



VĚDECKÝ VÝBOR FYTOSANITÁRNÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

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

Název dokumentu:

**HODNOCENÍ RIZIK SYSTÉMŮ A PROSTŘEDKŮ OCHRANY
OVOCE VŮČI ŠKODLIVÝM ORGANISMŮM NA ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ A KVALITU PRODUKTŮ**

Poznámka:

Vypracoval: Doc. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc. a Ing. Jitka Stará, Ph.D.
Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze

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>

1	Úvod	3
1.1	Význam škodlivých organismů se zvyšující se intenzitou pěstování ovoce stále vzrůstá	4
2	Cíle studie.....	6
3	Opodstatnění studie	6
4	Definice základních pojmů.....	8
5	Přehled legislativních předpisů a z nich vyplývající požadavky pro identifikaci a management rizik na úseku ochrany životního prostředí a na úseku bezpečnosti potravin	9
5.1	Doporučení pro správnou hygienickou praxi	12
6	Metodologie hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce na kvalitu a bezpečnost produktů	12
7	Hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce na kvalitu a bezpečnost produktů.....	13
8	Rizika konzumace ovoce s rezidui pesticidů pro zdraví člověka	14
9	Metodologie hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce na životní prostředí.....	15
9.1	Identifikace nebezpečí pro účely hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce pro životní prostředí	15
	Systémy biologické ochrany ovoce	16
	Syntetické pesticidy jako nebezpečí.....	17
	Konvenční pesticidy používané v ochraně ovoce v ČR.....	17
	Selektivní zoocidy - pro přirozené nepřátele škůdců.....	17
	Biologické prostředky ochrany.....	18
	Botanické insekticidy	18
	Biotechnologické prostředky ochrany.....	19
9.2	Hodnocení vztahu dávka odezva pro účely hodnocení rizik prostředků a metod ochrany pro životní prostředí.....	20
9.3	Hodnocení expozice při určování rizik prostředků ochrany pro životní prostředí ...	23
9.4	Charakteristika rizik prostředků ochrany pro životní prostředí.....	23
10	Třídy toxicity prostředků ochrany ovoce	25
11	Náměty pro management rizik systémů a prostředků ochrany ovocných sadů pro životní a kvalitu a bezpečnost ovoce.....	27
11.1	Management rizik	29
12	Závěry.....	30
13	Seznam použité literatury	32
14	Přílohy	35
	Vysvětlivky k tabulce č. 3 (podle Seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin 2005).	35

1 Úvod

Stávající metody a prostředky ochrany rostlin vůči škodlivým organismům významně ovlivňují: zemědělské produkční systémy, kvalitu a bezpečnost potravin a krmiv pro hospodářská zvířata, ekologické procesy v agroekosystémech i mimo ně, biodiverzitu a jsou také možným zdrojem znečištění životního prostředí. Hodnocení významu ochrany rostlin je možné z pohledu ekonomického, ekologického (environmentálního), zdravotního a sociálního. Dosud převažovalo vnímání ekonomického aspektu ochrany rostlin. Narůstající význam ekologické, zdravotní a sociální složky ochrany rostlin vede k potřebě harmonizovat funkce rostlinolékařské péče. Přitom klíčové je řešení rozporu mezi požadavky ekonomickými a environmentálními. V intenzivním zemědělství preferují pěstitelé ekonomickou efektivnost ochranných opatření bez ohledu na možné negativní dopady na životní prostředí nebo i na bezpečnost potravin. Ochrana životního prostředí a bezpečnost potravin jsou zase více preferovány obyvateli a spotřebiteli. Za omezování negativních dopadů ochrany na životní prostředí, která spočívá v redukci spotřeby syntetických pesticidů, která omezuje produkci nebo zvyšuje náklady na ochranná opatření, požadují pěstitelé od společnosti příspěvek. Ve stávajícím evropském modelu zemědělství je ve většině původních zemí EU výše tohoto příspěvku na systémy integrované produkce natolik významná, že ovlivňuje ekonomickou efektivnost pěstování ovoce. Naproti tomu v ČR byla podpora na systémy integrované produkce ovoce zavedena poprvé v roce 2005 a její výše byla oproti průměru v původních zemích EU na 30 % této podpory. Částka 3500,- Kč/ha pro podporu v ČR v roce 2005 ztěžuje pokrývá zvýšené vícenáklady na systém ochrany v rámci integrované produkce oproti nákladům při konvenčním pěstování ovoce. Přitom princip podpory systémů integrované produkce ovoce vychází z teze, že se jedná o podporu společnosti za technologii pěstování přátelskou k životnímu prostředí, která oproti konvenčnímu pěstování ovoce nemá nepříznivý dopad na životní prostředí a současně naplňuje zvyšující se požadavky na bezpečnost potravin. Vzhledem k tomu, že „přátelský vztah“ systému pěstování ovoce k životnímu prostředí lze obtížně vyjadřovat v ekonomických kategoriích, byla v původních zemích EU výše podpor na systémy integrované produkce ovoce určena arbitrálně. Jedním z cílů předložené studie je dokladovat, že systém integrované produkce ovoce využívaný v ČR v rámci Svazu pro integrované systémy produkce ovoce (SISPO) významně omezuje nepříznivé dopady prostředků ochrany na životní prostředí oproti konvenční pěstování ovoce. Předpokladem pro zdraví rostlin, konkrétněji zemědělských plodin nebo lesních dřevin, je zdravé životní prostředí. Konvenční prostředky ochrany používané při konvenčním pěstování ovoce v ČR, zejména některé syntetické pesticidy, mohou být zdrojem znečištění a také mohou být rizikové vůči přírodním zdrojům jako jsou půda nebo voda. Také negativní vliv těchto prostředků ochrany na biodiverzitu může být ve vazbě na konvenční pěstební technologie ovoce vzdálen požadavkům na zdravé prostředí.

Požadavky na kvalitu a bezpečnost potravin zvláště v zemích Evropského společenství se posledním období zvyšují. To společně s potřebami nových přístupů k ochraně spotřebitele vytváří prostředí pro další vývoj rostlinolékařské péče. Kvalitní a bezpečné potraviny a uchování zdravého prostředí jsou dvě strany jedné mince, která jako

cíl soudobé praktické ochrany zemědělských plodin vůči škodlivým organismům musí být harmonizován s dalšími cíli, které přispívají k vysoké ekonomické efektivnosti pěstebních technologií a zajištění stability zemědělských produkčních systémů. Použitá strategie v ochraně ovocných sadů a kvalita managementu v ochraně rostlin významně přispívají ke konkurenceschopnosti našich pěstitelů ovoce. V současné době však ani tyto výhody našich pěstitelů ovoce nemohou soutěžit s ekonomickou efektivností pěstování ovoce v původních zemích EU z důvodu neporovnatelně nižšího příspěvku v ČR jak plošných dotací tak dotací na systémy integrované produkce ovoce. V otevřeném evropském trhu a po harmonizaci dotační politiky mezi zeměmi společenství budou ekonomické a sociální aspekty systémů pěstování ovoce porovnatelné. Avšak v přechodném období (do roku 2013) je třeba v souladu s přístupovými dohodami ČR do EU zvyšovat výši podpor z národních zdrojů do systémů integrované produkce ovoce.

V posledním období se u nás prohloubil proces diverzifikace systémů pěstování ovoce podle intenzity. Počátkem 90. let se snížil rozsah a intenzita chemické ochrany v sadech. Ze svého minima v polovině 90. let se postupně zvyšuje a to současně jak v systémech integrované produkce tak při konvenčním intenzivním pěstování ovoce. Mezi těmito dvěma systémy ochrany se postupně v průběhu posledních 10-ti let stíraly rozdíly v používání prostředků ochrany. U integrované produkce ovoce se intenzita ochrany v posledním 10-letí zvýšila a přesto nedosahuje intenzity v bývalých zemích EU. Pěstování ovoce v systému organického zemědělství je u nás i v EU dosud okrajové. Tento systém je charakterizován nízkou pěstební intenzitou a minimalizací ochrany pro škodlivým organismům, která je založena pouze na možnosti využívání biologických a dalších přírodních prostředků ochrany. Používání pesticidů v ochraně ovocných sadů tak na jedné straně působí pozitivně na zabránění ztrát na výnosech a zvyšuje kvalitu ovoce a omezuje ztráty při skladování, na druhé straně je rizikové pro bezpečnost potravin a pro životní prostředí. Syntetické pesticidy jsou v současnosti nezbytné pro zajištění ekonomické efektivnosti pěstování ovoce. Při konvenční ochraně ovoce, která je založena převážně na používání levných, neselektivních pesticidů, často s vyšší toxicitou pro obratlovce se obecně předpokládá, že rizika pro bezpečnost potravin i rizika pro životní prostředí budou vyšší, než při uplatňování systémů integrované produkce ovoce. Omezené spektrum pesticidů v systémech integrované produkce ovoce a regulace jejich používání v souladu se směrnicemi přispívá k minimalizaci rizik používaných syntetických pesticidů pro životní prostředí a pro bezpečnost potravin. Jedním z dílčích cílů této studie je shromáždit argumenty pro podporu výše uvedených předpokladů.

1.1 Význam škodlivých organismů se zvyšující se intenzitou pěstování ovoce stále vzrůstá

S rostoucí intenzitou pěstování ovoce vzrůstá hospodářská škodlivost škodlivých organismů. Přitom růst intenzity pěstebních technologií je nezbytný jak z hlediska růstu ekonomické efektivnosti pěstování, tak pro udržení konkurenceschopnosti pěstování ovoce v Evropě. Přes intenzivní využívání prostředků ochrany a zavádění stále nových metod ochrany se objem škod zvyšuje a stále přibývá nových druhů škodlivých organismů. Na příkladu živočišných škůdců si uvedme hlavní příčiny jejich opakovaného přemnožování.

Významný vliv na zvyšující se škodlivosti škůdců mají nově zaváděné odrůdy. Vysoce výnosové odrůdy, s vysokou kvalitou produktů poskytují zlepšené podmínky pro vývoj, rozmnožování a šíření škůdců. Tyto odrůdy mají obvykle také nižší polní odolnost. Jejich přirozená obranyschopnost v procesu šlechtění poklesá (efekt vertifolia). Dalším významným faktorem zvyšujícím škodlivost škůdců ovoce jsou paradoxně širokospektrální zoocidy. Po aplikaci neselektivních zoocidů k přirozeným nepřátelům škůdců dochází opětovnému oživení populace cílového škůdce (efekt resurgence) a také k indukci přemnožení sekundárních škůdců. Populace přirozených nepřátel škůdců v ovocných sadech poklesají, jejich význam pro regulaci škůdců se snižuje. Nejznámějším příkladem je opakované přemnožování svilušek následně po aplikaci pyretroidů, které hubí dravé roztoče, nejvýznamnější přirozené nepřátele škůdců. Systémy integrované ochrany v ovocných sadech přispívají k podpoře výskytu přirozených nepřátel škůdců a minimalizují důsledky efektu resurgence. Nastává tak jakási dynamická rovnováha mezi populacemi škůdců a jejich přirozených nepřátel, při které jsou populace škůdců účinně regulovány přirozenými nepřáteli. S růstem mezinárodního obchodu s ovocem a výsadbovým materiálem dochází k stále častějšímu zavlečení a šíření nových škůdců do nových oblastí. Ze škůdců ovoce připomeňme z hospodářky významných druhů zavlečení do Evropy štitěnky zhoubné (rozšíření na naše území po druhé světové válce), obaleče východního (rozšíření na naše území v 70. letech minulého století). V posledních 10 letech ze zavlečených škůdců způsobila největší ekonomické problémy zavlečení populace obaleče zimolezového rezistentního k řadě běžně používaných insekticidů.

Stále rostoucí význam škodlivých organismů při intenzivním pěstování ovoce je příčinou potřeby trvalého zavádění nových prostředků a metod ochrany. Přestože v EU jsou postupně všechny rizikové prostředky ochrany postupně vyřazovány, je dosud stále povoleno v ochraně ovoce používat široké spektrum syntetických pesticidů, z nichž některé mohou mít zvýšená rizika pro životní prostředí. Vedle toho se na světovém trhu objevují v posledních letech stále častěji nové prostředky a metody ochrany, méně rizikové pro životní prostředí i pro bezpečnost potravin. Příkladem mohou být selektivní zoocidy registrované v posledních letech v Kalifornii, jako jsou přípravky na bázi indoxakardu, tebufenozidu, methoxyfenozidu a emamectin benzoátu (Cardwell et al., 2005). Přesto je dosud rozsah využívání těchto nových typů insekticidů selektivních k přirozeným nepřátelům škůdců velmi malý a to zejména pro vyšší náklady ve srovnání s náklady na konvenční pesticidy. Dalším příkladem mohou být přípravky na bázi feromonů využívané v přímé ochraně (pro účely dezorientace). V řadě evropských zemí, například v Itálii, se rozsah používání feromonů v přímé ochraně v posledních letech prudce zvyšuje, přestože náklady na ochranu pomocí feromonů jsou vyšší než náklady na ochranu konvenčními pesticidy (Veronelli, 2004). Rostoucí objem ochrany ovoce pomocí feromonů je podmíněn příspěvkem společnosti na tuto ochranu. Ochrana pomocí feromonů je zcela bezpečná pro zdraví lidí a nemá žádná rizika pro životní prostředí. Dalším příkladem bezrizikových prostředků ochrany v ovoci jsou biopreparáty na bázi bakulovirů (Charmillot et al., 1998). Do předložené studie byly proto zahrnuty pro hodnocení rizik také nové prostředky a metody ochrany, které jsou

perspektivní do systémů integrované ochrany ovoce a jejichž registrace s v příštích letech v ČR očekává.

2 Cíle studie

Zhodnotit rizika různých systémů a prostředků ochrany používaných v ovocných sadech proti škodlivým organismům na životní prostředí a současně posoudit, jak ovlivňují kvalitu a bezpečnost produktů. Nejprve budou identifikována nebezpečí (hazard) na životní prostředí a kvalitu produktů různých systémů, metod a prostředků ochrany zahrnující konvenční syntetické pesticidy, pesticidy selektivní vůči přirozeným nepřítelům škůdců a indiferentním organismům, biopreparáty, bioagens a biotechnické prostředky ochrany.

Vybrané (modelové) prostředky ochrany budou jako nebezpečí zařazeny do tříd toxicity. Základem třídění bude 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 budou posuzována rizika perzistence prostředků ochrany v prostředí, délka ochranné lhůty před sklizní a rizika výskytu reziduí pesticidů v produktech. Bude vypracována metodologie, jak prostředky ochrany ovoce zařazovat do tříd toxicity. Bude 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.

Dále budou uvedeny náměty pro management rizik systémů a prostředků ochrany ovocných sadů pro životní prostředí a kvalitu a bezpečnost ovoce. Budou uvedeny náměty pro výzkumná řešení, zejména v oblastech, kde pro analýzu rizik a management rizik jsou dosud nedostatečné poznatky.

3 Opodstatnění studie

V současné době jsou intenzivní technologie pěstování ovoce založeny: 1) na konvenčním způsobu ochrany vůči škodlivým organismům pomocí syntetických insekticidů, 2) na systému integrované ochrany obvykle uplatňovaném v systémech integrované produkce. Rizika syntetických pesticidů pro životní prostředí, diverzitu společenstev a populace přirozených nepřítelů škůdců, jsou všeobecně známá, ale analýzy rizik pro konkrétní komoditu, oblast pěstování a technologie pěstování nebyly dosud prováděny. Také vliv prostředků ochrany na bezpečnost produktů, pokud se týká výskytu reziduí pesticidů, je dostatečně dokladován. Technologie pěstování ovoce založené výhradně na syntetických pesticidech jsou do budoucna trvale neudržitelné a jsou snahy společnosti je inovovat.

V systémech integrované produkce (IP) ovoce je na základě různých úrovně národních a regionálních směrnic minimalizováno používání syntetických pesticidů a jsou podporovány přirozené regulační složky agroekosystémů. Systémy IP deklarují produkci zdravého ovoce při technologii přátelské pro životní prostředí. Přínosy těchto technologií anebo rizika pro

životní prostředí ve srovnání s konvenčními technologiemi je obtížné dokladovat bez identifikace nebezpečí a analýzy rizik. Ochranná známka produktů IP (local label, privat label) usnadňuje prodej a garantuje kvalitu produktů, jejich původ, včetně principu dokladovatelnosti nebezpečí („od vidlí po vidličku“). Nejvyšším standardem směrnic IP ovoce jsou směrnice OILB, které se stále vyvíjejí. Národní směrnice zemí EU pro ovoce až z 50% nenaplnějí směrnice OILB a rizika těchto systémů pěstování na životní prostředí, ale i kvalita produktů mohou být různá. Země EU, přestože podporovaly a podporují systémy integrované produkce různými dotacemi (např. v ČR od roku 2005 v rámci agroenvironmentálních opatření dle Plánu horizontálního rozvoje venkova), dosud nesjednotily požadavky na tuto produkci se směrnicemi OILB. Dopady těchto podpor pro životní prostředí tak nelze dokladovat a dodržování obecných doporučení je obtížné kontrolovat. Jedním z důvodů pro zpracování studie bylo na základě analýzy rizik současných prostředků a metod ochrany ovoce zhodnotit jejich vliv na životní prostředí pro potřeby managementu rizik a pro inovaci a kontrolu režimů ochrany v systémech integrované produkce ovoce.

Používání biologických prostředků a nechemických metod ochrany je v současnosti významnou součástí integrované ochrany ovoce (IPM) a základem pro organické pěstování ovoce. Zatímco přínosy organického pěstování pro životní prostředí jsou často dokladovány, důkazy o kvalitě produktů z těchto systémů pěstování nejsou přesvědčivé, zejména pokud se týká ovoce.

Vedle toho jsou předmětem výzkumu v zemích EU (i v ČR) speciální technologie pěstování ovoce s požadovaným minimálním výskytem reziduí pesticidů v ovoci, obvykle na hranici detekovatelnosti konvenčních metod detekce, například pro produkci ovoce pro dětskou výživu. Jaká bude perspektiva takových technologií pěstování ovoce, bude záviset na jejich ekonomické přijatelnosti. V případech, kdy je požadavek kvality produktu nadřazen nad požadavky způsobu pěstování přátelského k přírodě, se mohou nějaká rizika na životní prostředí projevit. Problematický je také růst nákladů na ochranu pomocí biologických prostředků, spojený v některých případech s poklesem účinnosti ochrany ve srovnání se systémem integrované ochrany ovoce, který nepreferuje produkty bez reziduí pesticidů.

V pyramidě kvality potravin je možno ovoce a výrobky z něj podle použité technologie pěstování zařadit do celé její struktury. V bázi pyramidy jsou produkty za nejnižší ceny, obvykle produkty nejnižší kvality. V střední části pyramidy kvality (za přijatelné ceny) je již ovoce s ochranou známkou IP nebo systému QM (quality management). Na vrcholu pyramidy kvality potravin je tzv. „premium food“ ovoce nejvyšší kvality. V současnosti jsou to např. produkty dětské výživy, ale také ovoce z organického zemědělství (ne vždy splňující požadavky kvality). Snahou OILB je, aby vysoký standard směrnic OILB, který bude plně akceptován některými zeměmi EU vedl k tomu, aby ovoce ze systémů integrované produkce mohlo být zařazeno mezi „premium food“. To vyžaduje, aby vedle vnější kvality ovoce byla hodnocena také vnitřní kvalita ovoce a její jednotlivé složky „zdravotní, environmentální, etická a sociální“. V tomto bodě se spojuje hodnocení rizik pěstebních systémů s hodnocením kvality produktů. V předložené studii je provedena integrace analýzy rizik

prostředků a systémů ochrany ovoce na životní prostředí a na bezpečnost potravin a jsou získány argumenty prokazující účelnost podpory systémů integrované produkce ovoce.

4 Definice základních pojmů

Rizika - risk (R) vlivu různých systémů a prostředků ochrany používaných v ovocných sadech proti škodlivým organismům na životní prostředí a kvalitu a bezpečnost produktů mají dvě složky: nebezpečí - **hazard** (H) a **expozici** (vystavení účinku) – exposure (E). Riziko se obecně vyjadřuje jako součin nebezpečí a expozice, tj. $R = H \times E$.

Expozici lze pro daný účel vyjádřit dvěma způsoby: a) jako pravděpodobnost, s jakou může nebezpečí nastat nebo se vyskytovat, nebo b) jako jeho dávku (dose) v případech, že lze nebezpečí kvantifikovat, například v rostlině, v jejím produktu, nebo v prostředí (v biomase, v půdě, ve vodě) anebo v potravinovém řetězci, v jednotlivých trofických složkách společenstev. Klasickým příkladem určení dávky je stanovení obsahu reziduí syntetických pesticidů. Jiným příkladem určení dávky může být stanovení mikroorganismu z aplikovaného biopreparátu nebo bioagens v prostředí.

Problematiku identifikace a řízení (management) rizik lze členit do 4 postupně na sebe navazujících oblastí:

- identifikaci a hodnocení rizik
- monitoring rizik
- management rizik
- komunikaci o riziku

Pesticidy - jsou látky určené k prevenci, ničení (hubení), potlačení, odpuzení či kontroly (ochranu) škodlivých činitelů (organismů), tedy nežádoucích mikroorganismů, rostlin a živočichů během výroby, skladování, transportu, distribuce a zpracování potravin, zemědělských komodit a krmiv (definice FAO)

IPM - Integrated pest management – Integrovaná ochrana rostlin je systém ochrany proti škůdcům, který využívá kombinace takových biologických, mechanických, fyzikálních a chemických metod, které vedou k minimalizaci ekonomických, zdravotních a environmentálních rizik.

IPO – Integrovaná produkce ovoce usiluje o dosažení optimálních výnosů s vyšší kvalitou produktů způsobem, který nezatěžuje životní prostředí. Základem jsou ekologicky a ekonomicky přijatelná opatření, která usměrňují pozitivně kvalitu ovoce se zvláštním zřetelem na minimalizaci vlivu agrochemikálií na životní prostředí a zdraví člověka (Dickler, 1992).

SISPO - Svaz pro integrovanou produkci ovoce v ČR

MLR - Maximální limit reziduí pesticidů je nejvyšší přípustné, toxikologicky přijata množství pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, které se vyjadřuje v hmotnostním poměru mg.kg⁻¹ celého definovaného produktu. Platná MLR stanovena vyhláškou č. 158/2004 Sb. zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích Ministerstva zdravotnictví.

Kvalita potravin – a její složky významné pro spotřebitele

Kvalita potravin zahrnuje tři základní složky:

- hledisko zdravotní (nutriční hodnota, zdravotní nezávadnost)
- senzorická jakost (vůně, chuť, textura, barva, atd.)
- hledisko sociální (přijatelnost ceny, způsob výroby, atd.)

5 Přehled legislativních předpisů a z nich vyplývající požadavky pro identifikaci a management rizik na úseku ochrany životního prostředí a na úseku bezpečnosti potravin

Ve vztahu k systémům a prostředkům ochrany rostlin ve vztahu k bezpečnosti potravin existuje v prvním řádu ČR i EU značný počet legislativních opatření a značný rozsah nařízení z nichž řada nabývá platnosti v posledních letech. Naproti tomu vztah systémů a prostředků ochrany k ochraně životního prostředí je legislativní opatření omezena na několik málo zákonů. Základní legislativní normou pro charakterizaci rizik prostředků ochrany rostlin je zákon o rostlinolékařské péči č. 326/2004 Sb.

Na úseku ochrany životního prostředí jsou základní legislativní normou Zákon o životním prostředí (o ochraně přírody) č. 17/1992 Sb. a Zákon o zemědělství č. 85/2004.

Na úseku bezpečnosti potravin je základní legislativní normou Zákon o potravinách č. 110/1997 Sb.

Přehled o základních požadavcích potravinového práva Evropských společenství podala M. Vicenová (2005). Z této práce přejímáme úvodní část této kapitoly, při zkrácení původního textu a doplnění o komentáře. Již Smlouva o založení Evropského společenství vymezuje jako základní podmínku fungování vnitřního trhu zabezpečením vysoké ochrany zdraví a posílení ochrany spotřebitele (Čl.3). Dále je ve smlouvě uvedeno, že Komise bude v návrzích týkajících se zdraví, bezpečnosti, ochrany životního prostředí a ochrany spotřebitele vycházet z vysoké úrovně ochrany s přihlédnutím k novému vývoji založenému na vědeckých poznatcích (Čl.95) a že při vymezení a provádění všech politik a činností Společenství musí být zajištěn vysoký stupeň ochrany lidského zdraví (Čl.152).

Zásadním dokumentem v oblasti bezpečnosti potravin a krmiv je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin a krmiv. Tímto nařízením byla právně zakotvena filozofie "z farmy na stůl", což znamená, že povinnosti stanovené nařízením se rozšířily na všechny účastníky obchodu s potravinami, byla jasně stanovena odpovědnost výrobce potravin nebo krmiv za produkty uváděné na trh.

V České republice byl Úřad pro potraviny ustanoven 1. dubna 2005 jako organizační součást Mze ČR. V této instituce se soustředí všechny klíčové činnosti státní správy v oblasti potravinářství (zpracování a harmonizace legislativy potravin s předpisy Evropského společenství, naplňování systému spolupráce v oblasti bezpečnosti potravin a krmiv, koordinace a sjednocení postupu při výkonu dozoru nad potravinami), ale také činnosti navazující (integrovaná prevence znečištění životního prostředí v oblasti zemědělské a potravinářské prvovýroby, podpora mezinárodního obchodu a využívání obchodních mechanismů). Úřad spolupracuje s Výkonným výborem dozorových orgánů, který je tvořen řediteli čtyř institucí, které se ze zákona zabývají kontrolou od prvovýroby až po finální

výrobky v oblasti potravinářství (Státní veterinární správa ČR, Státní rostlinolékařská správa, Státní zemědělská a potravinářská inspekce a Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský).

Úřad pro potraviny se zaměřuje také na informování zpracovatelů a prvovýrobců o nových požadavcích potravinového práva Evropských společenství. V roce 2005 tak zajišťoval informování o ustanovení článku 18 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002, který provozovatelům potravinářských podniků stanoví nová obecná povinnost zavést postupy sledovatelnosti, které vstoupilo v platnost 1. ledna 2005. Principem ustanovení je, že potravinářský a krmivářský podnik (včetně dovozce) musí být schopen identifikovat alespoň podnik, ze kterého byla potravina, zvíře nebo látka, která může být přidávána do potraviny, dodána. Sledovatelnost musí být zajištěna ve všech fázích výroby.

Sledovatelností se rozumí možnost zjistit původ potraviny, krmiva, hospodářského zvířete nebo látky, která je určena k zapracování do potraviny nebo krmiva, nebo u níž se to očekává, ve všech fázích výroby, zpracování a distribuce (Vicenová M., 2005).

Dalším důležitým úkolem jak pro Úřad pro potraviny a dozorové orgány, tak pro zpracovatele a prvovýrobce je praktické zavádění nově přijaté legislativy EU – tzv. hygienického balíčku – do potravinářství a výroby krmiv. „Hygienický balíček“ nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2006. Jedná se o souhrnný název používaný pro čtyři nařízení a jednu směrnici, jejichž společným jmenovatelem je hygiena potravin a úřední kontrol: Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin, Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu, Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví specifická pravidla pro organizaci úředních kontrol výrobků živočišného původu určených k lidské spotřebě, Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004 ze dne 29. dubna 2004 o úředních kontrolách za účelem ověřování, zda jsou dodržovány právní předpisy o krmivech a potravinách a ustanovení o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat, Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) 2004/41/EHS ze dne 21. dubna 2004 rušící směrnice týkající se hygieny potravin a zdravotní nezávadnosti pro produkci a uvádění do oběhu potravin živočišného původu určených pro lidskou spotřebu a pozměňuje Směrnice Rady 89/662/EHS a 91/67/EHS a Rozhodnutí Rady 92/118/EHS. Ze všeobecných hygienických předpisů pro prvovýrobu a souvisejících postupů (Vicenová M., 2005) vyjímáme části, které se týkají komodity ovoce a její výroby a zpracování. (Poznámka: Pod pojmem „potravinářský podnik“ se rozumí veřejný nebo soukromý podnik, který vykonává činnost související s jakoukoliv fází výroby, zpracování a distribuce potravin. Tedy týká se zemědělské prvovýroby, i výrobců ovoce).

2. Provozovatelé potravinářských podniků musí do nejvyšší možné míry zajistit, aby byly produkty prvovýroby chráněny před kontaminací s přihlédnutím k jejich pozdějšímu zpracování.

3. Aniž jsou dotčeny všeobecné povinnosti stanovené v bodě 2, musí provozovatelé potravinářských podniků dodržet příslušné právní předpisy Společenství a vnitrostátní právní předpisy týkající se omezování rizik v prvovýrobě a souvisejících postupech, včetně

a) opatření pro zabránění kontaminaci z ovzduší, půdy, vody, krmiv, hnojiv, veterinárních léčivých přípravků, prostředků na ochranu rostlin a biocidů a kontaminaci při skladování odpadů, manipulaci s nimi a jejich odstraňování; a

b) opatření týkajících se zdraví a dobrých životních podmínek zvířat a zdraví rostlin, která mají vliv na lidské zdraví, včetně programů pro monitorování a kontrolu zoonóz a původců zoonóz.

5. Provozovatelé potravinářských podniků, kteří vyrábějí nebo sklízí rostlinné produkty, musí podle potřeby přijmout vhodná opatření k tomu, aby

a) udržovali v čistotě zařízení, vybavení, kontejnery, přepravní bedny, vozidla a plavidla a podle potřeby je po vyčištění vhodným způsobem dezinfikovali;

b) zajistili, je-li to nezbytné, hygienickou výrobu, přepravu a skladování rostlinných produktů a jejich čistotu;

c) používali pitnou nebo čistou vodu, je-li to nezbytné k prevenci kontaminace;

d) zajistili zdravotní způsobilost pracovníků manipulujících s potravinami a jejich proškolení, pokud jde o zdravotní rizika;

e) v nejvyšší možné míře zabránili kontaminaci způsobené zvířaty a škůdci;

f) skladovali odpady a nebezpečné látky a manipulovali s nimi tak, aby nedošlo ke kontaminaci;

g) přihlíželi k výsledkům příslušných analýz vzorků odebraných z rostlin nebo jiných vzorků, které jsou důležité pro lidské zdraví; a

h) používali přípravky na ochranu rostlin a biocidy správně, jak to vyžadují příslušné právní předpisy.

6. Provozovatelé potravinářských podniků musí přijmout vhodná nápravná opatření, jsou-li informováni o problémech zjištěných při úředních kontrolách.

III. Vedení záznamů

7. Provozovatelé potravinářských podniků vedou a uchovávají vhodným způsobem a po přiměřenou dobu záznamy o opatřeních přijatých pro omezování rizik odpovídajících typu a velikosti potravinářského podniku. Provozovatelé potravinářských podniků zpřístupní relevantní informace z těchto záznamů příslušnému orgánu a provozovatelům potravinářských podniků, které jsou jejich odběrateli.

9. Provozovatelé potravinářských podniků vyrábějící nebo sklízějící rostlinné produkty vedou záznamy zejména o

a) veškerém použití přípravků na ochranu rostlin nebo biocidů;

b) veškerém výskytu škůdců nebo nemocí, které mohou mít vliv na bezpečnost produktů rostlinného původu; a

c) výsledcích všech příslušných analýz vzorků odebraných z rostlin nebo jiných vzorků, které jsou důležité pro lidské zdraví.

10. Provozovatelům potravinářských podniků mohou být při vedení záznamů nápomocny jiné osoby, např. veterinární lékaři, agronomové a zemědělství technici.

5.1 Doporučení pro správnou hygienickou praxi

1. Vnitrostátní doporučení a doporučení Společenství podle článků 7 až 9 tohoto nařízení by měly obsahovat doporučení pro správnou hygienickou praxi při omezování rizika v prvovýrobě a souvisejících postupech.

2. Pokyny pro správnou hygienickou praxi by měly obsahovat příslušné informace o rizicích, která mohou vzniknout v prvovýrobě a souvisejících postupech, a opatření pro jejich omezování, včetně relevantních opatření stanovených v právních předpisech Společenství a vnitrostátních předpisech nebo ve vnitrostátních programech a programech Společenství. Mohou např. obsahovat informace o

- a) omezování kontaminace mykotoxiny, těžkými kovy a radioaktivními látkami;
- b) použití vody, organických odpadů a hnojiv;
- c) správném a vhodném použití přípravků na ochranu rostlin a biocidů a o jejich sledovatelnosti,
- h) postupech, praxi a metodách pro zajištění hygienického způsobu výroby potravin, manipulace s nimi, jejich balení, skladování a přepravy, včetně účinného čištění a regulace škůdců;
- j) opatřeních týkajících se vedení záznamů.

Ve směrnici Svazu pro integrované systémy produkce ovoce (SISPO) a navazujících metodikách jsou zahrnuta všechna výše uvedená opatření týkající se požadavků potravinového práva EU a ČR. Na úseku managementu rizik pro bezpečnost potravin je v rámci SISPO zajištěna důsledná regulace přípravků na ochranu rostlin, včetně monitoringu reziduí pesticidů v produktech, monitoring a regulace imisí v ovzduší, výskytu těžkých kovů v půdě, v plodech, sledování kvality závlahové vody atd. Pro všechny významné kontaminanty jsou uvedeny limity, které produkty ze SISPO s přidělenou ochrannou známkou nesmějí překročit.

6 Metodologie hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce na kvalitu a bezpečnost produktů

Pro člověka je rizikovým faktorem přítomnost reziduí pesticidů ve složkách životního prostředí a v zemědělských produktech a jejich následný průnik z potravin do lidského organismu (Hajšlová a Kocourek, 2004). Rezidua pesticidů v potravinách mohou vyvolávat rizika, která zahrnují zejména účinky karcinogenní, neurotoxické, imunotoxické, poruchy reprodukce a interferenci s hormonálními procesy. V této souvislosti nejsou zcela objasněna rizika spojená s chronickým působením nepatrných dávek pesticidů na lidský organismus. Předložená studie navazuje na studii Hajšlová a Kocourek (2004), ve které jsou popsány základní mechanismy přestupu pesticidů do životního prostředí, jejich degradace v prostředí a průniku pesticidů do organismu člověka. Vedle toho Hajšlová a Kocourek (2004) uvádějí výsledky sledování obsahu reziduí pesticidů v ovoci prováděné na VŠCHT v posledních letech. Předkládaná studie se zabývá analýzou rizik pesticidů používaných v ochraně ovoce na životní prostředí, zejména na přirozené nepřátele škůdců a na biodiverzitu. Ve vztahu k rizikům pesticidů na bezpečnost ovoce jsou hledány souvislosti s riziky pesticidů pro životní prostředí. V současné době se ukazuje, že účinnou prevencí před riziky pesticidů v ovoci na

zdraví člověka jsou systémy integrované produkce a jejich další zdokonalování. Hodnocení nebezpečí a rizik prostředků ochrany používaných v systémech integrované produkce ovoce je prováděno ve srovnání s riziky prostředků ochrany používaných při konvečním pěstování ovoce.

Při hodnocení rizik pro stanovení zdravotní bezpečnosti potravin se používá ve světě jednotného postupu, který zahrnuje:

1. Identifikaci nebezpečí, což je určení, zda určitá látka, jako např. složka potravy, má nebo nemá konkrétní účinky na zdraví. Nebezpečí je obvykle určováno experimentálně v řízených toxikologických studiích se známou dávkou nebo expozicí zkoumané látky. V praxi je výsledkem statistického vyhodnocení „maximální tolerovaná dávka“ (MTD), tj. nejvyšší použitelná dávka, která může být podána (ve většině studií platí pro laboratorní zvířata) (Lu a Sielken, 1991). V kontextu hodnocení bezpečnosti potravin definovala Světová zdravotnická organizace (WHO, 2000) „nebezpečí“ jako biologické, chemické nebo fyzikální agens schopné způsobit nepříznivé zdravotní účinky. Takováto agens se vyskytují přímo v potravinách, nebo ovlivňují potraviny v závislosti na vnějších podmínkách.

2. Hodnocení vztahu dávka-odezva, což je určení vztahu mezi dávkou (velikostí expozice) a pravděpodobností výskytu studovaného nepříznivého účinku na zdraví.

3. Hodnocení expozice, což je určení rozsahu expozice studované látky při jednotlivých souborech podmínek, za kterých k expozici dochází. Hodnocení expozice zahrnuje určení dávky (velikosti expozice), frekvence expozice a trvání expozice.

4. Charakteristiku rizik, při které se berou v úvahu všechny tři výše uvedené procesy. Souhrnné je riziko zdravotní bezpečnosti potravin je charakterizováno jako kvantitativní zhodnocení pravděpodobnosti výskytu nepříznivého účinku na zdraví za definovaných podmínek expozice. Hodnocení rizik (proces, který vede k charakterizaci rizik) zahrnuje tři dílčí procesy, a to identifikace nebezpečí, hodnocení vztahu dávka – odezva a hodnocení expozice. V kontextu bezpečnosti potravin, WHO (WHO, 2000) definuje „riziko“ jako funkci pravděpodobnosti nepříznivého účinku na zdraví a vážnosti takového účinku, které je výsledkem nebezpečnosti potravin.

Identifikace nebezpečí pro účely hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce pro bezpečnost potravin je obdobná jako identifikace nebezpečí pro účely hodnocení rizik pro životní prostředí a je popsána v kapitole 9.1. Další tři kroky hodnocení rizik jsou popsány v následující kapitole 7.

7 Hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce na kvalitu a bezpečnost produktů

Nejvýznamnější charakteristiky pesticidů registrovaných v ČR do ovocných sadů z hlediska bezpečnosti potravin jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2a-2f. V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty LD50 (orální a dermální) zjišťované na potkanu (nebo králíkovi), ochranné lhůty před sklizní a doporučené dávky přípravků na 1 ha (pokud je doporučován určitý rozsah koncentrací na 1 ha je v tabulce uvedena dávka odpovídající nejvyšší doporučené hodnotě na 1 ha). Pro jednotlivé typy přípravků jsou dávky doporučené na 1 ha značně rozdílné. V souladu s výše uvedenou metodikou je pro účely hodnocení vztahu dávka-

odezva stanoven index toxicity (It), který integruje míru nebezpečí jednotlivých pesticidů s dávkou přípravku.

$$It = 1000 \cdot \text{dávka na 1 ha (kg, l)} / LD50 \text{ (orální)}$$

Pro charakterizaci rizik pesticidů používaných v ochraně ovoce je dále možno zvážit tzv. ochrannou lhůtu, tj. nekratší možnou dobu od aplikace přípravku do sklizně (do doby konzumace). V tabulkách č. 2a až 2f jsou pro každou ovocnou plodinu uvedeny maximální limity reziduí (MLR). Ochranné lhůty jednotlivých přípravků jsou uvedeny v tabulce č. 1. Při charakterizaci rizika jednotlivých pesticidů na zdraví člověka zvažujeme současně hodnotu indexu toxicity a délku ochranné lhůty. Vyšší riziko budou mít pesticidy s vyššího hodnotou indexu toxicity a delší ochrannou lhůtu. Přitom se předpokládá, že existuje korelace mezi LD50 přípravku na potkana a rizikem pro zdraví člověka. Dalším předpokladem je, že čím je delší deklarovaná ochranná lhůta, tím pomalejší je dynamika odbourávání reziduí přípravku a tím je přípravek rizikovější pro zdraví lidí. Pro jednotlivé typy účinných látek však mohou být odchylky v těchto předpokladech. Jako doplňující faktor pro charakterizaci hodnocení rizika pesticidů používaných v ochraně ovoce pro zdraví člověka bylo doplněno kritérium frekvence výskytu reziduí daného pesticidu ve vzorcích ovoce v posledních letech analyzované na VŠCHT (Hajšlová a Kocourek, 2004). Kritérium LD50 nebo index toxicity přípravku není rozhodujícím kritériem pro zařazení přípravku do systému integrované ochrany (nebo SISPO). Rozhodujícím kritériem pro zařazení do systému integrované ochrany je selektivita přípravku k přirozeným nepřítelům. Do systému integrované ochrany ovoce v ČR jsou tak zařazeny vysoce selektivní přípravky k přirozeným nepřítelům škůdců avšak se zvýšeným indexem toxicity jako jsou Pirimor 50WG, Sulikol K, Kumulus WG, Sulka, Kuprikol 50, Horizon 250 EW. Tyto přípravky nejsou v systému integrované produkce ovoce nijak regulovány (zelený seznam). Naproti tomu pro přípravky, u nichž se ve zvýšené frekvenci zachytila rezidua pesticidu v plodech (i pod stanoveným limitem) v našich podmínkách, se navrhuje regulovat jejich použití, například prodloužením ochranné lhůty oproti registru o $\frac{1}{4}$ (zařazení přípravku do žlutého seznamu). Ze zoocidů jsou to z organofosfátů: phosalon (Zolone 35 EC), chlorpyrifos-metyl (Reldan 40 EC), z dalších typů insekticidů fenoxycarb (Insegar 25 WP), diflubenzuron (Dimilin 48 SC), z fungicidů jsou to nesystémové ftalimidy captan (Captan 50 WP, Merpan 50 WP) a tolylfluamid (Euparen Multi), z azolů fenarinol (Rubigan 12 EC) a tebucomazol (Horizon 250 EW).

Pro regulaci rizik jsou pro obsah pesticidů v zemědělských produktech a potravinách stanoveny maximální limity reziduí (MLR). MLR jsou v ČR stanoveny vyhláškou č. 465/2002 Sb. stanovené zákonem o potravinách č. 110/1997 Sb. MLR jsou pro jednotlivé druhy ovoce uvedeny v tabulkách 2a-2f. Maximální limity reziduí pesticidů jsou dalším kritériem pro komplexní hodnocení rizik pesticidů z hlediska bezpečnosti potravin.

8 Rizika konzumace ovoce s rezidui pesticidů pro zdraví člověka

Významným kritériem pro hodnocení rizik konzumace ovoce je kvalita potravin nebo suroviny pro výrobu potravin. Pro spotřebitele jsou významné jiné složky kvality potravin, než složky které odpovídají rizikům konzumace ovoce. Základní tři složky kvality potravin jsou v pořadí podle preference spotřebitele: (1) sensorická jakost, která zahrnuje parametry

jako je vůně, chuť, textura, ale v obchodě se více uplatňuje barva, vzhled (ovoce bez vad vzhledu), (2) hledisko zdravotní zahrnující parametry jako je nutriční hodnota a zdravotní nezávadnost, (3) hledisko sociální, které bývá zjednodušováno na přijatelnost ceny, ale ve skutečnosti by mělo obsahovat i parametry přijatelnosti pěstební technologie pro životní prostředí. Zdravotní nezávadnost ani sociální složka kvality potravin nejsou pro spotřebitele viditelné a není možné je dokladovat než procesem certifikace kvality, přidělením ochranné známky Systémy integrované produkce ovoce podle směrnic OILB zajišťují vysoký standard kvality ovoce, který odpovídá všem třem výše uvedeným složkám kvality produktu.

Z hlediska bezpečnosti potravin lze zařadit mezi relativně rizikové přípravky používané u nás v ochraně sadů přípravky s nízkou hodnotou LD50 pro obratlovce, přípravky, u kterých již při registraci byla stanovena relativně dlouhá ochranná lhůta před sklizní a přípravky, u kterých byla nejčastěji zjištěna rezidua pesticidů v plodech, nebo u kterých byly obsahy reziduí nalezeny v blízkosti povolených limitů reziduí, nebo byly tyto limity překročeny.

Vliv reziduí pesticidů na zdraví člověka není dodnes dostatečně prozkoumán. Některá z nich mohou mít podíl na zvyšování frekvence výskytu alergických onemocnění, mohou zasahovat do hormonálních regulací a není vyloučen jejich podíl na prudkém poklesu plodnosti lidí a hospodářských zvířat v některých vyspělých zemích. Například v zemích EU a obdobně také v ČR je v posledních letech kontaminováno rezidui pesticidů okolo 40 % ovoce a zeleniny v přípustné normě a z toho přes 3 % je nad úroveň přesahující povolené limity.

9 Metodologie hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce na životní prostředí

Pro hodnocení rizik prostředků a metod ochrany ovoce pro životní prostředí není dosud vypracován jednotný postup analogický k postupu pro hodnocení rizik z hlediska bezpečnosti potravin. Jako východisko v této studii jsme zvolili postup hodnocení rizik pro stanovení zdravotní bezpečnosti potravin, který byl popsán US National Academy of Sciences (1983) a je mezinárodně akceptován. Pro definice termínů a popis hodnocení rizik prostředků a metod ochrany ovoce pro životní prostředí využijeme analogie s terminologií a procesem hodnocení rizik používaným pro hodnocení rizik pro životní prostředí a zdůvodnění odlišnosti mezi oběma způsoby hodnocení rizik.

9.1 Identifikace nebezpečí pro účely hodnocení rizik prostředků ochrany ovoce pro životní prostředí

Prvním krokem bude identifikace nebezpečí. Z hlediska hierarchie můžeme identifikovat nebezpečí jako (1) různou strategii ochrany (systémů ochrany) proti škodlivým organismům, anebo (2) konkrétní prostředek nebo metodu ochrany. V současnosti lze dobře charakterizovat tři systémy ochrany používané v ovocných sadech proti škodlivým organismům v ČR a v EU.

- 1. Konvenční systém ochrany ovoce** - konvenční systém ochrany ovoce je založený na přednostním používání klasických (neselektivních) syntetických

pesticidů, často ne zcela bezpečných pro životní prostředí a rizikových z hlediska zvýšeného výskytu reziduí pesticidů v produktech.

2. **Systém integrované ochrany** ovoce (stále se vyvíjející a zdokonalující systém).

Integrovaná ochrana ovoce je základní součástí integrované produkce ovoce. Jedná se o systém regulace škodlivých činitelů, který využívá všechny ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelné metody pro udržení škodlivých činitelů pod hladinou škodlivosti, s přednostním využitím přirozených omezujících faktorů. Integrovaná ochrana ovoce zahrnuje výběr, integraci a provádění ochranných opatření na základě předpovědatelných ekonomických, ekologických a sociologických důsledků. Zavedením integrované ochrany ovoce jsou naplňovány požadavky na produkci, která musí být ekonomicky efektivní, bezpečná (nesmí nepříznivě působit na produkční schopnost agroekosystému a životní prostředí), musí poskytovat zdravé, vysoce kvalitní ovoce prosté jakýchkoliv látek rizikových pro zdraví člověka. Ve stávajících systémech integrované ochrany se využívají jak ekologicky šetrné prostředky ochrany v kombinaci s méně selektivními pesticidy, jejichž použití může být za určitých podmínek rizikové pro životní prostředí. Ve spektru přípravků doporučených do systému integrované ochrany ovoce v ČR (integrované produkce) jsou v současné době také přípravky rizikové z hlediska výskytu reziduí pesticidů v produktech. Přestože u těchto přípravků je při správném jejich použití obsah reziduí pod limitem reziduí stanoveném legislativně, jsou snahy minimalizovat používání takových přípravků v systémech integrované produkce. Regulace používání takových přípravků (obvykle zařazených do žlutého seznamu) není provedena plošně, ale je možná v rámci úprav směrnic a doporučení uváděných pro systémy integrované produkce ovoce.

Systémy biologické ochrany ovoce

V systému organického pěstování ovoce je povoleno používat pouze biologické prostředky a ostatní nechemické metody ochrany, např. na bázi mikroorganismů a bioagens, nebo přípravky na bázi feromonů (metoda desorientace). Tyto prostředky jsou zcela bezpečné pro životní prostředí i zdraví člověka a nezaněchávají žádná rezidua v produktu. Biologické prostředky ochrany ovoce se významně uplatňují také v systémech integrované ochrany ovoce.

Popsané tři systémy ochrany ovoce jsou modelově extrémní případy. V ovocnářské praxi se uplatňují systémy ochrany přechodné (hybridní) mezi třemi uvedenými modely. Z hlediska rizik pro životní prostředí (ale i pro bezpečnost potravin) je konvenční systém ochrany ovoce nejrizikovější. V řadě vědeckých studií bylo prokázáno, že konvenční systém ochrany ovoce poškozuje životní prostředí a snižuje biodiverzitu. Naproti tomu systém biologické ochrany nemá negativní dopady na životní prostředí, ale jeho uplatnění v EU je omezené z hlediska ekonomického na organické pěstování ovoce. V systému integrované ochrany ovoce jsou negativní vlivy pesticidů na životní prostředí minimalizovány. Hodnocení rizik těchto systémů ochrany na životní prostředí je závislé na konkrétní kombinaci používaných prostředků ochrany. V následující části textu je provedena identifikace nebezpečí a hodnocení rizik pro všechny prostředky a metody ochrany využívané v ochraně ovocných sadů v ČR, včetně vybraných prostředků, jejichž registrace se připravuje.

Syntetické pesticidy jako nebezpečí

Syntetické pesticidy obecně jsou chemické prostředky, které se využívají k zamezení ztrát na kulturních rostlinách, zásobách potravin a krmiv. S rozšířením jejich aplikace vzniklo řada problémů spojených zejména se zatížením prostředí chemickými látkami, mnohdy toxickými nebo s jinými nežádoucími vlastnostmi. Nadměrné používání pesticidů a jiných cizorodých látek se projevuje v konečné fázi zvýšenou zátěží organismů a narušení jejich fyziologických procesů. Účinku pesticidních látek jsou vystaveny všechny složky biosféry – vzduch, půda, voda, ale i rostliny a živočichové.

Identifikace nebezpečí pro účely hodnocení rizik prostředků na životní prostředí bude spočívat v určení, zda metoda nebo prostředek ochrany proti škůdcům, nebo jeho rezidua mají nebo nemají vliv na ostatní organismy ekosystému, jejich populace a společenstva. Nebezpečí může být v případě stanovení rizik metod nebo prostředků ochrany pro životní prostředí značně proměnlivé. Některá nebezpečí lze kvantifikovat v laboratorních podmínkách, jiná lze stanovit na základě různých experimentů v ekosystémech, jiná nebezpečí lze jen pouze teoreticky předpokládat a po jejich prokázání je potřebný monitoring rizik prováděný až po dlouhodobém používání prostředků ochrany v praxi.

Nejrozsáhlejší skupinou nebezpečí a současně nejrizikovější pro životní prostředí jsou v ochraně ovocných sadů syntetické pesticidy a jejich rezidua. Jejich detekce a kvantifikace se provádí analytickými chemickými metodami, zejména plynovou chromatografií. Vedle toho mohou být použity pro identifikaci nebezpečí syntetických pesticidů pro životní prostředí biologické testy ať již laboratorní nebo simulované v přírodních podmínkách. Například zjišťování stupně selektivity vůči vybraným druhům přirozených nepřátel škůdců. Nebezpečím může být také herbivor, který akumuluje v těle rezidua pesticidů, ale je k nim tolerantní a přežívá. Takový herbivor je potenciálním nebezpečím pro jeho predátory a parazitoidy.

Konvenční pesticidy používané v ochraně ovoce v ČR

Konvenční pesticidy jsou v současné době stále nejpoužívanějšími prostředky ochrany ovoce proti škodlivým organismům. Výhodou těchto prostředků ochrany je jejich snadná dostupnost, rychlý nástup účinku a za stanovených podmínek použití také vysoká spolehlivost. Většina těchto pesticidů není úzce specifická, ale působí na širší spektrum organismů, což je zároveň výhodou i nevýhodou používání těchto látek. Tyto látky jsou však zpravidla více rizikové pro životní prostředí, pro vodu, zvěř, včely a pro přirozené nepřátele než selektivní pesticidy. Konvenční pesticidy registrované v ČR v ochraně ovocných sadů a současně zakázané pro systémy integrované produkce jsou uvedeny bez označení v tab. 2a-2f. Z celkem 89 pesticidů registrovaných v ČR v současné době pro ochranu ovoce je 66 pesticidů vhodných pro systémy integrované ochrany ovoce (povolených pro SISPO) a 23 zoocidů zakázaných (červený seznam).

Selektivní zoocidy - pro přirozené nepřátele škůdců

Selektivní zoocidy k přirozeným nepřátelům škůdců jsou jedním ze základních komponentů systémů integrované ochrany ovoce. Selektivita pesticidů je stanovována

v laboratorních testech na modelových druzích přirozených nepřátel škůdců z různých řádů členovců. Na vybraných druzích nebo skupinách přirozených nepřátel se stanovuje mortalita nebo jiné změněné životní aktivity při příjmu určité dávky nebezpečí (při dané dávce nebo koncentraci přípravku). Nejčastěji se pro účely registrace uvádí vliv přípravku na vybrané druhy přirozených nepřátel, které jsou hodnoceny v laboratorních pokusech. Obvykle se zkouší vliv přípravku pouze na jednom vývojovém stadiu (například dospělých nebo larvách) a vliv na jiná vývojová stadia není známý, přestože může být obdobný nebo odlišný od vlivu na známé vývojové stadium. Nedostatkem pro objektivní zhodnocení rizik přípravku pro životní prostředí je, že testy jsou prováděny na laboratorních populacích přirozených nepřátel a jejich vliv může být odlišný u přirozených populací stejných druhů hmyzu v přírodě. Populace v přírodě mohou být k danému typu přípravku odolnější než populace laboratorní, ale může tomu být i opačně.

Biologické prostředky ochrany

Mezi biologické prostředky ochrany proti škůdcům v sadech patří biopreparáty, biogens a kombinované metody, např. autodisseminace. Biopreparáty jsou mikrobiální insekticidy, tj. přípravky na bázi bakterií a virů (Beegle et al., 1981, Ignoffo et al., 1974). V systémech integrované produkce ovoce se ve světě uplatňují bakteriální přípravky na bázi *B. thuringiensis*. Přípravky na bázi *B. thuringiensis* jsou neškodné pro přirozené nepřátele škůdců, v polních podmínkách mají krátkou persistenci (v závislosti na formulaci a na průběhu abiotických faktorů) a z hlediska možného výskytu reziduí v produktu jsou zcela bezpečné. V ČR je do systémů integrované produkce registrován přípravek na bázi *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki*, který působí na housenky listožravých druhů motýlů (Biobit WP, Biobit XL). V ochraně ovoce proti škůdcům se uplatňují v Evropě dva druhy hmyzích virů, virus granulózy obaleče jablečného (CpGV) a virus granulózy obaleče zimolezového (AdorGV). Tyto viry jsou úzce specifické, pro člověka a pro přirozené nepřátele škůdců jsou zcela neškodné. Výhodou používání přípravků na bázi CpGV a AoGV je účinnost těchto přípravků i na populace obaleče jablečného a obaleče zimolezového resistentních k jiným prostředkům ochrany a stabilní citlivost populací hostitelů k viru. V zemích EU je registrován jeden přípravek na bázi AdorGV (Capex 2) a tři přípravky na bázi CpGV (Madex 3, Granupom a Carpovirusine). V ČR byla v minulých letech také prověřována metoda autodisseminace zaváděním CpGV a AdorGV do populací cílových druhů škůdců pomocí feromonových lapáků. Touto metodou je možné docílit regulace populací škůdce při použití nižších dávek přípravku na bázi viru, než při klasickém způsobu aplikace metodou postřiku. Zároveň tímto způsobem nedochází ke kontaktu přípravku s produkty.

V tabulkách 1, 3, 4 jsou uvedeny charakteristiky biologických insekticidů již registrovaných (Biobit WP a Biobit XL) a přípravků Capex 2 a Madex 3, které jsou v procesu registrace v ČR.

Botanické insekticidy

V systémech organického zemědělství jsou v ochraně proti škůdcům využívány některé sekundární metabolity rostlin a rostlinné oleje, tzv. botanické insekticidy (Prakash & Rao, 1997, Walter 1999, Mordue & Blackwell 1993, Kumar & Singh 2002).

Řada z těchto látek je zcela bezpečná, zatímco jiné jsou více toxické než syntetické pesticidy. Např. nikotin je vysoce toxický kontaktní botanický insekticid, který se získává z rostlin tabáku. Ve světě je dostupný zpravidla jako 40% koncentrát sulfátu nikotinu. Botanické insekticidy se velmi rychle rozkládají v půdě a neuchovávají se ve tkáních rostlin ani živočichů. Mezi botanické insekticidy používané proti škůdcům v sadech patří citrusové oleje, pyretrum, neem, rotenon, sabadilla a rhyania. Citrusové oleje účinkují na mšice a roztoče, velmi rychle těkají a nezanechávají žádná rezidua. Pyretriny (účinné na mšice, svilušky, ploštice) jsou velmi toxické pro studenokrevné živočichy a u člověka způsobují alergické reakce. Velmi rychle se rozkládají působením UV-záření, kyslíku a vody. Rotenone je širokospektrální botanický insekticid účinný proti plošticím, mšicím, broukům i sviluškám. Je jedovatý pro ryby, prasata a studenokrevné živočichy, toxický je také při inhalaci a při přímém kontaktu způsobuje iritaci kůže. Rhyania (účinná na mšice, brouky a housenky motýlů) má nejdelší reziduální účinnost z botanických insekticidů, se střední toxicitou pro savce. Nejméně toxický z botanických insekticidů pro člověka je sabadilla, která je účinná ploštice. Rozkládá se velmi rychle UV-zářením a má krátkou reziduální účinnost (Cloyd, 2004). Je však silně toxická pro včely. Ve světě nejvíce rozšířené botanické insekticidy jsou na bázi extraktů z rostlin *Azadirachta indica* Juss. Používají se především různě upravené oleje (Neem extrakty) ze semen *A. indica*, které jsou různě procenticky obohaceny o účinnou látku azadirachtin (Mordue & Blackwell, 1993). Neem je mírně toxické pro savce, při výrobě přípravků na bázi neemu však lze toxicitu zcela odstranit. Vzhledem k širokému spektru účinku většiny typů botanických insekticidů, je jejich použití problematické z hlediska vlivu na přirozené nepřátele škůdců, např. na dravé roztoče nebo parazitické hymenoptery (Castagnoli et al., 2002).

V bývalých zemích EU je pro ochranu sadů povolena celá řada botanických insekticidů. V ČR se připravuje registrace některých z nich na bázi azadirachtinu.

Biotechnologické prostředky ochrany

Syntetické feromony se v řadě aspektů liší od syntetických insekticidů. Nejsou toxické vůči obratlovcům ani bezobratlým živočichům, jejich působení na hmyz nemá vliv na metabolismus, ale pouze na chování hmyzu. Jsou vysoce selektivní a nemají tudíž negativní vliv na necílové druhy hmyzu ani na životní prostředí. Používají se v nižších dávkách než klasické insekticidy a zpravidla se neaplikují přímo, ale např. ve formě mikrokapsulí, pryžových odparníků nebo voskových past. Feromony mohou být využívány pro ovlivnění chování nejen škůdců, ale i užitečných druhů hmyzu (Winston & Slessor, 1992). V ovocných sadech se v Evropě využívají sexuální feromony pro: (1) monitorování výskytu škodlivých druhů motýlů (Hrdý a kol., 1979; Molinari & Cravedi, 1992), (2) sexuální dezorientaci samců některých druhů škodlivých motýlů (mating disruption) (Howell a kol., 1992, Deschanel & Florac, 1996).

Feromony pro metodu dezorientace jsou zpravidla aplikovány v dávkách 5-80 g/ha, zatímco dávky insekticidů se mohou pohybovat od 60 do 1600 g/ha. Množství feromonů v pryžových kapslích pro monitoring se pohybuje od 0,1 do 10 mg na jeden lapák (Plettner, 2002). Pro metodu dezorientace se v Evropě používají speciální nosiče feromonů, jejichž aplikací nedochází ke kontaktu feromonu s plody, nehrozí tedy nebezpečí výskytu jejich

reziduí v produktu. V USA jsou pro metodu dezorientace feromony aplikovány postřikem ve formě mikrokapsulí. Ani v takovém případě nebyly v plodech zjištěny žádné stopy reziduí feromonů (Web 1, 2005). Sexuální feromony jsou nestabilní a v přírodě podléhají chemickému rozkladu oxidací a UV zářením (Brown et al., 1992). Jsou to látky klasifikované jako iritanty a nebezpečné pro vodu. Při dodržení instrukcí výrobců pro zacházení s těmito přípravky nehrozí žádné riziko pro životní prostředí. V USA a Austrálii je v současné době povoleno několik přípravků pro sexuální dezorientaci, které obsahují UV protektanty pro prodloužení doby persistence v přírodě. Dosud je velmi málo informací o vlivu těchto látek na životní prostředí a zdraví člověka. Sumisorb 300, který je jako UV-protektant povolen v USA do „mating-disruptant“ přípravků, patří do skupiny derivátů benzotriazolů a z hlediska vlivu na zdraví člověka je charakterizován jako lehký iritant při styku s kůží a rohovkou oka (Stouten et al., 2000). Benzotriazoly jsou podle standardů EU zařazeny mezi nebezpečné látky v případě inhalace a ingesce. Určité riziko pro lokální zamoření životního prostředí pak představuje nesprávné zacházení s odpady „mating-disruptant“ přípravků s přídavkem Sumisorbu. Pokud jsou např. tyto přípravky degradovány hořením (např. pálením větví stromů, na kterých zůstaly již neúčinné odparníky feromonu), uvolňují se do prostředí např. CO, CO₂, NO_x nebo HCl. Dosud je velmi málo poznatků o možnostech biodegradace benzotriazolů, je však známo, že tyto látky jsou velmi stabilní a rezistentní k oxidaci. Lokální zamoření půdy těmito látkami je tedy pravděpodobné, pokud jsou již neúčinné odparníky ponechávány v sadech (Anonymus 2003, Wu et al., 1998).

V UK byl v nedávné době registrován Exosex™ Auto-Confusion Systém, který zdokonaluje metodu dezorientace. Principem je využití elektrostatického náboje pro přenos feromonu samice na samce. Samci jsou lákáni do feromonových lapáků, kde dochází elektrostaticky k přenosu molekul feromonu na samci. Ti po opuštění lapáku fungují jako nepravé samice při kontaktu s dalšími samci rozšiřují samičí feromon v populaci. Dochází tak k narušení sexuální komunikace mezi samci a samicemi a snižuje se pravděpodobnost oplození. Tato metoda je v UK registrována do systému biologického zemědělství proti *Cydia pomonella*, *Grapholita molesta* a *Anarsia lineatella*. Výhodou této metody je výrazně nižší potřeba feromonu, a tedy nižší náklady na ochranu.

V bývalých zemích EU v posledních 5 letech narůstají plochy sadů, ve kterých je metoda dezorientace základem ochrany proti řadě druhů škodlivých motýlů. V ČR budou od roku 2006 povoleny jako pomocné prostředky ochrany Isomate CLR a Isomate C plus pro ochranu před obalečem jablečným a obaleče zimolezovým. Charakteristiky těchto přípravků jsou uvedeny v tabulkách 1, 3, 4. Uvedené přípravky jsou zcela selektivní k přirozeným nepřítelům škůdců a zcela bezpečné pro zdraví lidí. Jejich používání je základem pro produkci ovoce pro účely dětské výživy a pro organické pěstování ovoce.

9.2 Hodnocení vztahu dávka odezva pro účely hodnocení rizik prostředků a metod ochrany pro životní prostředí

Tento druhý krok při hodnocení rizik prostředků a metod ochrany pro životní prostředí lze stanovit pouze v některých případech, narozdíl od tohoto obligátního kroku při hodnocení rizik pro zdraví člověka. V principu se jedná o určení vztahu mezi dávkou (velikostí expozice) a pravděpodobností výskytu nepříznivého vlivu prostředků a metod ochrany na funkce

ekosystému, na biodiverzitu, na indiferentní organismy, na přirozené nepřátele škůdců, na zvěř, ryby a vodní ekosystémy, na včely atd. U většiny nebezpečí pro životní prostředí jako jsou syntetické pesticidy nebo biopreparáty lze velikost expozice, tj. dávku kvantifikovat. Vstup nebezpečí do ekosystému je dán dávkou přípravku při aplikaci. Pro každou plodinu, skupiny plodin je pro konkrétní druh škodlivého organismu nebo skupinu druhů uváděna dávka přípravků na ha, nebo její rozsah (v kg, v g, litrech nebo mililitrech), anebo koncentrace (v %).

Pro většinu syntetických pesticidů musí být již pro účely registrace přípravků známy jejich účinky na včely, zvěř, ryby a vodní společenstva. Pro prostředky ochrany registrované do ovocných sadů v ČR nebo připravované pro registraci jsou vlivy na uvedené skupiny organismů uvedeny v tabulce č. 3. Limitované použití jednotlivých přípravků uvedené v tabulce č. 3 je závazné pro systémy integrované ochrany (integrované produkce) ovoce a v rámci SISPO se na jejich použití vztahují sankce od nepřidělené ochranné známky po vyloučení pestitele ze Svazu.

Vliv přípravků na ochranu používaných v ČR v ochraně ovoce na přirozené nepřátele škůdců je uveden v tabulce č. 4 odděleně pro jednotlivé druhy ovoce. Důvodem rozdělení podle druhů ovoce je odlišný význam skupin přirozených nepřátel pro regulaci odlišných skupin škůdců. V tabulce č. 4 jsou uvedeny dosud známé poznatky vyjádřené jako indexy selektivity pro přirozené nepřátele: (1) pro jabloně pro *Typhlodromus pyri*, *Adalia bipunctata*, *Forficula auricularia*, *Aphelinus mali*, *Ageniaspis testaceipes*, (2) pro hrušně pro *Anthocoris nemoralis*, *Coccinella septempunctata*, *F. auricularia*, (3) pro třešně a višně pro *T. pyri*, *Propylaea quatordecimpunctata*, *A. bipunctata*, (4) pro švestky pro *T. pyri*, *C. septempunctata*, *Aphidoletes aphidimyza*, (5) pro broskve pro *T. pyri*, *C. septempunctata*, *Chrysoperla carnea* a *Stetborus punctillum* a (6) pro meruňky pro *Ch. carnea*. V tabulce č. 4 jsou pro uvedené druhy přirozených nepřátel škůdců uvedeny indexy toxicity přidělené podle % mortality po aplikaci daného přípravku v koncentraci doporučené pro aplikaci v sadech, získané z dostupné vědecké literatury. Průměrný index selektivity pro přirozené nepřátele škůdců uvedený v tabulce č. 4 vyjadřuje celkový index vypočtený jako aritmetický průměr z indexů uváděných pro jednotlivé druhy přirozených nepřátel škůdců.

Indexy selektivity odpovídající rozsahu mortality přirozených nepřátel vyjádřené v % jsou uvedeny v následující tabulce včetně charakteristiky pro použití přípravku:

- index selektivity 1 = 0% mortality, tj. přípravky pro daný druh neškodné
- index selektivity 10 = <30% mortality, tj. přípravky pro daný druh jen málo škodlivé, např. při opakované aplikaci
- index selektivity 100 = 30-90% mortality, tj. přípravky v přítomnosti populace daného druhu použitelné za konkrétních podmínek, uvedených u kultury, nebo přípravky, k nimž různé populace daného druhu vykazují různý stupeň rezistence nebo tolerance. Lze je používat jen v krajním případě, lokálně v rámci antirezistenční strategie, není-li jiná náhrada
- index selektivity 1000 = >90% mortality, tj. přípravky vysoce toxické, nepovolené v IO pro kulturu s výskytem populace daného druhu

Všechny zoocidy doporučené do systému integrované produkce v ČR (SISPO) jsou více či méně tolerantní k introdukované populaci dravého roztoče *Typhlodromus pyri*.

Přesto však některé z nich při opakovaném a častém používání mají větší negativní vliv na přirozené nepřátele, než se očekávalo, a to včetně vlivu na *T. pyri*. V laboratorních testech na rezistenci *T. pyri* nebyla dosud řešena rizika synergického působení pesticidů v tank-mixech, synergismu negativního vlivu následné aplikace pesticidů s různým stupněm toxicity a různým mechanismem účinku, ani efekt opakované aplikace jednoho pesticidu s relativně nízkou toxicitou. V těchto případech jsou toxikologické testy pouze dílčí informací, která musí být zabudována do uceleného systému ochranných opatření. Příkladem je vliv opakované aplikace přípravku Reldan s relativně nízkou akutní i chronickou toxicitou na *T. pyri* při jednorázovém ošetření a např. kombinací s ošetřením fungicidem Euparen Multi s vedlejším akaricidním účinkem na svlušku ovocnou (*Panonychus ulmi*) i vlnovníka jabloňového (*Aculus schlechtendali*). Praktické zkušenosti prokázaly negativní vliv aplikace těchto dvou přípravků na populace dravého roztoče. Předpokládá se, že příčinou je jednak kumulovaná toxicita Reldanu při opakovaném ošetření a oslabení populace nadměrnou redukcí potravní základny akaricidním účinkem Euparenu.

Hodnocení selektivity současně používaných přípravků v rámci SISPO na další druhy užitečných členovců nebylo dosud prováděno. Praktické zkušenosti naznačují, že díky vysoké rezistenci roztoče *T. pyri* se v systému integrované ochrany ovoce používají i přípravky s nízkou selektivitou vůči jiným druhům členovců. Problémy s přemnožováním mšic, mer, slupkových a pupenových obalečů, klíněnek, podkopniček a zobonosek zaznamenané v posledních letech mohou být způsobeny redukcí populací přirozených nepřátel těchto škůdců nadměrným používáním málo selektivních zoocidů.

Obecně lze říci, že nejméně selektivní k přirozeným nepřátelům škůdců jsou organofosfáty (např. Reldan, Zolone) nebo některé neonikotinoidy (např. Mospilan). Takové přípravky by měly být, pokud je to možné, používány jen jednou za sezónu, a to cíleně na škůdce proti kterému jsou ostatní přípravky méně účinné. Nejšetrnější k přirozeným nepřátelům škůdců jsou dosud stále inhibitory tvorby chitinu (Dimilin, Nomolt, Alsystin) a juvenoidy (Insegar). Tyto přípravky, pokud u některého z nich nebude prokázána rezistence cílového škůdce, mají u nás stále své místo v ochraně sadů. Po nově zaváděných zoocidech, zejména neonikotinoidech (Calypso, Mospilan), dochází v praxi k neočekávanému nepříznivému vlivu na některé skupiny přirozených nepřátel. Perspektivní přípravek Spintor, jehož registrace do sadů u nás právě probíhá, je vhodný pro antirezistenci strategie, ale působí negativně na parazitické vosičky (např. *Trichogramma*).

Každý z doporučených zoocidů pro SISPO má nějaké výhody a nevýhody pro systém integrované ochrany, a to jak z hlediska jejich účinnosti na jednotlivé druhy škůdců, tak z hlediska vlivu na přirozené nepřátele škůdců anebo z ohledem na výskyt reziduí pesticidu v produktu. Tyto poznatky nejsou dosud ucelené a měly by být předmětem dalšího výzkumu.

Pro biologické prostředky ochrany může být vliv na přirozené nepřátele škůdců ale i na indiferentní organismy odlišný. Oproti syntetickým pesticidům jsou rizika biopreparátů a bioagens pro životní prostředí zanedbatelná. Přesto se tato rizika pro jednotlivé skupiny biopreparátů odlišují. Například biopreparáty na bázi bakulovirů bývají více méně selektivní k jednomu nebo několika druhům škůdců. Přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis* jsou již

méně selektivní. Obvykle nejsou nebezpečím pro přirozené nepřátele škůdců, ale nejsou selektivní k indifferntním druhům škůdců ze stejného řádu hmyzu, nebo k několika řádům mezi který patří cílový druh škůdce. Tak například přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis* f.sp. kurstaki působí nepříznivě na všechny druhy housenek motýlů, které se v sadech vyskytují. Obdobně bioagens na bázi parazitických druhů chalcidek může působit negativně na druhy motýlů, které jsou indifferntní a v sadech neškodí. V sadech se mohou vyskytovat nebo přežívat i polyfágní druhy motýlů, které jsou vzácné nebo dokonce chráněné.

9.3 Hodnocení expozice při určování rizik prostředků ochrany pro životní prostředí

Při třetím kroku hodnocení expozice při určování jejich rizik pro životní prostředí zjišťujeme, jak se mění rozsah expozice v závislosti na podmínkách prostředí. Hodnocení expozice zahrnuje určení dávky (velikosti expozice), frekvenci expozice a dobu trvání expozice. V řadě případů však při určování rizik prostředků a metod ochrany pro životní prostředí lze stanovit pouze velikost expozice, v některých případech však nelze stanovit ani tento parametr.

Vedle dávky při jedné aplikaci je nutno brát v úvahu u jednotlivých přípravků počet aplikací v jedné sezóně, frekvenci postřiků a časové intervaly mezi postřiky. Například u náchylných odrůd jablek ke strupovitosti jablek se v roce provádí v průměru 8 až 10 aplikací fungicidů, přičemž počet účinných látek je velmi omezen.

U řady částečně selektivních insekticidů uváděných dále ve žlutém seznamu závisí jejich vliv na přirozené nepřátele na počtu provedených aplikací v sezóně a také na zvolené dávce u přípravků, u kterých je rozmezí dávky uváděno z důvodu rozdílné citlivosti vůči různým cílovým skupinám škůdců. Opakované aplikace neonikotinoidů nebo obecně přípravků zařazených do žlutého seznamu destabilizují současný systém integrované ochrany ovoce v ČR. Pro management rizik v ochraně ovocných sadů z uvedené analýzy plyne potřeba dodržování doporučených zásad a opatření. Hodnocení expozice pro konkrétní prostředky ochrany ovoce je součástí kapitoly 10. Třídy toxicity.

9.4 Charakteristika rizik prostředků ochrany pro životní prostředí

Při charakterizaci rizik prostředků a metod ochrany pro životní prostředí se na základě výše uvedených tří dílčích procesů souhrnně zhodnotí pravděpodobnost výskytu nepříznivého vlivu prostředku nebo metody ochrany na životní prostředí za definovaných podmínek expozice. Rizika na životní prostředí je možno definovat jako funkci pravděpodobnosti nepříznivého vlivu prostředků a metod ochrany a závažnosti takových účinků na jiné druhy organismů, společenstva organismů a funkce ekosystému. Na základě takové charakterizace rizika pro životní prostředí se navrhne konkrétní doporučení pro management rizik.

Rozhodujícím kritériem pro zařazení prostředků ochrany do tříd toxicity je jejich vliv na přirozené nepřátele škůdců, jejich selektivita. Tato charakteristika je v úzkém vztahu s vlivem těchto prostředků na biodiverzitu. Biodiverzita je zjednodušeně druhová pestrost společenstev (pestrost souboru genů nebo genů). Biodiverzita společenstva, například členovců v sadu, je tím vyšší, čím větší je počet druhů a také čím více mají jednotlivé druhy

vyrovnanou populační hustotu (početnost). Přemnožení jednoho druhu škůdce tak může nejprve snížit biodiverzitu, že jsou ostatní druhy škůdců potlačeny. Následně se však může biodiverzita společenstva členovců zvýšit, například po namnožení komplexu přirozených nepřátel, jak to známe po přemnožení mšic. Používání neselektivních insekticidů tak způsobuje snižování biodiverzity společenstev. Používání selektivních insekticidů většinou nemá negativní vliv na biodiverzitu, dokonce ji může i zvyšovat. Tím, že je regulován pouze cílový druh škůdce, podpoří se výskyt minoritních druhů herbivorů a komplexu jejich přirozených nepřátel. Konvenční chemická ochrana, ale i dosud nedokonalé systémy integrované ochrany mohou mít negativní vliv na biodiverzitu.

V případech, kdy identifikujeme nová nebezpečí prostředků a metod ochrany pro životní prostředí (což je jedním z poslání vědeckých výborů a panelů) a není dostatek podkladů pro charakterizaci rizika doporučuje se na tomto úseku zahájit výzkumné aktivity.

Je třeba si uvědomit, že každá změna technologie pěstování zemědělských plodin způsobuje změny v biodiverzitě agroekosystémů. V posledním období působily tyto změny v ochraně ovocných sadů zejména zavádění nových intenzivních odrůd a změny v metodách a prostředcích ochrany vůči škodlivým organismům. Negativní vliv pesticidů na biodiverzitu a na životní prostředí, zejména půdní úrodnost a kvalitu vodních zdrojů je dostatečně dokladován. Také po zavádění a rozšiřování systémů integrované ochrany a integrované produkce ovoce na velké plochy bude docházet k pozitivním změnám v biodiverzitě agroekosystémů.

V příštích letech lze u nás očekávat plošné rozšíření nových strategií ochrany, které jsou v současné době řešeny výzkumně anebo provádí ověřování jejich účinnosti za účelem registrace. V ochraně ovoce je perspektivní využití feromonů v přímé ochraně proti škůdcům. Ve zkouškách pro účely registrace jsou u nás prostředky ochrany na bázi feromonů určené k ochraně proti různým obalečům v ovocných sadech. Z nových biologických prostředků ochrany proti škůdcům lze v příštích letech očekávat u nás povolení přípravků na bázi baculovirů pro ochranu ovocných kultur proti obalečům.

V ochraně proti živočišným škůdcům jsou novou skupinou klasických insekticidů neonikotinoidy. Přestože nárůst jejich spotřeby ve světě i u nás vzrůstá, jejich nízká selektivita a vysoké riziko vzniku rezistence u škůdců naznačuje omezenou dobu jejich dominantního používání, obdobně jako tomu bylo u organofosfátů či pyretroidů. Větší budoucnost bude jistě mít používání nových typů, převážně selektivních insekticidů. Příkladem mohou být regulátory růstu (inhibitory tvorby chitinu) a juvenoidy využívané dosud přednostně v integrované ochraně ovocných sadů.

Základním postulátem hodnocení rizik prostředků a metod ochrany v ovocných sadech pro životní prostředí je, že rizika lze jen obtížně zevšeobecňovat, že je nezbytné vždy posuzovat konkrétní systémy ochrany, v konkrétních podmínkách prostředí. Z tohoto pohledu nelze všechny poznatky výzkumu rizik systémů a prostředků ochrany přebírat ze světa, ale je třeba i v ČR podporovat a rozvíjet vlastní výzkum této problematiky.

10 Třídy toxicity prostředků ochrany ovoce

Pro konkrétní prostředek ochrany používaný proti škodlivým organismům v ovocných sadech můžeme pak charakterizovat riziko pro životní prostředí. V případě, že riziko je nulové nebo prakticky zanedbatelné můžeme prostředek ochrany zařadit do zeleného seznamu (tabulka č. 5). Přípravky zařazené do zeleného seznamu můžeme používat v podstatě bez omezení. Přípravky zařazené do žlutého seznamu (tabulka č. 5) jsou vhodné pro systém integrované ochrany ovoce, rizika těchto přípravků jak pro životní prostředí tak rizika agronomická jsou přijatelná, avšak za určitých podmínek by se mohla stát nepřijatelná. Proto jsou pro každý přípravek ze žlutého seznamu uvedeny omezující podmínky pro jejich použití. Ve třetím, červeném seznamu (tabulka č. 5) jsou uvedeny skupiny pesticidů s konkrétními příklady, které jsou rizikové pro životní prostředí a jejich použití se v systémech integrované ochrany nedoporučuje a v systémech integrované produkce ovoce je jejich použití striktně zakázáno. Při porušení takového zákazu se v daném roce odebírá právo užívat ochrannou známku. Při zjištění opakovaného porušení směrnic je pěstitel se Svazu a systému integrované produkce vyloučen.

Pro hodnocení integrace rizik prostředků ochrany pro životní prostředí a rizik pro bezpečnost potravin bylo použito grafické znázornění stanovených hodnot indexů toxicity a indexů selektivity. V grafu č. 1 je pro všechny přípravky registrované pro ochranu ovoce v ČR znázorněna závislost mezi indexem selektivity (osa x) a indexem toxicity (osa y). Ve shodě s navrženými třídami toxicity jsou přípravky nevhodné pro systémy integrované ochrany ovoce (zakázané pro systém integrované produkce ovoce - SISPO) znázorněny červeně, přípravky povolené bez omezení zeleně a přípravky povolené s omezeními žlutě. Část přípravků označených žlutě je regulována v systému integrované ochrany z důvodu bezpečnosti potravin (viz kapitola 6) jako je zvýšený index toxicity anebo snížená dynamika degradace pesticidu v produktu. Na základě analýzy provedené v této studii se navrhuje, aby další přípravky označené žlutě byly v systému integrované ochrany regulovány z důvodů nedostatečné selektivity vůči přirozeným nepřítelům škůdců (obecně z důvodu nepříznivého působení na biodiverzitu). Jedná se o přípravky s vyšší hodnotou indexu selektivity umístěné v pravé části grafu 1. Ze zoocidů jsou to organofosfáty phosalone (Zolone 35 EC), chorpyrifos-metyl (Reldan 40 EC), fenitrothion (Sumithion Super), neonicotinoidy acetamiprid (Mospilan 20 SP), thiacloprid (Calypso 480 SC), specifický pyretroid etofenprox (Trebone 10 F, 30 EC), z fungicidů hydroxid měďnatý (Champion 50 WP), captan (Captan 50 WP, Merpan 50 WP, Merpan 80 WG), dinocap (Karathane LC) a thiram (Thiram Granuflo). Navrhuje se, aby pro uvedené přípravky na bázi 10 účinných látek byla v systémech integrované ochrany ovoce zavedena následující regulace (management rizik). Doporučuje se provádět aplikace s každou z uvedených účinných látek pouze jednou ročně, ve zdůvodněných případech však maximálně 2x ročně. Tři aplikace s jednou účinnou látkou z uvedených 10 látek by měly být v systémech integrované produkce zakázány. Dále se doporučuje z důvodu antirezistenčních strategií v případě potřeby opakovaného použití méně selektivních zoocidů, střídat přípravky z různých skupin (organofosfáty, neonicotinoidy, Trebone). Je zakázáno s výše uvedenými 10 účinnými látkami provést za rok v jednom sadu

více než 5 aplikací. Uvedené třídění přípravků do tříd na náměty na regulace použití přípravků budou předány prostřednictvím SISPO a využity pro inovaci směrnic SISPO.

Mezi riziky prostředků ochrany používaných v ovocných sadech pro životní prostředí a riziky pro bezpečnost potravin je pouze částečná korelace. V systémech integrované ochrany ovoce se prostředky ochrany vysoce rizikové současně pro životní prostředí i pro bezpečnost potravin nepoužívají. Mezi přípravky zařazenými v červeném seznamu jsou současně přípravky nejvíce rizikové pro bezpečnost potravin. V červeném seznamu jsou však zařazeny také pyretroidy, které nejsou rizikové pro bezpečnost potravin. Zákaz jejich používání v systémech integrované produkce vychází z jejich neselektivity k přirozeným nepřátelům škůdců. Po jejich použití v sadech se indukuje škodlivost dříve méně významných škůdců, kteří byly regulovány přirozenými nepřáteli. Nejznámější po aplikaci pyretroidů je indukce škodlivosti svilušek po vyhubení dravých roztočů, které je regulují. Vedle toho, že svilušky potom způsobují závažné škody, je třeba proti nim používat další typy pesticidů a systém integrované ochrany je tak destabilizován. Obdobně po aplikaci neselektivních pesticidů dochází indukci škodlivých výskytů u minujících motýlů anebo mšic, jako je vlnatka krvavá. Ve žlutém seznamu jsou zařazeny také přípravky s určitým nezanedbatelným rizikem pro bezpečnost potravin. Důvodem zařazení těchto přípravků do systému integrované ochrany ovoce je v současné době skutečnost, že pro některé druhy škodlivých organismů nemáme v současné době jiné dostatečně účinné a přitom bezrizikové prostředky ochrany. V rámci managementu rizik v systémech integrované produkce je možno omezit používání takových přípravků nad rámec omezení která jsou součástí registrace. Například lze prodloužit ochranné lhůtu před sklizní, nebo omezit použití přípravku na jednu aplikaci, nebo omezit dobu použití přípravku na počátek vegetační sezóny, například od doby tvorby plodů, nebo přípravky povolit používat až po sklizni ovoce. Takové regulace se dosud příliš neuplatňují, ale například v systémech produkce ovoce pro účely dětské výživy bude nutno taková omezení uplatňovat.

Z hlediska bezpečnosti potravin méně rizikové přípravky jako jsou thiacloprid (Calypso 480 SC) a acetamiprid (Mospilan 20 WP) mají nezanedbatelná rizika pro životní prostředí pokud se týká jejich nízké selektivity na přirozené nepřátele škůdců a na biodiverzitu společenstev členovců. Proto jsou tyto přípravky nově zařazovány do žlutého seznamu. Také mezi přípravky zařazené v zeleném seznamu jsou některé, jejich rizika pro bezpečnost potravin nejsou zanedbatelná. Například fenoxycarb (Insegar 25 WP), který je současně vysoce selektivním juvenoidem, ale jeho chemická struktura odpovídá karbamátům. Pomalá degradace reziduí si vyžádala prodloužení ochranné lhůty. Mezi karbamáty, ne zcela bezproblémovými pro bezpečnost potravin patří i vysoce selektivní přípravek cílený na mšice pirimicarb (Pirimor 50 WG). Také zařazení přípravku teflubenzuron (Dimilin 48 SC), který byl jako vysoce selektivní regulátor růstu řazen do zeleného seznamu bude třeba přehodnotit. Přesto, že tento přípravek je cílen na housenky škodlivých motýlů, ukázalo se že po opakovaných aplikacích byla redukována populace škvora a došlo k indukci namnožení vlnatky krvavé. Mimoto byl prokázán v řadě evropských zemí, včetně ČR výskyt rezistentních populací obaleče jablečného k tomuto přípravku (Charmillot *et* Pasquier, 2002, Sauphanor *et al.*, 1998). To samo o sobě vyžaduje omezit podmínky

používání tohoto přípravku. Nově se také prokázalo, že rezidua diflubenzuronu jsou pomalu degradovatelná a vyskytují s v nezanedbatelné míře v ovoci. Výsledky monitoringu reziduí pesticidů v ovoci z posledních let včetně těch, která byla v ovoci u nás detekována nejčastěji uvádějí Hajšlová a Kocourek (2004).

Výhodou systémů integrované produkce ovoce v ČR je, že z hlediska bezpečnosti potravin se v plodech nemohou vyskytovat rezidua nejrizikovějších pesticidů, které jsou dosud do ovoce povoleny do konvenčních pěstebních systémů. Jedná se například o rezidua přípravků ftalátu, atd.

Výzkumné řešení inovace systému integrované ochrany ovoce zaměřené na vyřazení rizikových přípravků a jejich náhrada účinnými bezrizikovými přípravky je nezbytné. Přestože se takovým výzkumem zabývá řada týmů v řadě zemí světa je pokrok v praktické ochraně velmi pozvolný. Významný pokrok na tomto úseku představují biopreparáty na bázi bakulovirů a metoda dezorientace využívající feromonů proti škůdcům ovoce. Samotné zavedení těchto prostředků a metod do praxe vyžaduje podporu výzkumu, z hlediska prověření účinnosti těchto metod ochrany v konkrétních agroekologických podmínkách a dopracování podmínek pro řízení ochrany v tomto systému.

11 Náměty pro management rizik systémů a prostředků ochrany ovocných sadů pro životní a kvalitu a bezpečnost ovoce

Požadavky na kvalitu řízení se stále zvyšují. Pracovníci, kteří řídí ochranu rostlin musí mít vysokou kvalifikaci a také praktické zkušenosti a pro svoji práci dostatek přesných informací, často zcela aktuálních. Jedním ze základních požadavků pro řízení ochrany rostlin je provádění monitoringu škodlivých organismů a využívání prognóz výskytu škodlivých organismů. Tyto aktivity umožní jak snížení přímých nákladů na ochranu, jako je počet aplikací syntetických pesticidů, tak snižování dávek přípravků v souvislosti s vývojovým trendem. Určení optimální termínu aplikace umožní snížit počty postřiků a zvýšit jejich biologickou účinnost. S menším množstvím energie při vstupech se tak získá větší zisk na výstupech. Vyšší kvalita řízení ochrany rostlin vyžadují více informací, informací přesnějších a dodávaných včas, některé z nich „on line“. Základem informační systémů se stávají expertní systémy ochrany pro jednotlivé plodiny nebo skupiny plodin. Využívají elektronických technologií, moderních metod monitoringu škodlivých organismů a propojují státní informační systémy v ochraně rostlin, informační systémy výzkumných institucí a informačními systémy poradenských služeb, které jsou obvykle provozovány na komerční bázi.

Vztahy mezi trhem, obchodem, kvalitou produktů a způsoby jejich výroby, včetně použitého systému ochrany proti škodlivým organismům jsou komplikované a ve většině případů neodpovídají realitě. Spotřebitel obdrží informaci o kvalitě produktu, která není založena na kritériích vnitřní kvality produktu a způsobu výroby. Vnitřní kvalita produktu zahrnuje složky zdravotní, ekologickou, etickou a sociální. Trhy jsou často pokřiveny a neodrážejí hodnotu služeb, kterou jim společnost přisuzuje. Otázky jsou: jak ovlivnit certifikační schémata kvality potravin, jak usměrnit obchodní řetězce a informovat a ovlivnit spotřebitele. V současnosti je spotřebitel v Evropě relativně dobře informován o produktech

organického zemědělství. Nízká informovanost zůstává o potravinách ze systémů integrované produkce, například ovoce nebo révy vinné, které jsou nejrozšířenější. Tyto systémy jsou založeny na důsledné praktikování systémů integrované ochrany rostlin. Při pěstování v systému integrované produkce (IP) jsou dodržovány směrnice, které vychází z mezinárodních směrnic vypracovaných Mezinárodní organizací pro biologickou ochranu (OILB). Dodržování směrnice a nezávislý systém kontroly je zárukou vysoké kvality produktů, jejich zdravotní nezávadnosti při hospodaření blízko přírodě. Za to získávají pěstitelé pro své produkty ochranou známku. Současný problém v EU je, že směrnice pro integrovanou produkci nejsou sjednoceny v jednotlivých zemích a že používaná certifikační schémata jsou značně různorodá. Například u ovoce je certifikačním schématem ve Španělsku, Itálii, Francii založen na uplatnění směrnice IP. Tato certifikační schémata kvality jsou uznávána obchodními řetězci nejen v těchto zemích, ale například i Německu. V jiných zemích, například v Holandsku je význam standardů směrnic IP pro ovoce minimální a certifikace kvality je založena na jiných schématech, například QM (Quality Management), který zahrnuje EUREP GAP (dobrou zemědělskou praxi) nebo systém BRC. V ČR se v certifikačních schématech kvality ovoce směrnice IP dosud neuplatňují a obchodní řetězce nevyužívají ochrannou známku IP a spotřebitel nemá povědomí o významu ochranné známky. Tyto problémy je nutno řešit organizačně, legislativně i propagací výrobků u spotřebitelů. Jedná se o nejdůležitější cestu pro plošné rozšíření systému integrované ochrany a jeho dalšího zdokonalování. Mezinárodní organizace OILB usiluje, aby systémy integrované produkce byly v EU sjednoceny, byly uznány v certifikačních schématech kvality a našly odpovídající místo v nové agrární politice společenství.

V pyramidě kvality potravinou potraviny s vysokou kvalitou a současně certifikované podle náročných kritérií jsou zařazeny v horní části pyramidy a potraviny bez certifikace jsou v bázi pyramidy a můžeme je označit jako „ostatní produkty za nízké ceny“. Například u ovoce je dosud báze pyramidy široká, ale část produktů se postupně přesunuje do střední části pyramidy, ve které jsou „certifikované potraviny“ podle nějakého systému certifikace (např. EUREP GAP, QM, ISO2001). Na vrcholu pyramidy je pouze malý podíl produktů tzv. „premium food“ s nejvyšší kvalitou. Snahou mezinárodní organizace OILB je zajistit takové standardy IP, aby produkty mohly být certifikovány jako „premium food“. To by mělo být i snahou svazů pro integrovanou produkci v ČR. Podmínkou je přijetí tohoto konceptu obchodními řetězci a akceptování spotřebiteli. Pro rostlinolékařství je významné, že v závislosti na řešení uvedených problémů bude záviset rychlost vývoje systému integrované ochrany rostlin a její plošné rozšíření v zemědělské praxi.

Úkolem pro výzkum i orgány státní správy je vypracovat a zdokonalovat metodiky pro systémy integrované produkce ovoce, které budou zahrnovat dílčí metodiky pro prevenci a minimalizaci rizik prostředků ochrany ve vztahu k bezpečnosti potravin a k ochraně životního prostředí. Současně je třeba dopracovat legislativní opatření týkající se kontroly rizik a jejich vztahu k dotačním titulům jak v rámci agroenvironmentálních opatření tak národních podpor jako je titul „ozdravování rostlin“, který složí pro podporu využívání biologických prostředků ochrany proti škodlivým organismům.

11.1 Management rizik

Pokud se týká vlivu ochrany ochranných prostředků na kvalitu a bezpečnost potravin je praktický pěstitel vystaven přísnému státnímu dozoru, systému zákazů a kontrol, které zajišťují dodržování norem a standardů platných pro dané období. Silným trendem současnosti je zpřísňování limitů cizorodých látek, jako jsou rezidua pesticidů nebo výskyt přírodních kontaminantů, například mykotoxinů v potravinových řetězcích. Na tomto úseku dochází v evropském společenství postupně k harmonizaci norem a přípustných limitů těchto kontaminantů v potravinách. Pro ochranu ovoce to znamená vyřazení nejvíce rizikových prostředků ochrany z praktického používání a zpřísnění postupů při registraci nových účinných látek a zpřísnění dozoru nad jejich užíváním. Při porušení stanovených postupů pro užívání prostředků ochrany je pěstitel vystaven sankcím a kontaminované produkty nebo potraviny jsou neprodejné nebo umožňují zpracování za nevýhodných ekonomických podmínek. Dominantní úlohu v současné době pro regulaci kvality a bezpečnosti potravin už v procesu pěstování zemědělských plodin má systém státního dozoru. Přes stálou precizaci legislativních podmínek takového dozoru, je jeho účinnost omezená. Například v posledních letech se v zemích EU a také v ČR zjistilo při kontrolách ovoce a zeleniny okolo 4 % vzorků s rezidui pesticidů nad povolenými limity. Pod povolenými limity je výskyt reziduí pesticidů, často několika různých účinných látek současně zcela běžný.

Příkladem jiného problému, který bude muset být řešen je zavádění odrůd jabloní odolných ke strupovitosti jabloní. Tyto odrůdy mají rozhodující vliv na redukci spotřeby syntetických fungicidů v ovocných sadech, na snížení nákladů na ochranu a omezení vlivu ochrany na životní prostředí. U nás dosud nedošlo k plošnému rozšíření těchto odrůd. V prvním období nedosahovaly rezistentní odrůdy srovnatelné chuťové a vzhledové kvality s nejlepšími konvenčními odrůdami. Spotřebitel o ně nejevil odpovídající zájem. V současnosti se již objevily rezistentní odrůdy jabloní, včetně odrůd české proveniencí s vysokou kvalitou plodů. V řadě zemí západní Evropy jsou již řadu let tyto odrůdy nosnými pro nové výsadby. V ČR tomu tak dosud není. Vedle odstranění nedůvěry pěstitelů k těmto odrůdám, je třeba zvolit pro jejich pěstování speciální režim ochrany, například cílené ošetřování fungicidy proti padlí jabloňovému a dalším houbovým chorobám, které byly regulovány fungicidy používanými proti strupovitosti. Při vypuštění ochrany fungicidy nastává problém se zvýšeným výskytem skládkových chorob. Ten je řešen pomocí fungicidní ochrany před sklizní, anebo fungicidní ochranou plodů při naskladnění do skladů. Na tuto technologii nejsou naši pěstitelé připraveni a ani z hlediska výskytu reziduí fungicidů v plodech není tato technologie preferována v systémech integrované produkce.

Rezistentní odrůdy ovoce k houbovým chorobám jsou perspektivou pro výrobu dětské výživy nebo produkce ovoce bez reziduí pesticidů. Nedořešená je dosud technologie zpracování dětské výživy z rezistentních odrůd ke strupovitosti jabloní, protože mají odlišné složení produktu, které vyžaduje jiné technologie zpracování pro účely požadavků na produkty dětské výživy. Přitom očekávané nové systémy ochrany pro produkci ovoce bez reziduí pesticidů nejsou založeny na principech a zásadách organického zemědělství. Využívají v plné míře syntetických pesticidů, zejména v období do květu, nebo po sklizni plodů, anebo pesticidů s rychlou degradací reziduí v plodech aplikovaných zejména na

počátku vegetace takže v období sklizně nejsou i nejcitlivějšími metodami detekce rezidua detekována. V druhé polovině vegetace, zejména před sklizní jsou pro tyto systémy preferovány biologické prostředky ochrany a další prostředky bez reziduí pesticidů. V současné době jsou pro tyto systémy pěstování ovoce perspektivní metody využívání feromonů v přímé ochraně (dezorientace), které by mohly uplatnit v kombinaci s přípravky na bázi bakulovirů a botanických insekticidů.

12 Závěry

Nejvýznamnějšími trendy soudobé etapy vývoje ochrany ovocných sadů vyplývají z požadavků spotřebitelů na kvalitu a zdravotní bezpečnost zemědělských produktů a potravin a z potřeb společnosti na ochranu životního prostředí a uchování vzhledu krajiny a rozvoje venkova. Klíčem k řešení těchto problémů je definovat nebo identifikovat rizika v ochraně rostlin, naučit se rizika monitorovat a navrhnout systémy opatření, která budou tato rizika v praxi minimalizovat. To jsou současně také nové úkoly pro rostlinolékařský výzkum. Maximální využívání biologických a ostatních nechemických metod ochrany a minimalizace potřeby syntetických pesticidů je nejvýznamnějším úkolem současnosti pro všechny složky rostlinolékařské péče.

Systémy integrované ochrany ovoce je třeba stále zdokonalovat. V současné době je třeba rozvíjet harmonicky tři základní komponenty těchto systémů: 1) ekonomické prahy škodlivosti, účinnost a ekonomickou efektivnost systémů ochrany, 2) využívání selektivních a pro životní prostředí neškodných prostředků ochrany, 3) využívání antirezistentních strategií. Řadu prahů škodlivosti je nutno přehodnotit. Je třeba rozšířit používání selektivních přípravků. Slabým místem je u nás monitoring rezistence škodlivých organismů k pesticidům a modifikace ochranných opatření podle výsledků hodnocení. V posledním období byly zjištěny rezistentní populace u řady škůdců ovoce například u mery skvrnitě, obaleče jablečného, obaleče zimolezového, mšice chmelové. A podřetí na rezistenci je u celé řady dalších druhů. Ochrana proti těmto škůdcům klasickými insekticidy může selhávat.

Nejúčinnější způsob omezení reziduí pesticidů v potravinách je zlepšení kvality systému řízení ochrany rostlin u pěstitelů, regulace spotřeby pesticidů v průběhu pěstování zemědělských plodin. Do budoucna větší praktický význam pro posílení funkcí ochrany rostlin environmentální a bezpečnosti potravin by mělo mít odborné poradenství a vzdělávání a zvyšování kvalifikace pěstitelů. Na tomto úseku by „extension service“ v ochraně rostlin, prováděný řadou amerických univerzit, by pro řadu evropských zemí, včetně ČR mohl být dobrým příkladem.

V modelu evropského zemědělství mohou pěstitelé získat od společnosti finanční kompenzace, kterými jsou například různé platby za péči o krajinu a provádění požadovaných agroenvironmentálních opatření. Do budoucna lze očekávat posílení významu těchto kompenzací a zvýšení rozsahu i výše plateb. To by mohlo významně omezit spotřebu rizikových syntetických pesticidů u nás a podpořit rozšiřování metod nechemické ochrany, včetně biologických prostředků ochrany.

Zemědělec nechce dobrovolně ze svých zdrojů hradit náklady spojené s ochranou životního prostředí. Pro udržení konkurenceschopnosti pěstitelů je třeba urychlit proces

registrace moderních insekticidů v ČR. Zdá se, že to bude problém nejenom ČR a že bude vyžadovat řešení na úrovni evropského společenství. Obdobně celoevropské řešení bude vyžadovat problematika „minoritních indikací“, která se v ČR v posledních letech pomalu rozjíždí. Vysoké nároky na proces registrace prostředků ochrany a administrativní bariéry a vysoké náklady spojené s registrací vedou k malému zájmu pesticidních firem registrovat na českém malém trhu řadu přípravků. To významně zhoršuje konkurenceschopnost našich zemědělců ve srovnání s ostatními zeměmi EU, kde je trh větší, například s Polskem nebo Maďarskem. Jedná se o vážný problém, který vyžaduje systémové řešení.

Požadavky na informace o prostředcích ochrany rostlin pro pěstitele se rozšiřují. Dnes již nestačí, aby například údaje o toxicitě, selektivitě přípravků, vlivu na ostatní organismy o spektru účinnosti na cílové škůdce, o vlivu na minoritní škůdce, o mechanismech účinků, o reziduální aktivitě, o rizicích vzniku rezistentních populací škůdců nebo rizicích výskytu reziduí v produktech, požadovaly orgány státní správy za účelem registrace přípravků. Takové informace musí být veřejně dostupné a využitelné při managementu ochrany z zemědělské praxe. Také aktivity státní správy na úseku postregistrační kontroly účinnosti přípravků na ochranu rostlin, včetně monitoringu rezistence škodlivých organismů k pesticidům je třeba u nás rozšířit. To jsou jedny z aktuálních úkolů pro Státní rostlinolékařskou správu.

Vedle toho jednotlivé státy nebo regiony podporují z prostředků daňových poplatníků používání biologických prostředků ochrany. I na tomto úseku je příležitostí v ČR zvýšit rozsah takového dotačního titulu a rozšířit možnosti kompenzovat ekonomickou újmu pěstitelům o další nechemické metody ochrany, jako jsou například metody použití feromonů v ochraně proti hmyzím škůdcům. Některé země EU k tomuto již přistoupily a nemůžeme očekávat, že tento přístup bude uplatněn jednotně v zemích společenství z Bruselu. Biologické a ostatní nechemické prostředky ochrany jsou obvykle dražší než syntetické pesticidy a pěstitelé obvykle nemají důvod vydávat vyšší náklady, které se nevrátí zvýšeným ziskem. To je jeden z důvodů proč využívání biologických prostředků ochrany u nás i ve světě postupuje tak pomalu. Na výzkum i na producenty prostředků ochrany jsou tak kladeny požadavky na oceňování prostředků ochrany z hlediska jeho vlivu na životní prostředí nebo jeho vlivu na vnitřní kvalitu a zdravotní nezávadnost produktu. V této souvislosti je třeba nově definovat indikátory ochrany rostlin a harmonizovat je s indikátory ochrany přírody. Indikátory jako jsou spotřeb pesticidů na 1 ha, toxicita na obratlovce vyjadřovaná jako LD 50, LC50, vliv na ryby, zvěř a včely jsou do budoucna nedostatečné. Požadován je například indikátor umožňující hodnotit vliv přípravku na ochranu rostlin na ostatní složky ekosystému, například na necílové skupiny členovců jako jsou predátoři a parazitoidi, potenciální přirození nepřátelé škůdců.

Očekává se, že činnosti orgánů rostlinolékařské péče budou rozšířeny na úseku mimoprodukčních funkcí zemědělství. Tuto oblast je třeba podpořit výzkumně a vyřešit kompetence MZe a MŽP na tomto úseku. Je třeba vypracovat metodiky a systémy dozoru nad dodržováním požadavků v rámci plnění agroenvironmentálních opatření na úseku rostlinolékařské péče, včetně vazby na podpory Systémů integrované produkce. Aktualizovat podle výsledků výzkumu a požadavků praxe vládní nařízení které tuto oblast upravuje a je

vyhláškou k zemědělskému zákonu. Ve spolupráci s orgány v kompetenci MŽP bude třeba zpracovat zásady pro sledování nepříznivých dopadů intenzivního hospodaření, včetně intenzivní chemické ochrany na životní prostředí v návaznosti na zavádění ekologicky přijatelných metod ochrany.

Ve studii je dokladováno, že systémy integrované produkce ovoce v ČR (SISPO) nemají významné nepříznivé dopady na životní prostředí a současně jsou příznivější z hlediska zvyšujících se požadavků na bezpečnost potravin oproti konvenčním systémům pěstování ovoce. Výsledky studie mohou být také využity jako argumenty při rozhodování o navýšení podpory integrované produkce ovoce v ČR.

Dokladované přínosy systému integrované produkce ovoce v ČR pro zdravotní a environmentální složky vnitřní kvality ovoce prokazují opodstatněnost přidělování ochranné známky za produkty z těchto systémů a jejich budoucí lepší očekávané uplatnění na trhu, perspektivně i v rámci „premium food“. Vedle toho zpracovaná analýzy rizik prostředků a systémů ochrany ovoce v ČR umožňuje zdokonalit a modifikovat stávající směrnice SISPO v souladu se směrnicemi OILB. Pěstování ovoce v systému integrované produkce tak není jen nástrojem pro dosažení na dotační prostředky, ale je perspektivním trendem pro garanci a vnější i vnitřní kvality ovoce vypěstovaného v ČR. Vedle toho jsou poznatky uvedené ve studii využitelné pro potřeby propagace ovoce vysoké kvality českého původu pro spotřebitele a pro účely marketingu v obchodní síti.

Spotřebitel ovoce dosud preferuje ovoce podle kvality (senzorycké jakosti) a podle přijatelnosti ceny. Z vnitřních složek kvality potravin (ovoce) nedokáže obchodník ani spotřebitel posoudit zdravotní nezávadnost, například rizika výskytu reziduí v produktech. Z vnitřní složky kvality potravin sociální nemůže dosud obchodník ani spotřebitel zhodnotit způsoby výroby. Systémy integrované produkce ovoce podle směrnic SISPO (OILB) jsou zárukou certifikace ovoce, při které je garantována vysoká vnitřní kvalita ovoce zahrnující jak zdravotní nezávadnost, tak způsob výroby přátelský k životnímu prostředí.

Na základě předkládané studie se navrhuje zavést do směrnic pro systém integrované produkce ovoce v ČR třídění přípravků na ochranu rostlin podle rizikovosti a vhodnosti pro systémy integrované ochrany a vybrané charakteristiky přípravků zveřejňovat jako součást výsledků zkoušení jejich účinnosti a poznatků výzkumných pracovišť u nás i ve světě.

13 Seznam použité literatury

Anonymus, 2003: Sumisorb 300 for use in crop production, National Organic Standards Board Technical Advisory Panel Review *compiled by University of California Sustainable Agriculture Research and Education Program (UC SAREP) for the USDA National Organic Program*, 2003, 14p.

Beegle, C.C., Dulmage, H.T., Wolfenbarger, D.A., Martinez, E. (1981): Persistence of *Bacillus thuringiensis* Berliner insecticidal activity on cotton foliage. *Environ. Entomol.*, 125, 987-994

- Brown, D.F., Knight, A.L., Howell, J.F., Sell, C.R., Krysan, J.L., Weiss, M., 1992. Emission characteristics of a polyethylene pheromone dispenser for mating disruption of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Econ. Entomol.* 85:910-917.
- Castagnoli M., Angeli G., Liguori M., Forti D., Simoni S. 2002: The effect of botanical insecticides on predatory mite *Amblyseius andersoni* (Chant), *Anzeiger für Schädlingkunde*, 75: 122 – 127
- Cloyd R. 2004: Natural Indeed: Are Natural Insecticides Safer and Better Than Conventional Insecticides?, *Pesticide Review* 17(3), <http://www.pesticidesafety.uiuc.edu>
- Deschanel, I. & Florac, M. (1996): Lutte par confusion sexuelle contre le carpocapse. *Phytoma* 482, 19 – 21
- Charmillot, P.J. (1995): Possibilités et limites de la lutte contre le carpocapse au moyen de la technique de confusion et du virus de la granulose: recommandations pratiques. *Revue suisse Vit. Arb. Hort.* 27 (2), 76 – 77
- Dickler, E.: Current situation of Integrated Plant Protection (IPP) in Orchards in OBC/WPRS. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27, 1992: 23-28
- Grafton-Cardwell, E.; Godfrey, L.D.; Chaney, W.E.; Bentley, W.J. (2005): Various novel insecticides are less toxic to humans, more specific to key pests, <http://CaliforniaAgriculture.ucop.edu>
- Hajšlová J., Kocourek V. (2004): Osud prostředků pro ochranu rostlin v potravním řetězci člověka, Studie pro Vědecký výbor fyto-sanitární a životního prostředí, 42pp.
- Howell, J.F.; Knight, A.L.; Unruh, T.R.; Brown, D.F.; Krysan, J.L.; Sell, C.R.; Kirsch, P.A. (1992): Control of Codling Moth in Apple and Pear with Sex Pheromone-Mediated Mating Disruption. *J. Econ. Entomol.* 85, 918 – 925
- Hrdý, I.; Krampfl, F.; Kuldová, J.; Marek, J.; Šimko, K. (1979): Mapování obaleče východního (*Cydia molesta*) feromonovými lapáky. *Sborník ÚVTIZ – Ochrana rostlin* 15 (4), 259 – 267
- Charmillot P.J., Pasquier D., 2002: Résistance du carpocapse *Cydia pomonella* aux insecticides: tests par application topique sur des larves diapausantes collectées en automne 2001. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 34 (4), 247-251
- Charmillot P.J., Pasquier D., Scaldo A. (1998): Le virus de la granulose du carpocapse *Cydia pomonella* – 2. Efficacité en microparcelles, rémanence et rôle des adjuvants. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 30: 61–64.
- Ignoffo, C.M., Hostetter, D.L., Pinnell, R.E. (1974): Stability of *Bacillus thuringiensis* and *Baculovirus heliothis* on soybean foliage. *Environ. Entomol.* 3, 117-119.
- Kumar, M., Singh, R. (2002) OPotential of *Pongamia glabra* Vent as an Insecticide of Plant Origin. *Biological Agriculture and Horticulture*. 20: 29-50
- Lu, F.C., Sielken, R.L. Jr., Sielken Inc. Assessment of safety/risk of chemicals: interception and evaluation of the ADI and dose-response modeling procedures. *Toxicol. Lett.* 1991 Dec. 51(1-3): 5-40
- Molinari, F. & Cravedi, P. (1992): The use of Pheromones for the control of *Cydia molesta* (Busck) and *Anarsia lineatella* Zell. In Italy. *Acta Phyt. Ent, Hung.* 27 (1-4), 443 – 447
- Mordue, A.J., Blackwell A. (1993) Azadirachtin: an Update. *J. Insect Physiol.* 39 (11), 903-924

- Plettner E. 2002: Insect Pheromone Olfaction: New Targets for the Design of Species-Selective Pest Control agents. *Current Medicinal Chemistry* 9, 1075-1085
- Prakash. A.; Rao. J..(1997). Botanical insecticides in agriculture. CRC Press. London. p.461.
- Sauphanor B., Bouvier J.C., Brosse V., 1998: Spectrum of Insecticide Resistance in *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in Southeastern France. *J. Econ. Entomol.* 91 (6), 1225-1231.
- Stouten, H, Rutten, AJL, van de Gevel, IA, De Vrijer, F, 2000. Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals and the Dutch Expert Committee on Occupational Standards: 126. 1,2,3-Benzotriazole. National Institute for Working Life. Stockholm, Sweden.
- Veronelli, V. (2004): The known and unknown in practical MD application, In: *Book of abstracts from the 10th European Meeting „Invertebrate pathogens in biological control: Present and Future*, Locorotondo, Italy, 10-15 June 2005, p. 63.
- Walter, J.F. (1999) Commercial experience with neem products. In: F.R. Hall and J.J. Menn (eds.), *Biopesticides: use and deliver*. Humana, Totowa, NJ.:155-170.
- Web 1, 2005: <http://www.certisusa.com/sprayable-pheromones/index.html>
- WHO. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Foods Derived from Biotechnology. Food and Agricultural Organization of the United Nations/World Health Organization. Walker, R., *Topic 6: Safety Testing of Food Additives and Contaminants and the Long Term Evaluation of Foods Produced by Biotechnology*, 2000
- Winston M.L., Slessor K.N. 1992: *American Scientist* 80: 374 – 385
- Wu, X, Chou, N, Lupher, D, Davis, LC, 1998. Benzotriazoles: toxicity and degradation. In: *Proceedings of the 1998 Conference on Hazardous Waste Research*; Snowbird, Utah, 18-21 May 1998.

14 Přílohy

Vysvětlivky k tabulce č. 3 (podle Seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin 2005).

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro ryby:

Vo1a Přípravek je pro ryby vysoce toxický

Vo1b Přípravek je pro ryby toxický

Vo1c Přípravek je pro ryby škodlivý

Vo4 Přípravek, jeho zbytky a obaly po IT – použití se nesmí dostat do povrchové vody.

-- Přípravek nebyl klasifikován

PR Riziko vyplývající z použití přípravku je při dodržení návodu na použití a správné aplikaci pro ryby přijatelné. Označení účinku na ryby uvedené do souladu s § 42 odst. 4 zákona č. 326/2004 Sb., který nabyl účinnosti dne 31.05.2004

4 Expozice necílových organismů je vyloučena

Vo1. Přípravek je pro ryby nebezpečný.

Vo1a. Přípravek je pro ryby velmi jedovatý.

Vo1b. Přípravek je pro ryby jedovatý.

Vo3. Přípravek je nebezpečný pro ryby a živočichy sloužící rybám za potravu.

VT Velmi toxický pro ryby.

T Toxický pro ryby

JR Jedovatý pro ryby

4 Není toxický pro ryby

VJ Velmi jedovatý

VJR Velmi jedovatý pro ryby a ostatní vodní organismy

J Jedovatý pro ryby a ostatní vodní organismy

4 Silně jedovatý

SJ Slabě jedovatý

Š Škodlivý pro ryby a ostatní vodní organismy.

NB Nebezpečný pro ryby

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro vodní bezobratlé:

Vo3a Přípravek je pro živočichy sloužící rybám za potravu vysoce toxický.

Vo3b Přípravek je pro živočichy sloužící rybám za potravu toxický.

Vo3c Přípravek je pro živočichy sloužící rybám za potravu škodlivý.

Vo4 Přípravek, jeho zbytky a obaly po použití se nesmí dostat do povrchové vody.

-- Přípravek nebyl klasifikován.

- Expozice necílových organismů je vyloučena.

Vo3a. Přípravek je velmi jedovatý pro organismy sloužící rybám za potravu.

Vo3b. Přípravek je jedovatý pro organismy sloužící rybám za potravu.

Vo3c. Přípravek je pro organismy sloužící rybám za potravu škodlivý.

Š Přípravek je škodlivý pro vodní bezobratlé.

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro řasy:

Vo2a Přípravek je pro řasy vysoce toxický.

Vo2b Přípravek je pro řasy toxický.

Vo2c Přípravek je pro řasy škodlivý.

- - Přípravek nebyl klasifikován.

- Expozice necílových organismů je vyloučena.

Vo2a. Přípravek je velmi jedovatý pro řasy.

Vo2b. Přípravek je jedovatý pro řasy.

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro zvěř:

Z2 Přípravek je pro zvěř nebezpečný.

Z4 Použití přípravku se řídí vyhláškou č. 327/2004 Sb.

- - Přípravek nebyl klasifikován.

PR Riziko vyplývající z použití přípravku je při dodržení návodu na použití a správné aplikaci pro zvěř přijatelné. Označení účinku na zvěř uvedené do souladu s § 42 odst. 4 zákona č. 26/2004 Sb., který nabyl účinnosti dne 31.05.2004

- Expozice necílových organismů je vyloučena.

ZN Přípravek je pro zvěř zvláště nebezpečný.

NB Přípravek je pro zvěř nebezpečný.

NZ Přípravek je nebezpečný pro hospodářská, domácí a volně žijící zvířata

Š Přípravek je pro zvěř škodlivý.

Z- Přípravek nebyl hodnocen, chybí studie.

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro ptáky:

Pt5 Přípravek je pro ptáky škodlivý při nepřekročení předepsané dávky nebo koncentrace.

- - Přípravek nebyl klasifikován

PR Riziko vyplývající z použití přípravku je při dodržení návodu na použití a správné aplikaci pro ptáky přijatelné. Označení účinku na ptáky uvedené do souladu s § 42 odst. 4 zákona č. 26/2004 Sb., který nabyl účinnosti dne 31.05.2004

- Expozice necílových organismů je vyloučena

Pt4. Přípravek je pro ptáky jedovatý, proto nesmí být použit nebo ponechán na místech, kde by mohl být ptáky přijímán jako potrava.

Pt5. Přípravek je pro ptáky škodlivý, při dodržení předepsané dávky nebo koncentrace.

VT Přípravek je pro ptáky vysoce toxický.

T Přípravek je pro ptáky toxický.

NB Přípravek je pro ptáky nebezpečný.

Zařazení přípravku z hlediska vlivu na životní prostředí:

N Nebezpečný pro životní prostředí.

- - Přípravek nebyl klasifikován.

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro půdní makroorganismy:

Po1 Přípravek je pro žížaly toxický.

Po2 Přípravek je pro žížaly škodlivý při nepřekročení předepsané dávky.

Po7 Přípravek lze znovu použít na stejném pozemku po uplynutí ...

- - Přípravek nebyl klasifikován.

PR Riziko vyplývající z použití přípravku je při dodržení návodu na použití a správné aplikaci pro půdní makroorganismy přijatelné. Označení účinku na půdní makroorganismy uveden do souladu s § 42 odst. 4 zákona č. 326/2004 Sb., který nabyl účinnosti dne 31.05.2004

- Expozice necílových organismů je vyloučena.

Zařazení přípravku z hlediska toxicity pro půdní mikroorganismy:

Po4 Přípravek je pro půdní mikroorganismy toxický.

Po5 Přípravek je pro půdní mikroorganismy škodlivý při nepřekročení předepsané dávky.

- - Přípravek nebyl klasifikován.

PR Riziko vyplývající z použití přípravku je při dodržení návodu na použití a správné aplikaci pro půdní mikroorganismy přijatelné. Označení účinku na půdní mikroorganismy uveden do souladu s § 42 odst. 4 zákona č. 326/2004 Sb., který nabyl účinnosti dne 31.05.2004

- Expozice necílových organismů je vyloučena.

Tabulka č. 1 : Akutní orální a dermální LD 50, ochranná lhůta (OL), dávka na 1ha a index toxicity prostředků ochrany registrovaných do ovocných sadů v ČR.
Index toxicity = dávka (l,kg/ha) * 1000/LD50 (mg/kg, nejvyšší akutní orální LD50)

pořadové číslo	účinná látka	Přípravek	LD50 (mg/kg)		LD50 (mg/kg)		OL (dny)	dávka/ha (l, kg/ha)	index toxicity
			orální		dermální				
1	Acetamidiprid	MOSPILAN 20 SP	330	potkan	571	potkan	28	0,25	0,76
2	Adoxophyes orana granulovirus	CAPEX 2	-	-	-	-	0	0,1	0
3	Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VAZTAK 10 SC	2132	potkan samec	>2000	potkan	-	0,15	0,07
4	Alpha-cypermethrin + Triazamate	INCA	-	-	-	-	28	0,3	0,07
5	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	>5000	potkan	>2500	králík	-	2,25	0,45
6	Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	>5000	potkan	>2500	králík	-	1,5	0,3
7	Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	520	potkan	>2000	králík	60	0,4	0,77
8	Bitertanol	BAYCOR 25 WP	>5000	potkan	>5000	potkan	35	1,5	0,3
9	Bromadiolone	LANIRAT MICRO	17500	potkan	>20000	králík	7	10	0,57
10	Captan	MERPAN 80 WG	8400-15000	potkan	-	-	35	3	0,2
11	Captan	MERPAN 50 WP	8400-15000	potkan	-	-	35	4,5	0,3
12	Captan	CAPTAN 50 WP	8400-15000	potkan	-	-	35	6	0,4
13	Cydia pomonella granulovirus	MADEX 3	-	-	-	-	0	0,1	0
14	Cypermethrin	CYPER 10 EM	187-326/150-500	p.samec/samice	>2000	králík	28	0,1	0,2
15	Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	>1200/1100	p.samec/samice	>5000	potkan	28	0,1	0,08
16	Cyprodinil	CHORUS 75 WG	>5000	potkan	>2000	králík	28	0,2	0,04
17	Deltamethrin	DECIS EW 50	285	potkan	>4000	potkan	28	0,2	0,7
18	Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	>2000	potkan	>2000	potkan	28	0,4	0,2
19	Difenoconazole	SCORE 250 EC	4000	potkan	>5000	potkan	49	0,2	0,05
20	Diflubenzuron	DIMILIN 48 SC	4640	potkan	>4000	králík	28	0,25	0,05
21	Dimethoate	PERFEKTHION	791	potkan	762	potkan	28	1,25	1,6
22	Dinocap	KARATHANE LC	980-1190	potkan	>9000	potkan	35	0,5	0,4
23	Dithianon	DELAN 750 SC	>720/>678	p.samec/samice	-	-	28	0,7	1
24	Dithianon	DELAN 700 WDG	>720/>678	p.samec/samice	-	-	28	0,7	1
25	Dodine	SYLLIT 65 WP	1379	potkan	>2000	králík	21	1	0,7
26	Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	>2000	potkan	>2000	potkan	-	20	10
27	(E,E)-8,10-dodecadien-1-ol, dodecan-1-ol	ISOMATE C PLUS	-	-	-	-	0	1000odp.	0
28	(E,E)-8,10-dodecadien-1-ol, (Z)-11-Te..	ISOMATE CLR	-	-	-	-	0	1000odp.	0
29	Ethephon	ETHREL	4400	potkan	>2000	králík	60	0,5	0,1
30	Etofenprox	TREBON 10 F	>40000	potkan	-	-	28	0,5	0,01
31	Etofenprox	TREBON 30 EC	>40000	potkan	-	-	28	0,2	0,005

32	Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	>2000	potkan	>2000	králík	28	6	3
33	Fenazaquin	MAGUS 200 SC	>300-425	potkan	>5000	králík	28	0,6	1,4
34	Fenitrothion	SUMITHION SUPER	420/910	p.samec/samice	1110/1500	p.samec/samice	21	1	1,1
35	Fenoxycarb	INSEGAR 25 WP	>16800	potkan	>5000	potkan	60	0,3	0,02
36	Fenpyroximate	ORTUS 5 SC	-	-	-	-	21	0,5	0,56
37	Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	1521	potkan	>2000	potkan	-	1,5	0,99
38	Flusilazole	PUNCH 10 EW	1500	potkan	>2000	králík	35	0,3	0,2
39	Fosfid zinku	STUTOX I	12	potkan	-	-	-	50	4167
40	Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	3200	potkan	>2000	potkan	-	0,25	0,08
41	Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	>2000	potkan	>2000	potkan	-	0,3	0,15
42	Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	>5000	potkan	>5000	potkan	30	0,7	0,14
43	Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	890	potkan	>2000	potkan	-	4,5	5,06
44	Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	95-270	potkan	>2000	potkan	28	2	7,4
45	Chlorpyrifos + Cypermethrin	NURELLE D	820	potkan	-	-	28	0,6	0,73
46	Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	2400	potkan	5000	potkan	-	10	4,2
47	Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	2400	potkan	>5000	potkan	-	10	4,2
48	Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	1530	potkan	>2000	potkan	28	1,5	0,98
49	Iprodione	ROVRAL FLO	>2000	potkan	>2000	potkan	14	4	2
50	Kresoxim-methyl	DISCUS	>5000	potkan	>5030	potkan	35	0,2	0,04
51	Kyselina alfa-naftyloctová	RHODOFIX	-	-	-	-	-	3	0,1
52	Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGIÍ 5 CS	612/522	p.samec/samice	>2000	potkan	28	0,15	0,29
53	Maleic hydrazide	FAZOR	>7500	potkan	>2000	potkan	-	7	0,93
54	Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	>5000	potkan	>5000	potkan	21	4,5	0,9
55	Mancozeb	DITHANE M 45	>5000	potkan	>2000	potkan	21	4,5	0,9
56	Mancozeb	NOVOZIR MN 80	>5000	potkan	>10000	potkan	21	4,5	0,9
57	Methoxyfenozide	INTEGRO	>5000	potkan	>2000	potkan	14	5	1
58	Metiram	POLYRAM WG	>5000	potkan	>2000	potkan	21	4,5	0,9
59	Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	>5000	potkan	>5000	potkan	28	0,6	0,12
60	Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	>2000	potkan	>2000	potkan	-	40	20
61	Olej řepkový	EKOL	-	-	-	-	-	9	20
62	Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	-	-	-	1	0,15

63	Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	-	-	-	dýmavnice	0,1
64	Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50	-	-	-	-	-	6	5,06
65	Penconazole	TOPAS 100 EC	>3000	potkan	>4000	potkan	60	0,4	0,13
66	Phosalone	ZOLONE 35 EC	82-205/90-170	p.samec/samice	350-390	potkan	21	2	9,8
67	Piperonyl butoxide + Pyrethriny	SPRUZIT-FLUSSIG	>2000	potkan	>2000	potkan	2	1	0,5
68	Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	87	potkan	>2000	potkan	7	0,75	8,62
69	Pirimiphos-methyl	ACTELLIC 50 EC	2050	potkan	1505	potkan	21	1,5	0,73
70	Polysulfidická síra	SULKA	-	-	-	-	-	5	6,6
71	Propargite	OMITE 30 W	>5200	potkan	>2000	králík	21	2	0,38
72	Propargite	OMITE 570 EW	1700	potkan	>4000	králík	21	1	0,59
73	Pyridaben	SANMITE 20 WP	820-1350	potkan	>2000	potkan	42	0,75	0,56
74	Pyriméthanil	MYTHOS 30 SC	4149	potkan	>5000	potkan	28	1	0,24
75	Pyrimethanil+Fluquinconazole	CLARINET 20 SC	956-1100	potkan	>4000	potkan	28	1,5	1,4
76	Síra	SULIKOL K	-	-	-	-	3	15	6,6
77	Síra	KUMULUS WG	-	-	-	-	3	10	6,6
78	Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	601	potkan	-	-	-	4	6,6
79	Tebuconazole + Tolyfluanid	HATTRICK	-	-	-	-	28	1,1	0,8
80	Teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	>5000	potkan	>2000	potkan	28	1	0,2
81	Tetraconazole	DOMARK 10 EC	1030	potkan	-	-	14	0,4	0,4
82	Tebuconazole	HORIZON 250 EW	200-2000	potkan	>4000	potkan	7	1	0,5
83	Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	300-500	potkan	>4000	potkan	14	0,25	0,5
84	Thiram	THIRAM GRANUFLO	560-1000	potkan	>1000	králík	14	3	3
85	Tolyfluanid	EUPAREN MULTI	>2500	potkan	>2000	potkan	7	2	0,8
86	Triazamate	AZTEC 140 EW	190/132	p.samec/samice	>2000	králík	7	1	5,2
87	Trifloxystrobin	ZATO 50 WG	>5000	potkan	>2000	králík	14	0,15	0,03
88	triflumizole	TRIFMINE 30 WP	>2430/2050	p.samec/samice	>2000	potkan	-	0,75	0,3
89	Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	>5000	potkan	>5000	potkan	28	0,4	0,08

Tabulka č. 2a: Seznam přípravků registrovaných do jabloní (bez označení) a povolených do systémů integrované ochrany ovoce (IPM). Maximální limity reziduí v jablkách (MLR)

JABLONE				
účinná látka	Přípravek	název rezidua	MLR (mg/kg)	IPM
Acetamidiprid	MOSPILAN 20 SP	Acetamidiprid	0,05	IPM
Adoxophyes orana granulovirus	CAPEX 2			IPM
Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VZTAK 10 SC	cypermethrin	1	
Alpha-cypermethrin + Triazamate	INCA	cypermethrin +triazamate	1+0,1	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	IPM
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	Bifenthrin	0,3	
Bitertanol	BAYCOR 25 WP	Bitertanol	2	IPM
Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	-	
Captan	MERPAN 80 WG	Captan	3	IPM
Captan	MERPAN 50 WP	Captan	3	IPM
Captan	CAPTAN 50 WP	Captan	3	IPM
Cydia pomonella granulovirus	MADEX 3			IPM
Cypermethrin	CYPER 10 EM	Cypermethrin	1	
Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	Cypermethrin	1	
Cyprodinil	CHORUS 75 WG	Cyprodinil	1	IPM
Deltamethrin	DECIS EW 50	Deltamethrin	0,1	
Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	Deltamethrin	0,1	
Difenoconazole	SCORE 250 EC	Difenoconazole	0,02	IPM
Diflubenzuron	DIMILIN 48 SC	Diflubenzuron	1	IPM
Dimethoate	PERFEKTHION	Dimethoate	0,02	
Dinocap	KARATHANE LC	Dinocap	0,1	IPM
Dithianon	DELAN 750 SC	Dithianon	0,1	IPM
Dithianon	DELAN 700 WDG	Dithianon	0,1	IPM
Dodine	SYLLIT 65 WP	Dodine	1	IPM
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
(E,E)-8,10-dodecadien-1-ol, dodecan-1-ol	ISOMATE C PLUS	-	-	IPM
(E,E)-8,10-dodecadien-1-ol, (Z)-11-Te..	ISOMATE CLR	-	-	IPM
Ethephon	ETHREL	Ethephon	3	IPM
Etofenprox	TREBON 10 F	Etofenprox	1	IPM
Etofenprox	TREBON 30 EC	Etofenprox	1	IPM
Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	Fenarimol	0,3	IPM
Fenazaquin	MAGUS 200 SC	Fenazaquin	0,1	
Fenitrothion	SUMITHION SUPER	Fenitrothion	0,5	IPM
Fenoxycarb	INSEGAR 25 WP	Fenoxycarb	0,05	IPM
Fenpyroximate	ORTUS 5 SC	Fenpyroximate	0,2	
Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	Flufenoxuron	0,5	IPM
Flusilazole	PUNCH 10 EW	Flusilazole	0,2	IPM
Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	IPM
Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	Hexythiazox	0,05	IPM
Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-	-	IPM
Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	Chlorpyrifos	0,5	

Chlorpyrifos + Cypermethrin	NURELLE D	Chlorpyrifos + Cypermethrin	0,5+1	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Chlorpyrifos	0,5	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Chlorpyrifos	0,5	
Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	Chlorpyrifos-methyl	0,5	IPM
Kresoxim-methyl	DISCUS	Kresoxim-methyl	0,2	IPM
Kyselina alfa-naftyloctová	RHODOFIX	-	-	
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGIÍ 5 CS	Lambda- cyhalothrin	0,1	
Maleic hydrazide	FAZOR	Maleic hydrazide	1	
Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	dithiokarbamáty	3	IPM
Mancozeb	DITHANE M 45	dithiokarbamáty	3	IPM
Mancozeb	NOVOZIR MN 80	dithiokarbamáty	3	IPM
Methoxyfenozide	INTEGRO	-	-	IPM
Metiram	POLYRAM WG	dithiokarbamáty	3	IPM
Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	Myclobutanil	0,5	IPM
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	IPM
Olej řepkový	EKOL	-	-	IPM
Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	IPM
Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	
Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50	-	-	IPM
Penconazole	TOPAS 100 EC	Penconazole	0,2	IPM
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Phosalone	2	IPM
Piperonyl butoxide + Pyrethrin	SPRUZIT-FLUSSIG	Piperonyl butoxide + Pyrethrin	1+0,05	
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Pirimicarb	1	IPM
Pirimiphos-methyl	ACTELIC 50 EC	Pirimiphos-methyl	0,05	
Propargite	OMITE 30 W	Propargite	3	IPM
Propargite	OMITE 570 EW	Propargite	3	IPM
Pyridaben	SANMITE 20 WP	Pyridaben	0,1	IPM
Pyriméthanil	MYTHOS 30 SC	Pyriméthanil	1	IPM
Pyrimethanil+Fluquinconazole	CLARINET 20 SC	Pyrimethanil +Fluquinconazole	1+0,05	IPM
Síra	SULIKOL K	Síra	50	IPM
Síra	KUMULUS WG	Síra	50	IPM
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
Tebuconazole + Tolyfluanid	HATTRICK	Tebuconazole + Tolyfluanid	0,5+1	IPM
Teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	Teflubenzuron	0,5	IPM
Tetraconazole	DOMARK 10 EC	Tetraconazole	0,5	IPM
Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Thiacloprid	0,3	IPM
Thiram	THIRAM GRANUFLO	Thiram	3	IPM
Tolyfluanid	EUPAREN MULTI	Tolyfluanid	1	IPM
Triazamate	AZTEC 140 EW	Triazamate	0,1	IPM
Trifloxystrobin	ZATO 50 WG	Trifloxystrobin	0,5	IPM
triflumizole	TRIFMINE 30 WP	triflumizole	0,01	
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	Triflumuron	1	IPM

Tabulka č. 2b: Seznam přípravků registrovaných do hrušní (bez označení) a povolených do systémů integrované ochrany ovoce (IPM). Maximální limity reziduí v hruškách (MLR).

HRUŠNĚ				
účinná látka	Přípravek	název rezidua	MLR (mg/kg)	IPM
Acetamiprid	MOSPILAN 20 SP	Acetamiprid	0,05	IPM
Adoxophyes orana granulovirus	CAPEX 2			IPM
Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VZTAK 10 SC	cypermethrin	1	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	IPM
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	Bifenthrin	0,3	
Bitertanol	BAYCOR 25 WP	Bitertanol	2	IPM
Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	-	
Captan	MERPAN 80 WG	Captan	3	IPM
Captan	MERPAN 50 WP	Captan	3	IPM
Captan	CAPTAN 50 WP	Captan	3	IPM
Cydia pomonella granulovirus	MADEX 3			IPM
Cypermethrin	CYPER 10 EM	Cypermethrin	1	
Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	Cypermethrin	1	
Cyprodinil	CHORUS 75 WG	Cyprodinil	1	IPM
Deltamethrin	DECIS EW 50	Deltamethrin	0,1	
Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	Deltamethrin	0,1	
Difenoconazole	SCORE 250 EC	Difenoconazole	0,02	IPM
Dimethoate	PERFEKTHION	Dimethoate	0,02	
Dithianon	DELAN 750 SC	Dithianon	0,1	IPM
Dithianon	DELAN 700 WDG	Dithianon	0,1	IPM
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
(E,E)-8,10-dodecadien-1-ol, dodecan-1-ol	ISOMATE C PLUS			IPM
(E,E)-8,10-dodecadien-1-ol, (Z)-11-Te..	ISOMATE CLR			IPM
Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	Fenarimol	0,3	IPM
Fenazaquin	MAGUS 200 SC	Fenazaquin	0,1	
Fenitrothion	SUMITHION SUPER	Fenitrothion	0,5	IPM
Fenpyroximate	ORTUS 5 SC	Fenpyroximate	0,2	
Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	Flufenoxuron	0,5	IPM
Flusilazole	PUNCH 10 EW	Flusilazole	0,2	IPM
Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	IPM
Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	Hexythiazox	0,05	IPM
Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-	-	IPM
Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	Chlorpyrifos	0,5	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Chlorpyrifos	0,5	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Chlorpyrifos	0,5	IPM
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGII 5 CS	Lambda-cyhalothrin	0,1	
Maleic hydrazide	FAZOR	Maleic hydrazide	1	
Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	dithiokarbamáty	3	
Mancozeb	DITHANE M 45	dithiokarbamáty	3	IPM
Mancozeb	NOVOZIR MN 80	dithiokarbamáty	3	IPM
Metiram	POLYRAM WG	dithiokarbamáty	3	IPM
Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	Myclobutanil	0,5	IPM
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	IPM
Olej řepkový	EKOL	-	-	IPM

Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	IPM
Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	
Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50	-	-	IPM
Penconazole	TOPAS 100 EC	Penconazole	0,2	IPM
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Phosalone	2	IPM
Piperonyl butoxide + Pyrethriny	SPRUZIT-FLUSSIG	Piperonyl butoxide + Pyrethriny	1+0,05	
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Pirimicarb	1	IPM
Propargite	OMITE 30 W	Propargite	3	IPM
Propargite	OMITE 570 EW	Propargite	3	IPM
Pyridaben	SANMITE 20 WP	Pyridaben	0,1	IPM
Pyriméthanil	MYTHOS 30 SC	Pyriméthanil	1	IPM
Pyrimethanil+Fluquinconazole	CLARINET 20 SC	Pyrimethanil +Fluquinconazole	1+0,5	IPM
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
Tebuconazole + Tolyfluanid	HATTRICK	Tebuconazole + Tolyfluanid	0,5+1	IPM
Teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	Teflubenzuron	0,5	IPM
Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Thiacloprid	0,3	IPM
triflumizole	TRIFMINE 30 WP	triflumizole	0,01	
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	Triflumuron	1	IPM

Tabulka č. 2c: Seznam přípravků registrovaných do třešně a višně (bez označení) a povolených do systémů integrované ochrany ovoce (IPM). Maximální limity reziduí v třešních a višních (MLR).

TŘEŠNĚ, VIŠNĚ				
účinná látka	Přípravek	název rezidua	MLR (mg/kg)	IPM
Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VZTAK 10 SC	cypermethrin	1	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	IPM
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	Bifenthrin	0,2	
Bitertanol	BAYCOR 25 WP	Bitertanol	1	IPM
Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	-	
Cypermethrin	CYPER 10 EM	Cypermethrin	1	
Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	Cypermethrin	1	
Deltamethrin	DECIS EW 50	Deltamethrin	0,1	
Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	Deltamethrin	0,1	
Dimethoate	PERFEKTHION	Dimethoate	1	
Dithianon	DELAN 750 SC	Dithianon	0,5	IPM
Dithianon	DELAN 700 WDG	Dithianon	0,5	IPM
Dodine	SYLLIT 65 WP	Dodine	1	IPM
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
Ethephon	ETHREL	Ethephon	3	
Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	Fenarimol	1	IPM
Fenitrothion	SUMITHION SUPER	Fenitrothion	0,5	IPM
Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	Flufenoxuron	0,5	IPM
Flusilazole	PUNCH 10 EW	Flusilazole	0,01	IPM
Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	IPM
Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	Hexythiazox	0,05	IPM
Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-	-	IPM
Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	Chlorpyrifos	0,3	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Chlorpyrifos	0,3	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Chlorpyrifos	0,3	IPM
Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	Chlorpyrifos-methyl	0,05	IPM
Iprodione	ROVRAL FLO	Iprodione	5	IPM
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGÍÍ 5 CS	Lambda-cyhalothrin	0,1	
Maleic hydrazide	FAZOR	Maleic hydrazide	1	
Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	dithiokarbamáty	1	IPM
Mancozeb	DITHANE M 45	dithiokarbamáty	1	IPM
Mancozeb	NOVOZIR MN 80	dithiokarbamáty	1	IPM
Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	Myclobutanil	1	IPM
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	IPM
Olej řepkový	EKOL	-	-	IPM
Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	IPM
Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	
Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50	-	-	IPM
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Phosalone	1	IPM
Piperonyl butoxide + Pyrethrin	SPRUZIT-FLUSSIG	Piperonyl butoxide + Pyrethrin	1+0,05	
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Pirimicarb	0,5	IPM
Propargite	OMITE 30 W	Propargite	3	IPM
Propargite	OMITE 570 EW	Propargite	3	IPM
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
Tebuconazole	HORIZON 250 EW	Tebuconazole	0,5	IPM

Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Thiacloprid	0,2	IPM
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	Triflumuron	1	IPM

Tabulka č. 2d: Seznam přípravků registrovaných do švestek (bez označení) a povolených do systémů integrované ochrany ovoce (IPM). Maximální limity reziduí ve švestkách (MLR).

ŠVESTKY				
účinná látka	Přípravek	název rezidua	MLR (mg/kg)	IPM
Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VZTAK 10 SC	cypermethrin	1	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	IPM
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	Bifenthrin	0,2	
Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	-	
Cypermethrin	CYPER 10 EM	Cypermethrin	1	
Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	Cypermethrin	1	
Deltamethrin	DECIS EW 50	Deltamethrin	0,1	
Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	Deltamethrin	0,1	
Diflubenzuron	DIMILIN 48 SC	Diflubenzuron	1	IPM
Dimethoate	PERFEKTHION	Dimethoate	0,02	
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
Fenazaquin	MAGUS 200 SC	Fenazaquin	0,01	
Fenitrothion	SUMITHION SUPER	Fenitrothion	0,5	IPM
Fenoxycarb	INSEGAR 25 WP	Fenoxycarb	0,5	IPM
Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	Flufenoxuron	0,5	IPM
Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	IPM
Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	Hexythiazox	0,05	IPM
Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-	-	IPM
Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	Chlorpyrifos	0,2	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Chlorpyrifos	0,2	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Chlorpyrifos	0,2	IPM
Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	Chlorpyrifos-methyl	0,05	IPM
Iprodione	ROVRAL FLO	Iprodione	5	IPM
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGIÍ 5 CS	Lambda-cyhalothrin	0,1	
Maleic hydrazide	FAZOR	Maleic hydrazide	1	
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	IPM
Olej řepkový	EKOL	-	-	IPM
Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	IPM
Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Phosalone	1	IPM
Piperonyl butoxide + Pyrethryny	SPRUZIT-FLUSSIG	Piperonyl butoxide + Pyrethryny	1+0,05	
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Pirimicarb	1	IPM
Propargite	OMITE 30 W	Propargite	3	IPM
Propargite	OMITE 570 EW	Propargite	3	IPM
Pyridaben	SANMITE 20 WP	Pyridaben	0,1	IPM
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
Tebuconazole	HORIZON 250 EW	Tebuconazole	0,5	IPM
Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Thiacloprid	0,2	IPM
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	Triflumuron	1	IPM

Tabulka č. 2e: Seznam přípravků registrovaných do broskví (bez označení) a povolených do systémů integrované ochrany ovoce (IPM). Maximální limity reziduí v broskvích (MLR).

BROSKVE				
účinná látka	Přípravek	název rezidua	MLR (mg/kg)	IPM
Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VZTAK 10 SC	cypermethrin	2	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	IPM
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	Bifenthrin	0,2	
Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	-	
Cypermethrin	CYPER 10 EM	Cypermethrin	2	
Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	Cypermethrin	2	
Deltamethrin	DECIS EW 50	Deltamethrin	0,1	
Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	Deltamethrin	0,1	
Dimethoate	PERFEKTHION	Dimethoate	0,02	
Dithianon	DELAN 750 SC	Dithianon	0,5	IPM
Dithianon	DELAN 700 WDG	Dithianon	0,5	IPM
Dodine	SYLLIT 65 WP	Dodine	1	IPM
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
Ethephon	ETHREL	Ethephon	0,05	
Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	Fenarimol	0,5	IPM
Fenitrothion	SUMITHION SUPER	Fenitrothion	0,5	IPM
Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	Flufenoxuron	0,5	IPM
Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	IPM
Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	Hexythiazox	0,05	IPM
Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-	-	IPM
Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	Chlorpyrifos	0,2	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Chlorpyrifos	0,2	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Chlorpyrifos	0,2	IPM
Iprodione	ROVRAL FLO	Iprodione	5	IPM
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGÍ 5 CS	Lambda-cyhalothrin	0,2	
Maleic hydrazide	FAZOR	Maleic hydrazide	1	
Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	dithiokarbamáty	2	IPM
Mancozeb	DITHANE M 45	dithiokarbamáty	2	IPM
Mancozeb	NOVOZIR MN 80	dithiokarbamáty	2	IPM
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	IPM
Olej řepkový	EKOL	-	-	IPM
Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	IPM
Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	
Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50	-	-	IPM
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Phosalone	2	IPM
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Pirimicarb	0,5	IPM
Polysulfidická síra	SULKA	síra	50	IPM
Propargite	OMITE 30 W	Propargite	3	IPM
Propargite	OMITE 570 EW	Propargite	3	IPM

Síra	SULIKOL K	síra	50	IPM
Síra	KUMULUS WG	síra	50	IPM
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
Tebuconazole	HORIZON 250 EW	Tebuconazole		IPM
Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Thiacloprid	0,05	IPM
Thiram	THIRAM GRANUFLO	Thiram	3	
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	Triflumuron	1	IPM

Tabulka č. 2f: Seznam přípravků registrovaných do merunek (bez označení) a povolených do systémů integrované ochrany ovoce (IPM). Maximální limity reziduí v meručkách (MLR).

MERUNKY				
účinná látka	Přípravek	název rezidua	MLR (mg/kg)	IPM
Alpha-cypermethrin	VAZTAK 10 EC VAZTAK 10 SC	cypermethrin	2	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT XL	-	-	IPM
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	BIOBIT WP	-	-	
Bifenthrin	TALSTAR 10 EC	Bifenthrin	0,2	
Bitertanol	BAYCOR 25 WP	Bitertanol	1	IPM
Bromadiolone	LANIRAT MICRO	-	-	
Cypermethrin	CYPER 10 EM	Cypermethrin	2	
Cypermethrin	ALIMETRIN 10 EM	Cypermethrin	2	
Deltamethrin	DECIS EW 50	Deltamethrin	0,1	
Deltamethrin	DECIS FLOW 2.5	Deltamethrin	0,1	
Dimethoate	PERFEKTHION	Dimethoate	0,02	
Dodine	SYLLIT 65 WP	Dodine	1	IPM
Draselná sůl přírodních mastných kyselin	NEUDOSAN	-	-	
Fenitrothion	SUMITHION SUPER	Fenitrothion	0,5	IPM
Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	Flufenoxuron	0,5	IPM
Fosfid zinku	STUTOX I	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný	BREAK-THRU S 240	-	-	IPM
Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	-	-	IPM
Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	Hexythiazox	0,05	IPM
Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	-	-	IPM
Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	Chlorpyrifos	0,05	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Chlorpyrifos	0,05	
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Chlorpyrifos	0,05	IPM
Iprodione	ROVRAL FLO	Iprodione	5	IPM
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGIÍ 5 CS	Lambda-cyhalothrin	0,2	
Maleic hydrazide	FAZOR	Maleic hydrazide	1	
Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	dithiokarbamáty	2	IPM
Mancozeb	DITHANE M 45	dithiokarbamáty	2	IPM
Mancozeb	NOVOZIR MN 80	dithiokarbamáty	2	IPM
Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	Myclobutanil	0,3	IPM
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-	IPM
Olej řepkový	EKOL	-	-	IPM
Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	-	IPM
Oxid siřičitý	KROUNEX	-	-	
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Phosalone	1	IPM
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Pirimicarb	0,5	IPM
Propargite	OMITE 30 W	Propargite	3	IPM
Propargite	OMITE 570 EW	Propargite	3	IPM
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-	-	
Tebuconazole	HORIZON 250 EW	Tebuconazole	0,5	IPM
Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Thiacloprid	0,05	
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	Triflumuron	1	IPM

Chlorpyrifos + Cypermethrin	NURELLE D	Xn	J	J									1000
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	Xi	Š	J									637
Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	Xi	Š	J									637
Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	Xi	Š	J									567
Iprodione	ROVRAL FLO	-	PR	JR, Š									4
Kresoxim-methyl	DISCUS	Xn	PR	Vo1., NB			PR	PR					10
Kyselina alfa-naftyloctová	RHODOFIX	Xi	PR										10
Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TECHNOLOGIÍ 5 CS	Xn	--	Vo1a	Vo3a	Vo2b	--	--	N	--	--		894
Maleic hydrazide	FAZOR	-	Š										500
Mancozeb	DITHANE DG NEOTEC	-	PR	4									171
Mancozeb	DITHANE M 45	-	PR										171
Mancozeb	NOVOZIR MN 80	-	PR										171
Methoxyfenozide	INTEGRO	-	--		--	--	--	--	--	--	--		6
Metiram	POLYRAM WG	Xi	PR	J									100
Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	-	PR	J									1
Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	-	-										616
Olej řepkový	EKOL	-	--	-									10
Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX	-	PR				PR						10
Oxid siřičitý	KROUNEX	-					--	--		Po1	Po4		10
Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50	Xi	Vč2		Vo3a	Vo2b	PR		N				6
Penconazole	TOPAS 100 EC	Xi	Š	J									1
Phosalone	ZOLONE 35 EC	Xn	PR										221
Piperonyl butoxide + Pyrethriny	SPRUZIT-FLUSSIG	-	PR	J									1000
Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	Xn	--	Vo1c	Vo3a	--	Z2	Pt5	N	--	--		45

Pirimiphos-methyl	ACTELLIC 50 EC	Xn	Š										1000
Polysulfidická síra	SULKA	Xn	PR	Š									1
Propargite	OMITE 30 W	Xn	PR	VJR									202
Propargite	OMITE 570 EW	Xn	PR	VJR									203
Pyridaben	SANMITE 20 WP	Xn	PR										190
Pyriméthaniil	MYTHOS 30 SC	-	PR										1
Pyrimethanil+Fluquinonazole	CLARINET 20 SC	Xn	PR	J									1
Síra	SULIKOL K	Xi	PR		--	--	PR		--				129
Síra	KUMULUS WG	-	PR										129
Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ	-											129
Tebuconazole + Tolyfluanid	HATTRICK	Xi	PR	J									6
Teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	-	Vč1	4									1
Tetraconazole	DOMARK 10 EC	Xn	PR	Vo1b	Vo3b	Vo2b	PR		--	PR			30
Tebuconazole	HORIZON 250 EW	Xn	PR				PR	PR					1
Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	Xn	PR	Vo1c	Vo3c	Vo2c	PR						456
Thiram	THIRAM GRANUFLO	Xn	PR										505
Tolyfluanid	EUPAREN MULTI	Xi	PR	J									1
Triazamate	AZTEC 140 EW			4									51
Trifloxystrobin	ZATO 50 WG			Vo1a	Vo3a		PR	PR	N				1
triflumizole	TRIFMINE 30 WP			J									1
Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC			J		Vo2a							148
			<i>člověk</i>	<i>včely</i>	<i>ryby</i>	<i>vodní bezobratlí</i>	<i>řasy</i>	<i>zvěř</i>	<i>ptáci</i>	<i>životní prostředí</i>	<i>půdní makro</i>	<i>půdní mikro</i>	<i>příroz.nepřátelé</i>

vysvětlivky:

index selektivity = viz tabulka č. 4

zařazení přípravků podle toxicity pro člověka, včely, ryby, vodní bezobratlé, řasy, zvěř, ptáky, životní prostředí a půdní mikro- a makrofaunu - viz příloha č.1

27	(E,E)-8,10-dodecadien-1ol, dodecan-1-ol	ISOMATE C PLUS																			0
28	(E,E)-8,10-dodecadien-1ol, (Z)-11-Te..	ISOMATE CLR																			0
29	Ethephon	ETHREL	1							1						1					1
30	Etofenprox	TREBON 10 F	1	1000																	501
31	Etofenprox	TREBON 30 EC	1	1000																	501
32	Fenarimol	RUBIGAN 12 EC	1							1						1		1000			251
33	Fenazaquin	MAGUS 200 SC	1000	10				10					1000	10							406
34	Fenitrothion	SUMITHION SUPER	1	1000			1000	1000		1	1000	1000	1	1000		1	1000	1000	1000	1	643
35	Fenoxycarb	INSEGAR 25 WP	1	10									1	10							6
36	Fenpyroximate	ORTUS 5 SC	1000	100				100													400
37	Flufenoxuron	CASCADE 5 EC	1	100			1000	100		1	100	100	1	100		1	100	1000	100	1000	265
38	Flusilazole	PUNCH 10 EW	1	1				10		1	10	1									4
39	Fosfid zinku	STUTOX I	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
40	Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	BREAK-THRU S 240																			10
41	Heptamethyltrisiloxan modifikovaný polyalkylenoxidem	SILWET L-77	10	10	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
42	Hexythiazox	NISSORUN 10 WP	1	1			10	10		1	10	1	1	10	1	1	10	1	100	1	11
43	Hydroxid měďnatý	CHAMPION 50 WP	1	1000				1000		1	1000	1000	1	1000		1	1000				600
44	Chlorpyrifos	DURSBAN 480 EC	1000	1000				1000		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000		1		917
45	Chlorpyrifos + Cypermethrin	NURELLE D	1000	1000																	1000
46	Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	ALIEKOL	1	1000				1000		1	1000	1000	1	1000	1000	1	1000				637
47	Chlorpyrifos + Olej řepkový - methylester	OLEO-EKOL	1	1000				1000		1	1000	1000	1	1000	1000	1	1000				637
48	Chlorpyrifos-methyl	RELDAN 40 EC	1	1000		100				1	1000	1000	1	1000	1000						567
49	Iprodione	ROVRAL FLO	1	1				10		1	10	1	1	10	1	1	10	1	10	1	4
50	Kresoxim-methyl	DISCUS	10	10	10	10															10
51	Kyselina alfa-naftylactová	RHODOFIX		10	10	10	10														10
52	Lambda-cyhalothrin	KARATE SE ZEON TE	1000	1000	100			1000	1000	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
53	Maleic hydrazide	FAZOR																			500
54	Mancozeb	DITHANE DG NEOTE	1	1			10	10		1	10	1				1	10	1000	10	1000	171
55	Mancozeb	DITHANE M 45	1	1			10	10		1	10	1				1	10	1000	10	1000	171
56	Mancozeb	NOVOZIR MN 80	1	1			10	10		1	10	1				1	10	1000	10	1000	171

57	Methoxyfenozide	INTEGRO	1	10																	6	
58	Metiram	POLYRAM WG	100	100					100													100
59	Myclobutanil	SYSTHANE 12 EC	1								1			1			1		1		1	1
60	Olej parafinový	FRUTAPON 7 E	1	1000				1	1000		1	1000	1000	1	1000	1000	1	1000		1000		616
61	Olej řepkový	EKOL	10	10	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
62	Oleje organické + Polyethylen,propylen a glykol ve směsi s alkoholy C8-C18	GREEMAX																				
63	Oxid siřičitý	KROUNEX	10	10	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
64	Oxychlorid mědi	KUPRIKOL 50		10				1	1			10	10					1		10		6
65	Penconazole	TOPAS 100 EC	1																			1
66	Phosalone	ZOLONE 35 EC	1	1000				10	100		1	1000	1000	1	100	1	1	100	1	1	1	221
67	Piperonyl butoxide + Pyrethriny	SPRUZIT-FLUSSIG																				1000
68	Pirimicarb	PIRIMOR 50 WG	1	100	1	1		100	100	1	1	100	100	1	100	1	1	100	1	100	1	45
69	Pirimiphos-methyl	ACTELLIC 50 EC	1000	1000		1000																1000
70	Polysulfidická síra	SULKA															1					1
71	Propargite	OMITE 30 W	1	10				1000	1		1	1000	10	1	1	1	1	1	1	1000	1	202
72	Propargite	OMITE 570 EW	1	10				1000	1		1	1000	10	1	1	1						203
73	Pyridaben	SANMITE 20 WP	10	10				100						10	10	1000						190
74	Pyriméthanil	MYTHOS 30 SC	1																			1
75	Pyrimethanil+Fluquinconazole	CLARINET 20 SC	1																			1
76	Síra	SULIKOL K	10	10	1	1											10	1	1	1000		129
77	Síra	KUMULUS WG	10	10	1	1											10	1	1	1000		129
78	Síran železnatý	SÍRAN ŽELEZNATÝ																				129
79	Tebuconazole	HORIZON 250 EW									1	10	10	1	10		1	10	1	10	1	6
80	Tebuconazole + Tolyfluanid	HATTRICK	1																			1
81	Teflubenzuron	NOMOLT 15 SC	1	10				100	10													30
82	Tetraconazole	DOMARK 10 EC	1																			1
83	Thiacloprid	CALYPSO 480 SC	1			100		1000	1000		1			1	1000		1	1000				456
84	Thiram	THIRAM GRANUFLO	10	1000													10	1000				505
85	Tolyfluanid	EUPAREN MULTI	1																			1
86	Triazamate	AZTEC 140 EW	1	100																		51
87	Trifloxystrobin	ZATO 50 WG	1																			1
88	triflumizole	TRIFMINE 30 WP	1																			1
89	Triflumuron	ALSYSTIN 480 SC	1	1				10	10		1	10	1	1	10		1	10	1000	10	1000	148

