech vzhledem k očekávaným termínům aplikace. Dále je navržen metodický postup jak vytvořit zelený, žlutý a červený seznam prostředků ochrany využitelný pro Systém integrované produkce ovoce v ČR v souladu s nejvyššími standardy směrnic podle OILB.

Ve studii je navrhováno hodnotit vedle vnější kvality ovoce také vnitřní kvalitu ovoce a její jednotlivé složky „zdravotní, environmentální, etická a sociální“. Integrace hodnocení kvality produktů, včetně její zdravotní složky (minimalizace obsahu reziduí pesticidů) a hodnocení rizik pěstebních systémů pro životní prostředí (environmentální složka kvality) je založena na hodnocení rizik všech nebezpečí, která do systému ochrany proti škodlivým organismům vstupují. Garancí za kvalitu produktů, jejich původ, včetně principu dokladovatelnosti nebezpečí, je přidělení ochranné známky produktů v Systémech integrované produkce ovoce s nejvyšším standardem směrnic v souladu se směrnicemi OILB. Vedle dodržování směrnic ze strany pěstitelů je nejvýznamnějším úkolem současnosti pro pěstitel, orgány státní správy a výzkumné instituce maximální využívání biologických a ostatních nechemických metod ochrany a minimalizace potřeby syntetických pesticidů v ochraně ovocných sadů před škodlivými organismy. Informace shromážděné ve studii podporují splnění takovýchto úkolů.

Ve studii jsou uvedeny náměty pro management rizik systémů a prostředků ochrany ovocných sadů pro životní prostředí a kvalitu a bezpečnost ovoce, umožňující orgánům státní správy zkvalitnit systémy dozoru v rámci podpor systémů integrované produkce ovoce. V závěru studie jsou uvedeny náměty pro výzkumná řešení, zejména v oblastech, kde pro analýzu rizik a management rizik jsou dosud nedostatečné poznatky.



2.2.5. Projekt č. 5

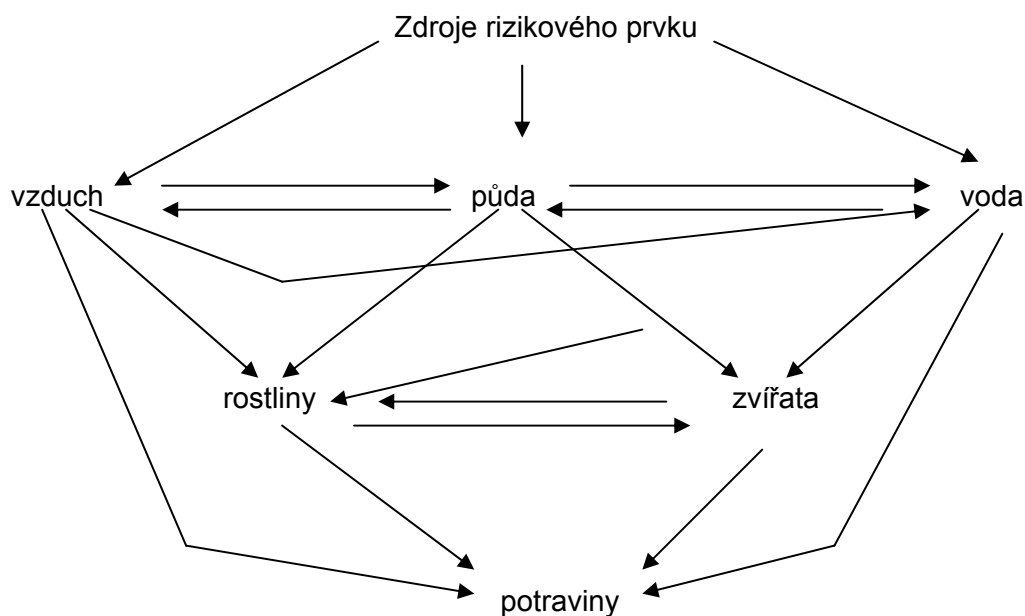
Mechanismus příjmu rizikových prvků rostlinami a jejich hromadění v biomase

Garant: Prof. Ing. P. Tlustoš, CSc. a kol. (ČZU)

Mezi prvky pro životní prostředí nebezpečné zařazují Alloway (1990) a Adriano (2001) především tyto prvky: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb a Zn. Jejich zvýšený obsah v zemědělských půdách znamená potenciální nebezpečí kontaminace zemědělské produkce. Cesta rizikových prvků od zdrojů do potravin je znázorněna na obr. 1.

Obr. 1 Cesta rizikových prvků od zdrojů do potravin (Adriano, 2001)

Zdroje rizikového prvku



Zinek patří k esenciálním prvkům, jehož určitá koncentrace je nezbytná pro člověka, zvířata i rostliny. Nedostatku zinku je přičítáno např. špatné hojení ran, malý vzrůst. Maximální denní dávka Zn pro člověka představuje 0,3-1,0 mg Zn na kg tělesné hmotnosti. Vysoký příjem zinku spojený s nízkým příjmem Cu vede k poruchám metabolismu cholesterolu. Toxické mohou být rozpustné soli zinku. Síran zinečnatý ve vyšších koncentracích leptá. Pro člověka je smrtelné jeho požití v dávce 3 – 5 g. Chlorid zinečnatý působí podobně, ale je toxičtější. Po akutní otravě může dojít až k zánětu ledvin a poškození srdečního svalu (Tichý, 2002).

Kadmium a jeho soli jsou pro člověka velmi nebezpečné. Ionty kadmia se především váží na volné sulfohydrylové skupiny enzymů, a tak ovlivňují reaktivitu enzymového metabolismu cukrů a inhibují sekreci insulínu. Otrava při tavení kadmia a jeho slitin je spojena s působením oxidu kademnatého (CdO), který vyvolává tzv. horečku slévačů. Nebezpečné jsou dobře rozpustné soli kadmia, dusičnan kademnatý (Cd(NO₃)₂) a síran



kademnatý (CdSO_4). K akutním otravám dochází při požití potravin, které byly uchovány v konzervách, jejichž povrch byl upraven kadmiováním. Chronická expozice kadmia se může projevit stupňujícími se bolestmi v zádech a nohou (výskyt nemoci Itai-itai v Japonsku, způsobený kontaminací rýže sloučeninami kadmia). Hygienicko-epidemiologické studie prokázaly zvýšený výskyt rakoviny prostaty lidí pracujících s kadmíem a jeho slitinami (Tichý, 2002).

2.2.6. Projekt č. 6

Nové poznatky v oblasti hodnocení kvality produktů organického zemědělství

Garant: Dr. Ing. Věra Schulzová a kol.

Vzrůstající zájem konzumentů o ekologické potraviny zřetelně odráží rostoucí orientaci veřejnosti na otázky životního prostředí a osobního zdraví. Aby se však mohl spotřebitel svobodně a informovaně rozhodnout, zda si vybere potraviny vycházející z ekologického nebo konvenčním zemědělství, je potřeba mít k dispozici dostatek informací o jakosti těchto výrobků.

Na ústavu chemie a analýzy potravin VŠCHT, Praha byla v uplynulých letech realizována řada studií, v jejichž rámci byly sledovány ukazatele nutriční, senzorké i hygienicko-toxikologické jakosti různých druhů produktů ekologického zemědělství. Získané výsledky byly porovnány s kvalitou plodin produkovaných v konvenčním agrotechnickém režimu. Jednotlivé skupiny vzorků byly získány buď v rámci polních experimentů nebo zakoupeny v tržní síti jako produkty s deklarací „organického“ původu. Zatímco prvá skupina experimentů umožňuje případnou identifikaci dopadů alternativních způsobů pěstování na složení plodiny, data získaná při vyšetřování tržních produktů zase odráží případné rozdíly ve složení diety konzumentů organických a konvenčních produktů.

Cílem realizovaných projektů je porovnání hladin a relativního zastoupení vybraných sekundárních metabolitů - indikátorů jakosti a chemické bezpečnosti zeleniny pěstované, v konvenčním a ekologickém zemědělském systému, a posouzení vlivu odlišných zemědělských praktik na danou plodinu. Jako indikátorové rostliny byly zvoleny brambory a rajčata patřící do čeledi *Solanaceae*. V rámci výzkumných projektů byl jako jeden z významných parametrů kvality sledován obsah vitamínu C v analyzovaných vzorcích. Dále byly sledován obsah následujících biologicky aktivních látek:

- Pozitivně působící karotenoidy lykopen a β -karoten v rajčatech
- Toxické glykoalkaloidy α -tomatin a dehydrotomatin v rajčatech
- Toxické glykoalkaloidy α -solanin a α -chaconin v bramborách
- Fenolické sloučeniny - kyselina chlorogenová - v bramborách

2.2.7. Projekt č. 7

Odpady z potravinářských výroby v životním prostředí

Garant: Prof. M. Marek

Vliv potravinářské výroby na životní prostředí je bezprostředně spojen se zemědělskou výrobou. V moderní zemědělské výrobě vznikají určitá ekologická rizika, v rostlinné výrobě je to především v důsledku značného stupně chemizace, zejména intenzivního hnojení minerálními hnojivy, používání pesticidů a jiných agrochemikálií, v případě živočišné výroby používání antibiotik a jiných medikamentů, sanitárních prostředků a v poslední době podpurných růstových stimulantů. Vedle uvedeného vlivu zemědělské



produkce na životní prostředí je i samotná výroba potravin spojena se signifikantní spotřebou energie a produkcí relativně velkého množství odpadů včetně odpadů z balení potravin pro spotřebitele.

Podobně jako v jiných odvětvích i v potravinářství platí, že neefektivnějším způsobem nakládání s odpady je zabránění jejich vzniku vhodným technologickým opatřením, případně minimalizace jejich tvorby a pokud již vzniknou, pak jejich zneškodnění v pořadí významu s materiálovým využitím, energetickým využitím a ukládáním. O využití odpadů z potravinářského průmyslu jako druhotných surovin je pojednáno v jednotlivých kapitolách věnovaných cukrovarnickému průmyslu, zpracování masa, mléka, ovoce a zeleniny, výrobě tuků a olejů, sladu a piva, lihu a droždí, škrobu a mouky. Samostatná kapitola je věnována získávání potravin a energie ze zemědělských a potravinářských odpadů.

Odpady zemědělsko-potravinářského komplexu jsou cennými druhotnými surovinami nejenom pro zemědělství a potravinářský průmysl, ale mohou být využívány i v oblasti biotechnologií. S rozvojem moderních biologických věd dochází postupně ke stále většímu využívání biokatalýzy v zemědělsko-potravinářském komplexu, ve farmaceutickém i „klasickém“ chemickém průmyslu. Řada odpadů je zde využitelná jako surovina pro přímou izolaci enzymů nebo jako substrát pro fermentaci mikroorganismů vykazujících potřebné enzymové aktivity.

Uplatňování uvedených principů společně se snižujícím se podílem tvorby odpadů zaváděním nových výrobních postupů dává předpoklady k zavádění máloodpadových a v některých dílčích případech téměř bezodpadových technologií. V potravinářském průmyslu je možno v některých případech (jako např. v masném či cukrovarnickém průmyslu) tyto prvky již pozorovat.

Potravinářský průmysl zpracovává ekonomicky náročné suroviny, proto je komplexní zpracování zemědělských produktů s minimalizací tvorby odpadů a s jejich maximálním využitím nutností. Význam takového přístupu se bude v budoucnu ještě zvyšovat v souvislosti s celosvětovým problémem zajištění výživy narůstající světové populace.

2.2.8. Projekt č. 8

Precizní zemědělství

Garant: Prof. Ing. J. Balík, CSc. a kol. (ČZU, VÚRV)

Základním principem precizního zemědělství je usměrňování jednotlivých pracovních operací tak, aby maximálně odpovídaly podmínkám konkrétního místa na pozemku. Precizní zemědělství vychází ze znalostí variability půdního prostředí a umožňuje přistupovat k jednotlivým částem honu odděleně podle úrovně sledovaných faktorů. Pro získání údajů o pozemku jsou používány odběry vzorků půd, rostlin, mapování pomocí senzorů nebo metody leteckého a satelitního snímání. Pro hodnocení variability faktorů se vztahem k výživě rostlin (agrochemické vlastnosti půd, zejména zásoba přístupných živin P, K, Mg a půdní reakce) je doposud nejvíce používanou metodou odběr půdních vzorků. Současná hodnocení variability vycházejí nejčastěji z analýzy vzorků odebraných v síti bodů. Volba schématu vzorkování je individuální podle sledovaného pozemku a musí respektovat prostorovou variabilitu sledovaných měřených parametrů, technické, ekonomické a analytické možnosti a způsob konečného vyhodnocení získaných dat.

Při odběru půdních vzorků je nutné uvážit i vliv časové proměnlivosti sledovaných půdních parametrů. Parametry s vysokou prostorovou závislostí a nízkým podílem časové variability se v systému precizního hospodaření uplatňují snáze. Sezónní variabilitu v hodnotách půdních testů lze očekávat zejména díky změnám v působení faktorů, které ovlivňují příjem živin rostlinami a doplňování půdního roztoku živinami. Dobu vzorkování je

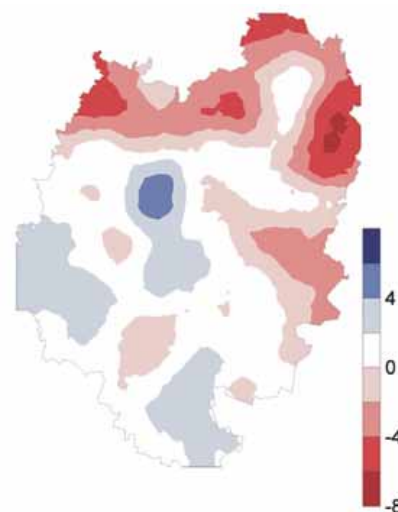


potřeba zvolit s ohledem na minimalizaci sezónního efektu. Z výsledků pokusů většiny autorů zabývajících se výzkumem v této oblasti je zřejmá nízká časová proměnlivost hodnoty pH půdy a obsahu přístupného fosforu, draslíku a hořčíku v půdě, což umožňuje víceleté využití výsledků půdních testů pro návrh variabilní aplikace hnojiv. K výraznějším změnám během roku dochází vždy u labilních forem tj. živin v půdním roztoku včetně obsahu minerálního dusíku v půdě.

Pro posouzení vzájemných vztahů mezi sledovanými půdními vlastnostmi navzájem a např. výnosem je využívána korelační a regresní analýza spolu s faktorovou analýzou. Většina půdních vlastností je prostorově variabilní a proto je nutné získaná data převést do mapové podoby přiřazením hodnot zeměpisných souřadnic x a y. K tomu slouží geostatistika tj. věda zahrnující soubor metod pro analýzu, charakteristiku a zhodnocení prostorové závislosti. Nezbytnou součástí procesu mapování je interpolace. Jedná se o výpočet hodnot proměnné u velkého množství bodů, ležících na neovzorkovaných územích na základě informací o proměnné z nejbližších bodů odběru půdních vzorků.

Ekonomický profit lokálně cílené aplikace hnojiv závisí na schopnosti vzorkování dostatečně reprezentovat hlavní plochy o různé úrovni zásoby přístupných živin v půdě a tak od sebe oddělit plochy, kde není nutná aplikace a kde je nutné dávku odstupňovat.

Trvalé snahy o zvyšování efektivity zemědělské prvovýroby a zároveň trend omezování chemizace zemědělství nastupující od počátku 90. let si vynucují hledání takových způsobů snižování aplikace pesticidních látek, které nebudou mít negativní vliv na úroveň pěstební technologie a kvalitu porostu. V dosavadním průběhu hospodaření se přistupovalo diferencovaně pouze k jednotlivým pozemkům jako nejmenším částem systému. Precizní zemědělství naproti tomu vychází z prostorové heterogenity pozemků a časové dynamiky procesů tvorby výnosu polních plodin. Vývoj aplikační techniky, možnost využití signálu GPS (Global Positioning System) k navigaci a rychlý pokrok v elektronice otevírají možnosti pro lokální aplikaci pesticidů v závislosti na konkrétních podmínkách. To umožňuje snížit náklady na produkci a také omezit riziko znečištění životního prostředí agrochemikáliemi. Největší část pesticidních vstupů do zemědělství představují v současné době herbicidy (Kohout *et al.*, 1996). Přitom právě v této oblasti by mohlo být dosaženo značných úspor. Řada vědeckých prací (Werner *et Garbe*, 1998, Clay *et al.*, 1999, Nordmeyer *et Häusler*, 2000) dokazuje, že výskyt plevelů je i v rámci jednoho pozemku velmi nerovnoměrný. Lokálně specifická regulace zaplevelení založená na principu precizního zemědělství předpokládá, že v místech s nulovým nebo podprahovým výskytem plevelů bude aplikace přípravku vynechána a na ošetřovaných částech bude dávka přizpůsobena stupni zaplevelení (Sökefeld *et al.*, 2000, Gerhards *et al.*, 2000). Použití principu lokálně specifické regulace zaplevelení však předpokládá, že je na dostatečně podrobné úrovni zmapováno zaplevelení pozemku. Při vytváření informace o výskytu jednotlivých druhů a jejich agregace je důležité dosáhnout co největšího přiblížení realitě a zároveň udržet spotřebu času na nízké úrovni. Vlastní mapování se dosud nejčastěji provádí přímým hodnocením porostu, což je časově velmi náročné. Některé literární prameny (Krohman *et al.*, 2002, Werner *et Garbe*, 1998) uvádějí, že potřebu času je možné částečně snížit použitím map z předchozích let, protože druhové spektrum a četnost plevelů se v důsledku určité stanovištní stability během jednoho roku výrazně nemění. V posledních letech je také možné zaznamenat snahy o využití senzorů k automatické detekci plevelů.



**2.2.9. Projekt č. 9****Přehled bezpečnostních listů dezinfekčních a fungicidních přípravků (pokračování)****Garant: MVDr. J. Kostík (DDD servis)**

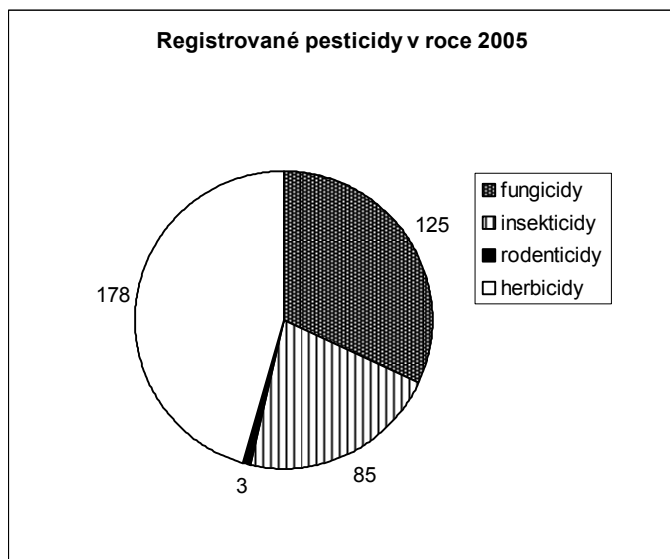
Řešený projekt se zabýval BL dezinfekčními přípravky a fungicidy. Každý z přípravků musí mít dle zákona vypracovaný BL. Bezpečnostní listy se zpracovávají podle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 27/1999 Sb. o formě a obsahu bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a přípravku - a to v členění do předepsaných 16 částí. To se také týká chemických látek určených k dezinfekci s cílem zajistit zdravotně nezávadné prostředí pro skladování potravinářských surovin. V současné době nejsou BL listy centrálně dostupné. Cílem projektu proto bylo:

(1) sehnat a upravit aktuální verze BL a zpracovat do jednotné grafické formy vhodné pro vytváření databáze a

(2) na základě registru pesticidů z roku 2005 provést statistické vyhodnocení jejich struktury z hlediska jejich použití na různé cílové organizmy.

(1) V průběhu roku 2005 bylo do řešeného projektu zahrnuto ke zpracování 24 aktualizovaných bezpečnostních listů biocidních dezinfekčních prostředků. Práce zahrnovaly shánění BL od jednotlivých firem: tj. zajištění BL telefonickou, mailovou a osobní komunikací s firmami produkující či dovážející biocidy a pesticidy. U všech byl proveden převod do elektronické formy ve formátu Word. Na všech BL byly provedeny editorské práce, tak aby byly vytvořeny v jednom formálním stylu, který je vhodný pro databázové zpracování. Důvodem je to, že výstupem tohoto projektu je databáze bezpečnostních listů, která je dostupná na www.phytosanitary.org.

(2) Graf č. 1 znázorňuje počet a strukturu **pesticidů**, které byly ohlášeny v roce 2005 pro ochrannou DDD.



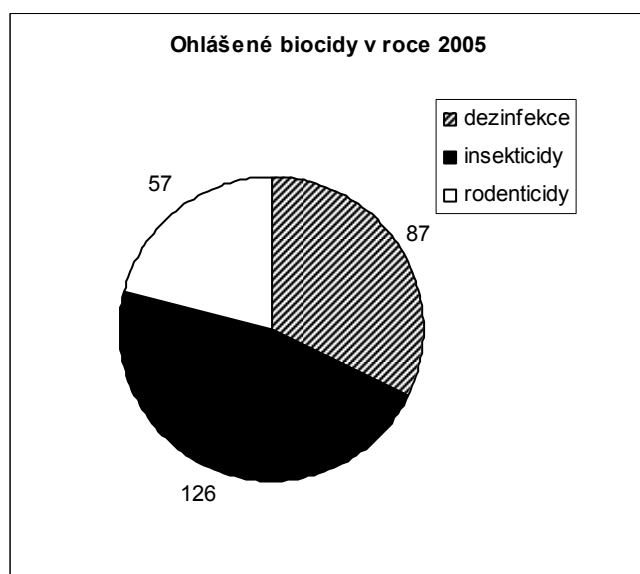
Výstupem tohoto projektu je databáze bezpečnostních listů, která je dostupná na www.phytosanitary.org.

**2.2.10. Projekt č. 10****Přehled bezpečnostních listů insekticidů a rodenticidů (pokračování)****Garant: MVDr. J. Plachý a kol. (DDD servis)**

Biocidy a pesticidy zahrnují několik, hlavních skupin. **Řešený projekt Vědeckého výboru se zabýval BL insekticidů a rodenticidů.** Každý z přípravků musí mít dle zákona vypracovaný BL. Bezpečnostní listy se zpracovávají podle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 27/1999 Sb. o formě a obsahu bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a přípravku - a to v členění do předepsaných 16 částí. To se také týká chemických látek určených k dezinfekci a deratizaci s cílem zajistit zdravotně nezávadné prostředí pro skladování potravinářských surovin. V současné době nejsou BL listy dezinfekčních a deratizačních přípravků centrálně dostupné. Cílem projektu proto bylo (1) sehnat a upravit aktuální verze BL a zpracovat do jednotné grafické formy vhodné pro vytváření databáze a (2) vypracovat seznam ohlášených vybraných **biocidů** v roce 2005 a provést jejich statistické vyhodnocení .

(1) V průběhu roku 2005 bylo do řešeného projektu zahrnuto ke zpracování 30 aktualizovaných bezpečnostních listů biocidních insekticidů a rodenticidů. Práce zahrnovaly shánění BL od jednotlivých firem: tj. zajištění BL telefonickou, mailovou a osobní komunikací s firmami produkující či dovážející biocidy a pesticidy. U všech byl proveden převod do elektronické formy ve formátu Word. Na všech BL byly provedeny editorské práce, tak aby byly vytvořeny v jednom formálním stylu, který je vhodný pro databázové zpracování. Důvodem je to, že výstupem tohoto projektu je databáze bezpečnostních listů, která je dostupná na www.phytosanitary.org. Projekt z roku 2005 zahrnoval zpracování BL následujících přípravků: Aquapy, Bandit 10 Ew, Baycidal 25 Wp, Buch – Much, Coopex Dýmavnice, Crackdown Rapide, Čmelíkostop, Faraonstop, Ficam 80 W, Klíštěstop – Gel, Klíštěstop – Spray, K-Othrine 25 Wp, K-Othrine 25 Sc, Larvostop, Maxforce, Maxforce White Ic, Muscakill, Oxyfly 10 Cs, Quick Bayt, Reslin 25 Se, Responsar 2,5 Sc, Schwabex Fog, Schwabex Gel, Schwabex Lack, Ultimate Fog, Ultimate Super, Ultimate Super Sg.

(2) Graf č. 1 znázorňuje počet a strukturu **biocidů**, které byly ohlášeny v roce 2005 pro ochrannou DDD. Celkem bylo ohlášeno ve 3 kategoriích 270 biocidů.



Výstupem tohoto projektu je databáze bezpečnostních listů, která je dostupná na www.phytosanitary.org.



2.2.11. Projekt č. 11

Rezidua moderních pesticidů v ovoci a zelenině – možnosti minimalizace

Garant: Prof. J. Hajšlová a kol. (VŠCHT)

Aplikace pesticidních přípravků představuje sice významný prostředek intenzifikace zemědělské produkce, ale na straně druhé s sebou nese riziko průniku reziduí do potravního řetězce člověka, resp. expozic konzumentů těmito škodlivinami. Minimalizace reziduí pesticidů v lidské dietě předpokládá hluboké poznání jejich vlastností, včetně změn po aplikaci, skladování a způsobu zpracování.

Zpracovaná studie přináší stručný souhrn informací o pesticidních přípravcích využívaných pro ochranu zemědělských plodin a dále přináší přehled dosavadních výstupů studie realizované ve spolupráci s Výzkumným a šlechtitelským ústavem ovocnářským Holovousy, jejíž cílem je nalézt optimální způsob ochrany jablek před různými škodlivými činiteli tak, aby rezidua použitých postřiků nepřekračovala 0,01 mg/kg, což je požadavek výrobců dětské výživy na kvalitu vykupované základní suroviny používané pro tento produkt. Studie uvádí poznatky o dynamice reziduí jak v předsklizňovém období a skladování, tak i v průběhu technologického zpracování. Zpráva obsahuje i stručnou charakterizaci použitých analytických metod a výsledky monitoringu kvality surovin.

2.2.12. Projekt č. 12

Zhodnocení monitorizačních aktivit v České republice zaměřených na problematiku kontaminace potravních řetězců

Garant: Doc. Ing. Vladimír Kocourek, CSc., a kol.

Monitoring cizorodých látek v potravních řetězcích (dále jen monitoring) má v České republice už více než dvacetiletou tradici. Sledování cizorodých látek v rezortu zemědělství každým rokem zahrnuje sledování možné kontaminace potravin, krmiv a surovin určených k jejich výrobě, včetně biomonitoringu, tj. kontaminace volně žijících organismů doplňujících spotřební koš člověka. Zároveň jsou sledovány i složky prostředí, které tuto kontaminaci mohou ovlivnit. Patří mezi ně půda, povrchová voda a veškeré vstupy do těchto složek. Kromě sloučenin pronikajících do potravního řetězce ze životního prostředí jsou ale monitorovány i další toxikologicky závažné kontaminující látky, které v potravinách a surovinách vznikají při jejich zpracování a skladování, včetně produktů plísní a dalších přírodních toxinů. Komplexní monitoring dietární zátěže české populace chemickými kontaminanty zajišťuje rezort zdravotnictví (Státní zdravotní ústav), v rezortu životního prostředí je pak detailně monitorována úroveň znečištění zejména ovzduší a vody. Monitorizační systémy jednotlivých orgánů státní správy jsou doplňovány celou řadou víceletých monitorizačních studií prováděných zejména v rámci některých výzkumných aktivit. V příloženém zhodnocení jsou stručně prezentovány cíle a rozsahy monitorizačních aktivit jednotlivých institucí rezortu zemědělství a podána základní charakteristika navazujících aktivit v ostatních rezortech. Jsou uvedeny některé příklady publikovaných výstupů a odkazy na zdroje obsáhlých dat (včetně jejich interpretace), které jednotlivé instituce pravidelně zveřejňují ve svých zprávách.

**2.2.13. Projekt č. 13****Zhodnocení výskytu POPs pesticidů dle Stockholmské úmluvy a POPs Protokolu Úmluvy o přeshraničním transportu látek znečišťujících ovzduší v agroekosystému ČR****Garant: Prof. I. Holoubek, CSc. a kol.**

Do skupiny POPs zařazujeme polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs), polychlorované bifenyly (PCBs), organochlorové pesticidy (OCPs) a polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDDs/Fs). Hlavním důvodem jejich sledování je prokázané široké spektrum toxických a genotoxických účinků těchto látek. Tyto látky jsou široce rozšířeny v prostředí, byly detekovány ve všech jeho složkách a patří mezi nejstabilnější organické polutanty v terestrickém prostředí. Některé z nich jako například PAHs či PCDDs/Fs jsou v určitém malém množství přirozenou součástí prostředí. Koncentrace POPs začaly růst od průmyslové revoluce, především díky zvyšujícímu se využívání spalovacích a termických průmyslových procesů využívajících především fosilních paliv a zvýšenému užívání pesticidů v celé škále odvětví. Jejich koncentrace závisí na blízkosti bodových zdrojů, ale vyskytují se i v odlehlých oblastech, kam se dostávají dálkovým transportem. Obecně jsou POPs v životním prostředí nebezpečné proto, že jsou silně rezistentní proti degradacím (chemickým i biologickým) a mají nepolární molekuly kumulující se v tukových tkáních a tím pádem dochází k silnému bioobohacování v trofických sítích.

Chování POPs v prostředí tím i jejich nebezpečnost lze charakterizovat zejména pěti environmentálně-chemickými parametry:

- 1) Rozpustnost ve vodě WS (mg.l^{-1}). Čím je její hodnota nižší, tím je látka hydrofobnější a lipofilnější, tím má větší tendenci kumulovat se v půdním prostředí a v živých organismech.
- 2) Těkání vyjádřené hodnotou Henryho konstanty (H v $\text{Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$). Čím je hodnota H vyšší, tím je látka těkavější, má vyšší tendenci přejít z půdního prostředí do atmosféry.
- 3) Rozdělovací koeficient n-oktanol-voda K_{ow} představující míru tendence látky kumulovat se v živých organismech. Hodnota $\log K_{ow}$ v rozmezí 3-6 představuje látky s vysokou tendencí k bioakumulaci.
- 4) Sorpce na organický uhlík (půdní organickou hmotu) vyjádřená pomocí rozdělovacího koeficientu organický uhlík (v tuhé fázi) – voda K_{oc} . Hodnoty $\log K_{oc}$ vyšší než 3 charakterizují látky silně se sorbující v půdním prostředí, dlouhodobě v něm přítomné, ovšem také méně biodostupné.
- 5) Environmentální persistence vyjádřená pomocí poločasu života ($t_{1/2}$). V případě půdního prostředí se používá například označení $t_{1/2}(S)$ (poločas života polutantu v půdním prostředí).

Obecně lze klasifikovat afinitu persistentních organických polutantů v závislosti na základních environmentálně-chemických parametrech následujícím způsobem:

Afinita	Rozpustnost ve vodě WS [mg.l^{-1}]	Ovzduší H [$\text{Pa.m}^3.\text{mol}^{-1}$]	Bioakumulace $\log K_{ow}$	Sorpce v půdě $\log K_{oc}$
Nízká	< 0,001	< 0,001	< 1	< 1
Střední	0,001 – 1	0,001 – 1	3 – 5	1 – 3
Vysoká	> 1	> 1	> 5	> 3



Následující kapitoly stručně charakterizují sledované látky a jejich charakter v životním prostředí. Zdrojem údajů byly zejména EXTOUNET (Extension Toxicology Network), RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances), materiály US EPA (americká agentura pro životní prostředí) a práce Holoubek et al. (2000a,b,c) a Marhold (1986).

2. 2.14. Projekt č. 14

Stav a ekonomika využívání metylbromidu a dalších fumigantů (HCH, PH₃) v ochraně rostlin a skladovaných produktů v ČR

Garant: Ing. J. Kolář (DDD Servis)

Česká republika je signatářem tzv. Montrealského protokolu, který globálně řeší problémy s látkami ničícími ozonoféru. Mezi tyto látky byl zařazen i jeden z nejvýznamnějších pesticidů – metylbromid. Na základě signatářství vyplývá pro ČR závazek omezení či odstranění metylbromidu z jeho použití v ochraně rostlin, rostlinných produktů a potravin do roku 2005. Vzhledem k aktuálnosti problému bylo cílem projektu zmapovat (1) bývalé a současné uživatele CH₃Br a dalších toxických plynů (HCN, PH₃), (2) dovozce a distributory metylbromidu a alternativních fumigantů, (3) současné oficiální (tj. řádně skladované a evidované) zásoby metylbromidu v ČR a jejich sumarizace. Dalším cílem bylo zjištění základních alternativ metylbromidu v ČR.

V rámci řešení projektu bylo zjištěno 40 uživatelů (aplikátorů) toxických plynů (CH₃Br, HCN, PH₃) a získány jejich celé kontaktní adresy. Bylo zjištěno, že v ČR existují 4 výrobci nebo distributoři toxických plynů (CH₃Br, HCN, PH₃). Bylo zjištěno, že v letech 2004/2005 bylo v ČR oficiálně evidováno 35 kg metylbromidu. Byly popsány možné alternativy metylbromidu v ČR. Bylo zjištěno, že existuje velmi málo informací o cenových kalkulacích alternativ metylbromidu, které by umožňovaly komplexní hodnocení náhrad metylbromidu v ČR. Bylo zjištěno, že v řadě oblastí lze metylbromid z technologického nahradit (např. fumigace skladovaných obilovin) a tyto technologie byly krátce v projektu charakterizovány. Pro karanténní dovoz a exportu komodit a obalových materiálů žádná plnocenná alternativa neexistuje, což může mít implikace pro zajištění bezpečnosti potravin v ČR.



2.3. Projednávané materiály v roce 2005

Výbor v tomto roce dostal k projednání několik dokumentů zaslanych sekretariátem Koordinační skupiny. Jednalo se o vládní nařízení ke Strategii zajištění bezpečnosti potravin v České republice po přistoupení k Evropské unii a různé návrhy. Členové Výboru se k jednotlivým materiálům vyjadřovali na zasedáních, ale převážně byla pro urychlení celého procesu připomínkování jednotlivých dokumentů využita elektronická pošta. Mimo materiály KS BP Výbor projednával na svých zasedáních plánované semináře, plán činnosti na další rok a další dokumenty.

Výbor zpracoval pro Koordinační skupinu vědecké stanovisko k požadavku Greenpeace ohledně omezení pěstování kukuřice MON810 a zamezení povolení Bt 11 podle Směrnice 2001/18/ES o záměrném uvolňování GMO do životního prostředí a o zrušení směrnice 90/220/EHS.



Stanovisko:

Posouzení závažnosti výsledků dlouhodobého sledování vlivu kukuřice rezistentní ke specifickým škůdcům na ostatní druhy hmyzu

1. Shrnutí připomínek uvedených v dopisu RNDr. M. Klimovičové (Greenpeace Czech Republic) ze dne 9.12. 2004, adresovaného RNDr. L. Ambrozkovi, ministru pro životní prostředí

Předmětem dopisu je požadavek Greenpeace Czech Republic zabránit pěstování odrůd geneticky modifikované kukuřice MON 810 (a Bt 11), které byly 8.zářím 2004 rozhodnutím Evropské komise zařazeny do Evropského katalogu odrůd povolených od roku 2005 k pěstování v zemích EU.

Argumenty Greenpeace jsou postaveny na nových poznatcích výzkumu, respektive výsledcích jedné publikace autorů Dively *et al.* (2004) zveřejněné v časopise *Environmental Entomology* **33**:1116-1125. Separát této práce byl k dopisu Greenpeace přiložen. V uvedené publikaci jsou uvedeny výsledky polního experimentu s cílem zhodnotit vliv pylu z Bt-kukuřice na životní aktivity motýla monarcha (*Danaus plexippus*), v případě, že tento pyl kontaminuje



rostliny klejchych. Tento druh rostliny, který je živnou rostlinou pro housenky těchto motýlů je v severní Americe běžným plevelem v kukuřici. V uvedené publikaci je dokladováno, že v přirozených podmínkách může příjem potravy kontaminované pylem Bt- kukuřice housenkami zvýšit mortalitu do stádia dospělého motýla v průměru o 23,7%.

Na základě těchto údajů Greenpeace nesprávně zevšeobecňuje, že geneticky modifikované rostliny rezistentní vůči hmyzu by mohly mít nepříznivý vliv na druhy motýlů v Evropě a proto nejsou tyto rostliny bezpečné pro pěstování. Pro podporu svého tvrzení dále Greenpeace uvádí citaci Felke & Lagenbruch (2003), *Gesunde Pflanze* **55**:1-7, ve které na základě laboratorní studie pomocí krátkodobého testu, byla zjištěna citlivost housenek babočky paví oko (*Inachis io*) vůči Bt-toxinu.

V dopise Greenpeace se dále uvádí, že citovaná práce Dively *et al.* (2004) je první studie dlouhodobého vlivu geneticky modifikované kukuřice rezistentní vůči hmyzu na necílové druhy hmyzu. Tato teze jak dále uvádíme, je založena na nedostatku informací, případně na neochotě takové informace dohledat.

2. Jaká jsou dostupná fakta

První práce, která dokládala toxicitu pylu Bt–kukuřice pro housenky motýla monarcha provedená v laboratoři, byla studie Losey *et al.* (1999). Tato práce byla impulsem pro desítky dalších studií vlivu Bt-plodin na necílové organismy. Z celé řady prací, které byly provedeny na housenkách motýla monarcha, byla nejvýznamnější práce Sears *et al.* (2001), která byla prováděna v polních podmínkách. Závěry z této práce o omezeném a prakticky nevýznamném riziku Bt–kukuřice pro populace motýla monarcha, byly převzaty světovými autoritami. Citovaná práce Dively *et al.* (2004) rozšiřuje poznatky uvedené ve studii Sears *et al.* (2001) o to, že testy s housenkami byly prováděny po celé období kvetení Bt-kukuřice (tolik na vysvětlenou co míní Greenpeace termínem „long-term investigation“). Zvýšená mortalita u housenek motýla monarcha po konzumaci pylu Bt kukuřice o přibližně 20% oproti housenkám v kontrole, je do jisté míry závislá na metodice pokusu. Sami autoři poukazují v diskusi, že výsledná mortalita v přírodě bude ovlivněna synergickými anebo antagonistickými interakcemi v mortalitě. Jinými slovy housenky ovlivněné toxiny z pylu Bt-kukuřice budou mít i přirozenou vyšší mortalitu, což autoři na příkladech dokladují. Přirozená mortalita v populacích motýla monarcha se pohybuje od vajíčka do zakuklení od 92 do 98% (Zalucki & Kitching, 1982). Je proto absurdní uvažovat, že tato mortalita se ještě o 20% zvýší vlivem pylu Bt-kukuřice.

Samí autoři publikace Dively *et al.* (2004), na rozdíl od stanoviska Greenpeace, na konci své práce uvádějí, že není pravděpodobné, že Bt-kukuřice ovlivní trvalou udržitelnost populace motýla monarcha v Severní Americe. Naopak, pokud by nebyla v USA pěstována Bt-kukuřice, dá se předpokládat, že by vzrostl rozsah chemické ochrany vůči zavíječi kukuřičnému, což by na populace monarcha mělo větší negativní vliv než má pěstování Bt-kukuřice. Také v evropských podmínkách může právě pěstování Bt-kukuřice zabránit počínajícím trendu, tj. při vzrůstající škodlivosti zavíječe kukuřičného používání syntetických pesticidů v ochraně kukuřice.

Rizika geneticky modifikovaných organismů lze hodnotit pouze pro konkrétní prostředí - v tomto případě pro podmínky Evropského kontinentu. Motýl monarcha nežije v Evropě, takže výše uvedená argumentace Greenpeace je bezpředmětná. Pokud se týká argumentů Greenpeace na základě druhé citované práce (Felke & Langenbruch, 2003) nejsou poznatky v ní uvedené nijak výjimečné. Byla publikována celá řada prací dokazujících v laboratorních podmínkách vliv Bt-toxinu na necílové druhy organismů. Dosud však není dostupný řádný



výsledek výzkumu, který by dokladoval prakticky významný nepříznivý vliv Bt-plodiny na necílové organismy v přirozených podmínkách.

Pouze v Evropě bylo provedeno nejméně 10 výzkumných studií (dlouhodobých) vlivu Bt-kukuřice na necílové organismy v přirozených podmínkách (viz. Anonym, 2003). V žádné z těchto studií nebyl zjištěn prakticky významný vliv na necílové organismy, přirozené nepřátele škůdců a biodiverzitu. Nejméně dvě z těchto studií (Gathmann *et al.*, 2003; Lang, 2003) byly zaměřeny na dlouhodobé sledování vlivu Bt-kukuřice na evropské druhy motýlů. Naproti tomu Greenpeace v dopise uvádějí, že žádná taková studie na evropské druhy motýlů nebyla provedena. ČR jako řada jiných zemí EU podporuje výzkum na úseku hodnocení rizik geneticky modifikovaných organismů. Výsledky v současné době řešených projektů nepřinesly žádné poznatky o negativním vlivu Bt-kukuřice na životní prostředí v podmínkách ČR.

3. Závěr

Jestliže vše shrneme, jsou na základě informací dvou vědeckých sdělení vytržených z kontextu činěny zcela neadekvátní závěry, které jsou v rozporu se stanovisky nezávislých institucí jako je European Food Safety Authority (EFSA) a nejsou v souladu s dostupnými poznatky světové vědy i výzkumu v ČR. Na základě současných poznatků vědy a výzkumu, nejsou důvody proč měnit povolení Evropské komise o uvolnění pěstování geneticky modifikované kukuřice rezistentní vůči škůdcům (MON 810) v zemích EU.



2.4. Plánované semináře

2.4.1. Seminář na téma „Přínosy a rizika geneticky modifikovaných organismů využívaných v zemědělství a potravinářství ve vztahu k bezpečnosti potravin a k ochraně životního prostředí“



Cílem semináře pořádaného Vědeckým výborem fytosanitárním a životního prostředí bylo seznámit odbornou veřejnost se současným stavem poznatků o možných přínosech geneticky modifikovaných organismů (GMO) využívaných v agrárním sektoru a o metodách identifikace a hodnocení rizik těchto organismů ve vztahu k bezpečnosti potravin a k ochraně životního prostředí. Dále pak podat přehled o současném stavu využívání geneticky modifikovaných organismů v agrárním sektoru a o metodách monitoringu GMO v produktech a potravinách a regulaci GMO orgány státní správy. Důležitým tématem semináře bylo zhodnocení přínosů a rizik geneticky

modifikovaných zemědělských plodin a možností a perspektivy využití GMO v potravinářství. V některých referátech a posterech byly uvedeny aktuální výsledky výzkumu z pracovišť z ČR, na základě kterých je nožné zpřesňovat management rizik, anebo formulovat zadání pro navazující projekty výzkumu.

Cíle semináře se podařilo naplnit, až na dílčí cíle týkající se možnosti využití GMO v potravinářství a při pěstování luskovin. Přestože seminář byl pouze pro pozvané účastníky z řad vědeckovýzkumné základny, ze státní správy a z univerzit, počet účastníků byl velmi vysoký. To ukazuje, že v odborné společnosti je o problematiku využívání GMO v agrárním sektoru velký zájem. V oblasti moderních biotechnologií je stále možné sdělovat nové aktuální informace vzhledem k tomu, že se



problematika GMO dynamicky rozvíjí. Bylo by zřejmě účelné semináře na toto téma pořádat



opakovaně, například v 2 letech intervalu. Pokud zhodnotíte rozsah a kvalitu poddáváných informací jsou v současnosti v ČR disproporce mezi zajištěním výzkumu pro účely dodržování legislativních předpisů a dozorových činností a mezi rozsahem výzkumu zaměřeného na vývoj a využívání GMO a jejich zavádění do praxe. Přestože situace v ČR kopíruje nedávný stav v EU je vývoj GMO a výzkum v oblasti využívání GMO jedním z nejslabších článků výzkumu v ČR. Tato problematika by se měla stát prioritou v budoucím programu výzkumu MZe. Naproti tomu oblast výzkumu pro potřeby naplňování legislativy EU a ČR byla v posledním období v ČR dostatečně zajišťována vzhledem k podpoře této oblasti v programech výzkumu MZe. Na tomto úseku je třeba i nadále zachovat problematiku GMO jako prioritu výzkumu.

V jednotlivých prezentacích se potvrdilo, že přednášející, kteří se účastnili řešení výzkumných projektů zabývajících se problematikou GMO, předávali kvalitní informace utříděné, přehledné a srozumitelné. Účast výzkumníků při této osvětové a poradenské činnosti je nezastupitelná a měla být podporována ze strany výzkumných institucí. Vědecký výbor fyto-sanitární a životního prostředí uspořádáním semináře naplnil jedno ze svých poslání na úseku komunikace o rizicích při využívání geneticky modifikovaných organismů v agrárním sektoru ve vztahu k bezpečnosti potravin a ochraně životního prostředí.

Program semináře:

1. Uvítání

⇒ Mgr. J. Lipavský, CSc.

2. Úvodní slovo

⇒ Ing. Martin Vošta, Ing. V. Stejskal, PhD.

3. Téma I: Současný stav využívání geneticky modifikovaných organismů v agrárním sektoru ve světě a v EU a principy jejich regulace

⇒ Ing. L. Kučera, CSc.

Přehled o současném stavu využívání geneticky modifikovaných organismů v agrárním sektoru

⇒ Ing. Z. Doubková

Regulace GMO – vývoj v EU a v ČR

⇒ Ing. M. Čeřovská

Koexistence pěstování geneticky modifikovaných plodin v ČR

⇒ RNDr. J. Ovesná, CSc.

Monitoring GMO v zemědělských a potravinářských produktech



4. Téma II: Přínosy a rizika geneticky modifikovaných zemědělských plodin

- ⇒ Doc. RNDr. Ing. F. Kocourek, CSc.
Identifikace a hodnocení rizik GMO – terminologie a principy metod
- ⇒ Doc. Ing. J. Soukup, CSc.
Přínosy a rizika geneticky modifikovaných zemědělských plodin tolerantních k herbicidům
- ⇒ Doc. RNDr. Ing. F. Kocourek, CSc.
Přínosy a rizika geneticky modifikovaných zemědělských plodin rezistentních vůči škůdcům

5. Téma III: Interdisciplinární pohledy na geneticky modifikované organismy

- ⇒ RNDr. J. Kaňka, DrSc.
Geneticky modifikovaná zvířata – jejich příprava a použití
- ⇒ RNDr. J. Turánek, CSc.
DNA vakcíny: teoretické základy, medicínské a biotechnologické aspekty, stav výzkumu v ČR a legislativní problémy ve vztahu ke GMO

2.4.2. Konference IOBC (OILB)

Vědecký výbor fytoosanitární a životního prostředí se podílel na organizování konference IOBC(OILB). Jednalo se o mezinárodní konferenci, týkající se ochrany skladovaných produktů. Konference se zúčastnilo 60 účastníků ze 17 zemí světa.

Na konferenci zazněla řada příspěvků týkajících se zdravotní nezávadnosti a bezpečnosti potravin. Rovněž byl prezentován poster týkající se činnosti Výboru. Členové Výboru z ČZU, VÚRV a VŠCHT se konference zúčastnili odbornými referáty.



3. FINANČNÍ HOSPODAŘENÍ

V lednu 2005 připravil Výbor návrh rozpočtu, který byl odevzdán na MZe ČR a neoficiálně byla na činnost Výboru přislíbena částka 2.650.000 Kč. Vzhledem k této částce byl rozpracován návrh studií a další aktivity.

Po přidělení této částky začal Výbor zpracovávat smlouvy o dílo s jednotlivými zpracovateli projektů a dohody o pracovní činnosti, na jejichž základě byly členům Výboru vypláceny tento rok odměny.

Jednotlivé nákladové položky, včetně režie, jsou rozepsány v následující tabulce (3.1).



Na projekty výboru byla vyčerpána částka 1.550.000,- Kč. Částka 109.089,00 byla využita na dotisk sborníku ze semináře „Rizika pesticidů a škodlivých organismů v agroekosystémech“, o které byl velký zájem a tisk sborníků ze semináře „Přínosy a rizika geneticky modifikovaných organismů využívaných v zemědělství a potravinářství ve vztahu k bezpečnosti potravin a k ochraně životního prostředí“. Z částky 200.000,- Kč určené na ostatní osobní náklady byla vyčerpána částka 184.654,00. Na ostatní náklady byla využita částka 347.187,10, která odpovídala plánované částce. Z toho na tuzemské cestovné byla využita částka 25.864,50, na reprezentaci 19.336,40, na telefonní poplatky a za provoz našich webových stránek 8.834,50, na programové vybavení 20.646,50. Částka 136.045,90 byla využita na vybavení kanceláře předsedy Výboru a vybavení kanceláře tajemnice Výboru. Celopodniková režie byla 459.070,00.



3.1. Tabulka nákladů Výboru

položka	MD	DAL
1. služby za expertízy atd.		
smlouvy o dílo	1.550.000,00	
vydání sborníku z semináře, dotisk	109.089,00	
Celkem	1.659.089,00	
2. osobní náklady (OON)		
odměny členům Výboru	133.920,00	
zákonně sociální pojištění	50.734,00	
Celkem	184.654,00	
3. ostatní náklady		
Spotřeba kancelářského materiálu	18.544,90	
<i>kancelářské potřeby, knihy</i>		
Dlouhodobý hmotný majetek	136.045,90	
<i>počítače, tiskárny, digitální technika</i>		
Spotřeba ostatní všeob. materiál	64.888,70	
<i>toner, cartrige, USB paměti, kalkulačky, atd.</i>		
Cestovné	25.864,50	
Náklady na reprezentaci	19.336,40	
Telefonní poplatky, internet	8.834,50	
Vložené /semináře, kurzy, školení/	7.139,00	
Ostatní služby	41.298,70	
<i>vazba, spotřeba PHM, poštovné, opravy, atd.</i>		
Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	20.646,50	
<i>Win XP, MS Office</i>		
Kurzové ztráty, poplatky za vedení účtů	4.588,00	
Celkem	347.187,10	
4. nepřímé náklady		
celopodniková režie	459.070,00	
Celkem	459.070,00	
5. dotace		
Provozní dotace MZe		2.650.000,00
Celkem		2.650.000,00
SUMA CELKEM (po haléřovém vyrovnání)	2.650.000,00	2.650.000,00
NEVYČERPÁNO	0,00	



4. ZÁVĚR

V roce 2005 se uskutečnila celkem čtyři řádná zasedání. Celkem bylo v tomto roce financováno 14 studií, které se opět zaměřily na aktuální témata s cílem upozornit na některé problémy, kterým není zatím věnována dostatečná pozornost. Studie pro Výbor zpracovali odborníci z několika různých institucí, případně na nich spolupracovali přímo někteří členové Výboru.

Pozornost Výboru se soustřeďovala na analýzu informačních zdrojů rizik, mapování a kategorizace problémů a sledování vědecké činnosti. Pokračovalo se v doplňování jednoduché databáze externích expertů a organizací,



se kterými členové Výboru spolupracují při řešení úkolů. Nadále také fungují webové stránky Výboru <http://www.phytosanitary.org/>, které byly zprovozněny ke komunikaci rizik s veřejností. Stránky jsou věnovány činnosti Výboru, jeho členům, řešeným projektům atd. Informace jsou zde průběžně doplňovány a aktualizovány.