

Výzva na okamžité zastavení chemických postřiků v Národním parku Nízke Tatry

Úvod z petice <http://www.ekoforum.sk/peticia/napant>, ke které se můžete připojit po vyplnění formuláře:

V posledních letech s vážným znepokojením sledujeme extrémně nepříznivý vývoj postojů vlády SR k otázkám ochrany přírody. Tento trend se začal projevovat už za předcházející vlády, ale extrémní podobu nadobudol až za současné.

Najnovšie udalosti v Národnom parku Nízke Tatry - masívna ťažba dreva v chránenom území európskeho významu a v chránenom vtáčom území, budovanie nových lesných ciest a chemické postreky priamo v území národného parku, to všetko so súhlasom rezortu životného prostredia a v réžii rezortu pôdohospodárstva - nás prinútili k tejto otvorenej výzve na zmenu postoja kompetentných rezortov MŽP SR a MP SR.

Chemikálie, ktoré používajú Lesy SR, š. p. v Národnom parku Nízke Tatry, priamo ohrozujú a ničia biologickú rozmanitosť národného parku a sú zdraviu nebezpečné pre všetky živé organizmy, človeka nevynímajúc. Slovensko je jediný štát EÚ, ktorý proti podkôrnemu hmyzu používa letecké postreky lesa pesticídmi. Vo vyspelých európskych štátoch je použitie pesticídov v lesoch zakázané. Navyše veľkoplošné letecké postreky a zahml'ovanie porastových stien pesticídmi nie je vedecky overená ani akceptovaná metóda ochrany lesa.

Dovoľujeme si upozorniť na absurdnosť nasadenia týchto látok v takom citlivom území, akým nesporne Národný park Nízke Tatry je. Ide o územie s prioritou ochrany prírody, v týchto mesiacoch hojne navštevované turistami a tiež miestnymi obyvateľmi. Podľa nášho názoru zamýšľané opatrenia v boji s podkôrným hmyzom natoľko znížia prírodné hodnoty územia, že to môže viesť k strate jeho štatútu národného parku.

Na stránkách u petice je možné náležet i doplňující informace, např.:

Mapa plánovaných postřiků v NAPANTu:

<http://www.ekoforum.sk/archiv/dokumenty/mapa-povolonych-postrekov-v-napante/view> atd.

Další zdroje informací:

<http://stv.livetv.sk/tvarchive//video/video.html?video=35632>

http://www.ta3.com/sk/reportaze/89508_nizke-tatry-postrekuju-pesticidmi

<http://zahranicni.ihned.cz/c1-25958140-ekologove-varuji-nektera-mista-nizkvych-tater-jsou-zamorena-pesticidy>

<http://www.slovakradio.sk/inetportal/2007/index.php?lang=1&stationID=1&page=showRelacia&id=425> (12.7.2008 v 22:00)

Vysvětlení souvislostí:

Kromě mnoha míst v nižších polohách se začalo s postřikem nejceněnějších poloh nepřístupných horských klimaxových smrčín pralesního typu ve výškách 1300 – 1550 m n. m. což je „jádrová“ zóna Národního parku. Je to především pás porostů okolo hlavního hřebene ve východní části N. Tater od Čertovice po masív Kral'ovej hole, kde se plánuje letecký postřik s předpokládaným katastrofálním dopadem na živočichy a rostliny, četně vodních. Průměrný věk porostů podle LHP (lesního hospodářského plánu) je nad 120 roků, v některých lokalitách 180 – 220 roků. Abychom byli objektivní, tak pouze některé z těchto lesů je možné označit za pralesy či lesy pralesního typu, ale na většině lokalit tyto lesy nedoznaly narušení od dob skončení hornictví v N. Tatrách, to znamená několik staletí. Ve větším množství začaly být drancovány (označení je na místě, protože např. lesy ČR dnes již používají podstatně „měkčí“ metody, zejména co se týče velikostí těžebních ploch atd.) až od roku 2006. Vše nabralo, v rámci „boje s podkorním hmyzem“ strašné obrátky od srpna 2007 (cesty, těžba rozsáhlých ploch, nyní snaha o postřiky, hnojení). Tyto porosty hostí soubor živočichů, díky kterým je toto území nejen součástí Národního parku, ale i územím evropského významu a ptačím územím evropského významu. Např. ptáci: tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), jeřábek lesní (*Tetrastes bonasia*),



Bocianská dolina (občasné holoseče), v pozadí Veľký bok jedno z území nejzachovalejších smrčín pralesního typu na Slovensku a minimálně ve střední Evropě (2008)

velké šelmy: vlk obecný (*Canis lupus*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), z hlodavců: myšivka horská (*Sicista betulina*), vzácní (chránění) brouci: *Pachyta lamed*, *Cornumutilla quadrivittata*, *Danosoma fasciata* apod. Letecké postřiky jsou například plánované také v okolí sedla Čertovica, v porostech odkud je známý raritní a chráněný brouk *Bius thoracicus*. V některých místech po těžbě v okolí Čertovice jsou zřejmě pozůstatky smrků starších 350 let, kde se předpokládá výskyt i raritního tesařka, glaciálního reliktu, který zde byl nalezen (*Tragosoma deparium* - jediná recentní lokalita v SK). Postřiky se plánují i v nižších již smíšených polohách s výskytem evropsky významných a chráněných brouků *Pseudogauritina excellens*, *Rosalia alpina*, *Cucujus cinnabarinus* apod. viz. mapka. <http://www.ekoforum.sk/archiv/dokumenty/mapa-povolenych-postrekov-v-napante/view>

Přístup Slovenského státu k ochraně přírody v posledních letech ostře kontrastuje s vývojem přístupu v ostatních zemích Evropské unie a to včetně nových členů jako je Bulharsko, Rumunsko atd. Například v tomto případě při ochraně lesních kultur nadregionálního významu a potažmo v Národním parku a území NATURA 2000. Zarážející je mnohde, nelze to jinak napsat, pohrdání přírodními hodnotami „našich dědů“, zejména v územích se statusem ochrany, kde je pak zjevnou snahou momentální zisk a ne být dobrým hospodářem i dalším generacím. Příslušné úřady pak často konají „diskutabilně“. V tomto případě, Ministerstvo životního prostředí SR povolilo letecké a pozemní postřiky a k tomu výjimku z ochrany chráněných druhů, a to bez jejich přesné specifikace. Je objektivní říct, že na mapě postřiků jsou vybarvené celé plochy porostů, v kterých se bude provádět možná jen dílčí postřik, ale při leteckém postřiku vybarvené plochy odpovídají skutečnosti. Zejména v nejzachovalejších lesích okolo hlavního hřebene, je plán postřikat stojící takzvané „chrobačiare“ (pozn. mrtvé stromy pralesního rozpadu), což je absolutní genocida ekologické rovnováhy (pozn. první a dokonale zahynou právě predátoři podkorního hmyzu). Dokonce lesnické instituce uznávají, že je to absolutně neúčinné a přitom asi neškodlivější ze všech způsobů, co používají.

V nižších polohách na vyznačených plochách chtějí letecky postřikat převážně plošnou větrovou kalamitu ze srpna 2007 (to co nestihnou zpracovat) a 50 - 70 m pás lesa okolo. Při pozemních postřicích se stříká ručně motorovými postřikovači (dosah asi 12 m) i na stojící stromy a v zpřístupněných porostech používají mechanizmy. U nich je odhad dosahu na 40 – 50 m. Bylo zjištěno, že se postřikují i porosty, v kterých výjimku na postřik Lesy SR nežádaly, takže skutečně zasažená plocha je v podstatě nezjistitelná.

Slovenský zákon o ochraně přírody má od 1. 12. 2007 specialitu, že pokud příslušný úřad do 30 dní od podání kompletní žádosti nerozhodne, považuje se to za souhlas. V této ošemetné záležitosti a za tlaku ekonomických s politikou spřízněných struktur se úřadům nechce moc rozhodovat, natahují řízení a lesáci vypršení lhůty samozřejmě využívají. Takže se vůbec nedá spolehnout na to, že postřikované lesy jsou jen tam, kde byly postřiky povolené.

Je objektivní říct, že až pod tlakem řízení, které proti Slovensku vede Brusel, nepovolilo MŽP SR letecký postřik v několika porostech, které v roce 2006 nahlásili slovenští ministři, jako bez zásahové. Ale v odborných kruzích se proslýchá, že ale když v nich nemohou stříkat, tak je přednostně vytěží. V dohledné době bude zveřejněna i mapka, která toto „nepovolení“ zohlední. Doufejme, že informace o vykácení i těchto míst bude jen nepodloženou fámou.



Konečný efekt zpracování větrové kalamity v holorubně rozpracovaných porostech - v NP N. Tatry (v zemi Evropské unie v 21. století - 2008)



Postřikový lesní stroj v NP N. Tatry (2008)



Pesticidy na bázi cypermethrinu v akci (první umírají přirození predátoři různého hmyzu i některého dle lesnické terminologie škodlivého)

O postřiku cypermethrin stručně - zdroj:

<http://zahranicni.ihned.cz/c1-25958140-ekologove-varuji-nektera-mista-nizkych-tater-jsou-zamorena-pesticidy>

K postřikům jsou používány pesticidy na bázi cypermethrinu, který nezabíjí pouze kůrovce, ale veškerý hmyz. Nepřímo poškozují populace užitečných, hmyzožravých ptáků - sýkor, pěnic, budníčků, lejsků, strakapoudů a dalších. **Podle údajů výrobců je používán přípravek „vysoce toxický pro vodní organismy“, „nebezpečný pro životní prostředí“ a může „vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.“**

Ale důležité zásady - zabránit kontaminaci půdy či vody i styku pesticidu s volně žijícími živočichy - jsou při plošném rozstřikování v Nízkých Tatrách porušovány. Člověku akutní otrava nehrozí, ovšem cypermethrin patří mezi látky, které **narušují účinky hormonů**, a byla u něho prokázána **genotoxicita** (pozn. narušuje geny, způsobuje neplodnost apod.). Ve světě stále běžnější zdravé lesnictví dle FSC (Forest Stewardship Council), tyto přípravky vylučuje. Dle mezinárodní regule pro použití chemických látek v lesích - tzv. FSC Pesticides Policy je považován cypermethrin za rizikovou látku a nepřipouští se ani jeho lokální použití postřikem jednotlivých pokácených stromů.



Více o CYPERMETHRINU VIZ NÍŽE:

- Slovenský překlad (zdroj VLK)
- Originál JOURNAL OF PESTICIDE REFORM/ SUMMER 1996 • VOL.16, NO. 2

Nebud'te lhotejní Evropané! Pomožte zabránit svou podporou zničení jednoho z nejzachovalejších koutů Evropy a ukažte sílu občanské soudržnosti, je to i naše země!

Připojte se k petici: <http://www.ekoforum.sk/peticia/napant>

CYPERMETRIN

Caroline COX

Cypermethrin je syntetický pyreteroidný insekticíd používaný na zabíjanie škodcov bavlny a šalátu, v domovoch a iných budovách sa používa na zabíjanie švábov, bích a termitov.

Cypermethrin má toxické účinky na nervový systém, vyvoláva závraty, nevoľnosť, bolesti hlavy a záchvaty. Ovplyvňuje aj imunitný systém a to inhibíciou tvorby protilátok na mikroorganizmy vyvolávajúce ochorenia. Ak je cypermethrinu vystavená gravidná samica potkana, narodené potomstvo bude mať niektoré vývojové oneskorenia. U samcov potkanov vystavených cypermethrinu sa zvyšuje pomer abnormálnych spermií. Príčinou je genetické poškodenie: u myši vystavených cypermethrinu sa objavujú chromozómové abnormality v kostnej dreni a bunkách sleziny. Cypermethrin sa zaraďuje medzi potenciálne ľudské karcinogény, pretože zvyšuje pravdepodobnosť výskytu rakoviny pľúc u samíc myši. Napriek tomu, že v Kalifornii sú operátori na reguláciu škodcov, cypermethrin je štvrtou najbežnejšou príčinou chorôb spojených s pesticídmi. Po aplikácii v domoch zostáva cypermethrin vo vzduchu, na stenách a nábytku po dobu asi 3 mesiacov. Cypermethrin je toxický pre včely a iný užitočný hmyz, dážďovky, ryby a garnáty. V oblastiach, kde sa cypermethrin aplikuje, majú vtáky nižšiu úspešnosť pri výchove mláďat, pretože ich potravné zdroje – hmyz sú eliminované.

Cypermethrin je insekticíd zo skupiny syntetických pyreteroidov. Prvýkrát sa objavil na trhu v roku 1977. Jeho hlavnými výrobcami v Spojených štátoch sú Zeneca Inc., FMC Corp. a American Cyanamid Co. Medzi bežné obchodné názvy patrí Demon, Cymbush, Ammo a Cynoff. Všetky insekticídy z tejto skupiny majú chemickú štruktúru tvorenú prevažne pyretrínmi, čo sú insekticídne zložky nájdené v kvetoch chryzantém (pozri obr.1). Väčšina syntetických pyreteroidov sú komplexnými molekulami a ani cypermethrin nie je výnimkou. Vďaka tejto komplexnosti existuje 8 rôznych spôsobov, ktorými sa môžu atómy tvoriace molekulu cypermethrinu trojrozmerné usporiadať. Označujú sa ako izoméry a cypermethrin je zmesou všetkých 8 izomérov. Viac ako 90% celosvetovo vyrábaného cypermethrinu sa používa na ošetrovanie bavlny a v rámci Spojených štátov sa to týka 5 štátov (pozri obr.2). Cypermethrin sa používa aj na ošetrovanie šalátu, pekanových orechov, v budovách na zabíjanie švábov (ako aj iných domácich škodcov) a tiež na zabíjanie termitov. V Kalifornii, kde sa pesticídy používajú omnoho rozsiahlejšie ako v iných štátoch, je cypermethrin v domovoch a iných budovách prevládajúcim pesticídom (pozri obr.3).

Spôsob účinku

Cypermethrin, podobne ako všetky syntetické pyreroidy, zabíja hmyz narušením jeho nervového systému. U hmyzu, ako aj u iných živočíchov vrátane človeka, prechádzajú nervové impulzy pozdĺž nervov, ktoré sa krátkodobo stávajú priepustnými pre atómy sodíka a tým sa vlastne umožňuje tok sodíka do nervovej bunky. Pyreroidy bránia zatvoreniu „brány“, ktorá umožňuje tok sodíka a výsledkom je znásobovanie nervových impulzov namiesto zvyčajne jedného. Tieto impulzy spôsobujú uvoľňovanie neurotransmiteru acetylcholínu a tým sa stimulujú ostatné nervy.

Cypermethrin má aj iné účinky na nervový systém. Inhibuje receptor g-aminobutylovej kyseliny, čo má za následok podráždenie a kŕče. Tiež inhibuje príjem vápnika nervovými bunkami a inhibuje aj enzým monoaminoxidázu, ktorý rozkladá neurotransmitery.

Cypermethrin pôsobí aj na enzým adenozíntrifosfatázu, ktorý je s nervovým systémom spojený nepriamo. Súvisí s energetickou produkciou bunky, transportom atómov kovov a kontrakciami svalstva.

Akútna toxicita

Človek: Medzi symptómy otravy človeka cypermethrinom patrí sčervenanie tváre, trpnutie rúk (nazývané parestéza), závraty, bolesti hlavy, nevoľnosť, nechutenstvo, únava a znížená kontrola močového mechúra. Pri väčších dávkach sa objavuje trhanie svalov, ospalosť, kóma a záchvaty.

Laboratórne zvieratá: Medzi symptómy otravy laboratórnych zvierat cypermethrinom patrí škrabanie, hrabanie, slinenie, triaška, zvrátenie sa a záchvaty.

Stredná orálna letálna dávka (dávka, ktorá zabije 50% populácie testovaných zvierat, LD₅₀) je veľmi variabilná. U potkanov sa môže LD₅₀ pohybovať od 250 po 4000 miligramov na kilogram (mg/kg) telesnej

hmotnosti. Táto premenlivosť závisí čiastočne od použitého rozpúšťadla a tiež aj od pomeru izomérov v molekule cypermetrinu. U myši sa mení LD₅₀ od 50 do takmer 800 mg/kg. Americká Agentúra na ochranu životného prostredia (Environmental Protection Agency – EPA) udáva LD₅₀ 250-300 mg/kg. Cypermetrin sa zaraďuje do skupiny toxicity II („upozornenie“).

Mláďatá potkanov sú na cypermetrin takmer 20-násobne citlivejšie ako dospelé jedince. Pravdepodobne to súvisí s neúplným vývojom detoxikačných enzýmov.

Spolupôsobenie: Enzýmy označované ako esterázy rozkladajú pyreteroidné insekticídy vrátane cypermetrinu. Organofosfátové pesticídy inhibujú rovnaké enzýmy, preto pri použití oboch druhov pesticídov sa cypermetrin nemusí rozložiť tak rýchlo ako za normálnych podmienok. Z toho vyplýva, že obidva druhy pesticídov sú synergické, teda toxicita cypermetrinu v kombinácii s organofosfátovými pesticídmi je vyššia ako toxicita samotného pesticídu.

Podráždenie pokožky a očí: Cypermetrin ako aj niektoré výrobky obsahujúce cypermetrin dráždia pokožku. Čiže ak sa cypermetrin aplikuje na pokožku niekoľkokrát, nasledujúce aplikácie budú mať horšie následky ako tá prvá.

U laboratórnych zvierat spôsobuje cypermetrin zákal rohovky.

Účinky na imunitný systém

U zajacov a potkanov spôsobuje cypermetrin oslabenie imunitného systému. Zajace, ktoré prijali cypermetrin potravou, vytvárali omnoho menej protilátok na baktériu Salmonella oproti zvieratám nevystavených tomuto insekticídu. Tiež sa u nich zistila slabšia reakcia na turbekulózozy (TBC) kožný test. Niektoré z týchto účinkov sa stali významnými už pri 1/40 z LD₅₀ (pozri obr.4).

Potkany, ktoré potravou prijali cypermetrin, produkovali menej protilátok na cudzie krvinky a aj na cudzie bielkoviny. Významné boli tieto účinky pri dávke 1/10 z LD₅₀.

Účinky na rozmnožovanie

Účinky cypermetrinu u gravidných laboratórnych zvieratách sa prejavovali na ich potomstve. Ak gravidné samice zajacov prijímali cypermetrin potravou, tak výsledkom bol u potomstva malý nárast v počte orgánov ako aj abnormality kostry. U potkanov vystavených cypermetrinu prenatálne sa objavovali určité vývojové oneskorenia, napr. pri objavovaní sa zubov, otvorení očí alebo pri vývoji niektorých reflexov. Oproti normálnym jedincom sa tieto reflexy objavovali aj s 3-dňovým oneskorením.

Cypermetrin ovplyvňuje aj samcov. So zvyšujúcou sa dávkou cypermetrinu rastie u myši pomer abnormálnych spermií.

Iný výskum ukázal, že proteínový receptor, ktorý sa v testoch nachádzal vo vysokej koncentrácii, je inhibovaný cypermetrinom. To môže značiť, že cypermetrin narúša normálne fungovanie pohlavných hormónov.

Mutagenosť

Testy na myšiach ukázali, že cypermetrin poškodzuje genetický materiál. Injekcia cypermetrinu môže spôsobiť nárast počtu buniek s abnormálnymi chromozómami v kostnej dreni a slezine. Podobné výsledky v bunkách kostnej drene sa ukázali po požití cypermetrinu a vtedy, ak expozícia trvala aspoň 5 dní a nie jednorázovo.

Prvá štúdia tiež ukázala zvýšenie sesterských chromatidových výmen v bunkách kostnej drene. (Sesterské chromatidové výmeny sú výmenami genetického materiálu v rámci chromozómového páru počas delenia bunky, čoho výsledkom sú mutácie). Podobné výsledky boli zistené aj v tretej štúdii s cypermetrinom a výrobkami obsahujúcimi cypermetrin.

Požitie cypermetrinu alebo jeho pôsobenie na pokožku môže vyvolať nárast počtu mikrojadier v bunkách kostnej drene myši. Mikrojadrá sú chromozómy (alebo fragmenty), ktoré sa počas delenia bunky presúvajú k pólom. Podobné zvýšené množstvo mikrojadier sa zistilo aj v ľudských krvinkách.

Karcinogenosť

EPA klasifikuje cypermetrin ako potenciálny karcinogén (chemikália, ktorá môže spôsobiť rakovinu), pretože u samíc myši zapríčiňuje rakovinu pľúc.

Posledné dve štúdie ukazujú molekulárny mechanizmus, ktorým môže cypermetrin vyvolávať rakovinu. Jedna štúdia sa zaoberá „medzibunkovou komunikáciou vo voľnom priestore medzi bunkami“. Tento proces je veľmi dôležitý v živote, rastе a diferenciacii buniek a veľa karcinogénnych agensov tento proces inhibuje. Štúdia ukázala, že cypermetrin ako aj ďalšie štyri syntetické pyreteroidné insekticídy a aj organochlórový insekticíd DDT sú inhibítormi toho procesu. Druhá štúdia ukázala, že okrem inhibície

medzibunkovej komunikácie pôsobí cypermetrin aj tým, že spôsobuje nárast „infikovaných (zmenených) ložísk“ v pečeni potkanov. Oba tieto procesy sú charakteristické pre začiatok tvorby nádorov.

Iné chronické účinky

Dlhodobé štúdie na laboratórnych zvieratách ukázali, že cypermetrin má aj nepriame účinky. U potkanov znižuje mieru rastu a zvyšuje hmotnosť pečene. U myši redukuje prírastok na váhu, zapríčiňuje miernu anémiu a zvyšuje hmotnosť pečene. U psov sa tieto účinky prejavujú zníženou chuťou do jedla, stratou koordinácie a triaškou. U zajacov spôsobuje patologické zmeny na týmuse, pečeni, nadobličkových žľazách, plúcach a koži.

Vystavenie v práci

V Spojených štátoch sú cypermetrinu najviac ohrození ľudia pri ničení domácich a domových škodcov. V Kalifornii, kde sú záznamy o chorobách spojených s pesticídmi kompletnejšie ako v iných štátoch, je cypermetrin v skupine pracovníkov na reguláciu škodcov štvrtou najbežnejšou príčinou chorôb spojených s pesticídmi. Zamestnanci môžu byť vystavení cypermetrinu aj po tom, čo budova, v ktorej pracujú, bola ošetrená týmto pesticídmi. Napr. 9 zamestnancov kalifornskej firmy, kde sa cypermetrin používal na zabíjanie termitov, bolo vystavených tomuto pesticídu pri vstupe do budov 2 dni po aplikácii. Zamestnanci ihneď pocítili závrat, bolesti hlavy a nevoľnosť. Šesť dní po aplikácii cypermetrinu pocítili zamestnanci po vstupe do budovy návrat symptómov. Niektoré symptómy pretrvávali aj 7 mesiacov.

Veľké vystavenie sa cypermetrinu je aj v krajinách s intenzívnym poľnohospodárstvom. Napr. u viac ako 25% zamestnancov čínskych bavlníkových polí sa prejavili symptómy otravy pyretroidmi (vrátane cypermetrinu).

Prípadov s vystavením v práci pribúda, pretože cypermetrin sa pranie zo šatstva neodstráni. Pokusmi sa zistilo, že po ručnom praní zostáva na šatstve 19% a po praní v práčke až 27% cypermetrinu.

Vystavenie po použití proti domácim škodcom

Cypermetrin sa bežne používa na zabíjanie domácich škodcov. V Kalifornii je štvrtým najčastejšie používaným insekticídom, častejšie sa používajú len chloropyrif, pyretríny a diazinon.

Potenciálne vystavenie cypermetrinu po ošetrení domu sa zisťovalo aplikáciami, ktoré simulovali komerčné ošetrenie „trhlin a dier“ proti švábom v neobývaných nocľahárňach. Táto štúdia ukázala, že zvyšky cypermetrinu po 84 dňoch (koniec štúdie) zostávajú vo vzduchu, na stenách, dlážke a na nábytku. Do susedných miestností prešiel cypermetrin na siedmy deň po aplikácii a zotrval v nich 84 dní.

Na zabíjanie termitov sa cypermetrin zvyčajne dáva do pôdy okolo domov alebo pod domy. Tu je jeho stálosť omnoho dlhšia ako inde, najmenej 3 roky.

Expozícia potravou

Zvyšky cypermetrinu boli nájdené v šaláte a kravskom mlieku, ktoré nosili cypermetrinom naimpregnované ušné štítky (ako ochrana proti ovadom).

Účinky na užitočný hmyz, pavúky a roztoče

Cypermetrin je širokospektrálny insekticíd. Okrem toho, že zabíja cieľový hmyz, redukuje aj populácie hmyzu a iných článkonožcov, ktoré sú pre človeka ekonomicky dôležité, pretože ich korist'ou je škodlivý hmyz alebo sú užitočnými opel'ovačmi.

Včely: Cypermetrin zabíja ako včely medonosné tak aj včely z čeľade Megachilidae (čalúnicovité) (používané ako opel'ovače semien lucerny). Zvyšky pesticídu na povrchu listov sú toxické (zabíjajú prinajmenšom 25% testovaných včiel) a to aj viac ako po 3 dňoch po aplikácii. Okrem toho sa cypermetrinu vystavené včely učia omnoho pomalšie a sú menej úspešné ako zdravé jedince.

Pavúky: Vo viacerých poľnohospodárskych systémoch patria pavúky medzi užitočné predátory, pretože ich korist' môže byť poľnohospodárskym škodcom. Napr. ošetrenie ryže cypermetrinom môže spôsobiť zníženie početnosti pavúkov a zároveň zvýšiť početnosť škodcu - koníka *Sogatella furcifera*. Vďaka „vzkrieseniu“ tohto koníka sú na tom ryžové polia ošetrené cypermetrinom rovnako ako neošetrené polia.

Cypermetrin má na pavúkov aj subletálne účinky. Videozáznam pavúkov vystavených cypermetrinu ukázal, že tento insekticíd spôsobuje paralýzu zadných nôh a stratu koordinácie. Návrat do normálneho stavu trvá 9-12 dní.

Parazitoidy a predátory: Parazitoidy kladú vajíčka do vývojových štádií iného hmyzu, ktorý postupne zomiera ako sa juvenilný parazitoid vyvíja. Predátory lovia iné druhy. Obidva tieto typy sú v poľnohospodárstve veľmi cenné, pretože redukujú populácie škodcov, ale zároveň sú tiež často zabíjané cypermetrinom. Keď Medzinárodná organizácia pre biologickú kontrolu (International Organization for Biological Control) preskúmala vplyv cypermetrinu na charakteristické druhy parazitoidov a predátorov, zistila takmer 80% mortalitu všetkých parazitoidov a väčšiny testovaných druhov predátorov.

Príklady vplyvu cypermetrinu na parazitoidy a predátory sú nasledovné: dravé roztoče v jablkových sadoch boli zabitú do 6 týždňov po ošetrení; po zabití predátorov sa zvýšil počet škodcu bavlny – roztočca (čel'ad' Tetranychidae); pokles populácie dravých chrobákov na fava fazuli a vysoká mortalita dvoch predátorov a parazitoida dôležitých pri regulácii pekanovej vošky (*Melanocallis caryaefoliae*).

Vodný hmyz: Zatiaľ čo sa nezvyčajne rozmýšľa nad užitočným hmyzom v ekonomickom zmysle, veľa druhov vodného hmyzu je dôležitými zložkami vodného ekosystému. Cypermetrin je toxický pre potočníky, podenky, šidielka a vodné chrobáky. Zaznamenané boli aj subletálne účinky (abnormálne plávanie, atď.). U niektorých druhov sa účinky objavovali aj pri veľmi nízkych koncentráciách, omnoho menších ako 1 časť z miliónu (ppb).

Účinky cypermetrinu na vodný hmyz môžu byť trvalé a môžu vplývať aj na iné druhy. Pri striekaní lesného porastu v Austrálii sa cypermetrinom kontaminovalo niekoľko tokov a to aj napriek obozretnosti a minimalizovania unášania. Objavili sa „katastrofické“ úmrtia vodného hmyzu. Uzdravenie niektorých populácií trvalo aj 6 mesiacov a v dôsledku absencie normálnych herbivorov sa vytvoril vodný kvet. Pstruhy požierajúce otrávený hmyz vykazovali patologické symptómy: letargia, zmena v sfarbení, tuhnutie svalového tkaniva a anemický vzhľad krvi a žiaber.

Účinky na ostatné živočíchy

Dážďovky: Cypermetrin je „veľmi toxický“ pre dážďovku *Eisenia foetida*.

Vtáky: Cypermetrin ovplyvňuje populáciu vtákov tým, že zabíja larvy hmyzu, ktoré sú ich potravou. V štúdiu úspešnosti hniezdenia sýkorky belasej v oblastiach po vzdušnej aplikácii cypermetrinu v dubovom lese sa zistila takmer 100% mortalita húseníc, ktorými sa tieto sýkorky živia. Ak sa cypermetrin aplikuje v rovnakom čase ako je sedenie samičky na znáške v skorom hniezdnom štádiu, tak výsledkom je zvýšená mortalita mláďat, klesá pomer úspešných hniezdení a tiež klesá hmotnosť prežitých mláďat.

Ryby: Ryby sú na cypermetrin obzvlášť citlivé. Priemerná letálna koncentrácia (koncentrácia, ktorá zabije 50% populácie testovaných živočíchov, LC_{50}) je pre väčšinu rýb menšia ako 5 ppb. Čiastočne je to spôsobené tým, že ryby nie sú schopné rozkladať pyretróidy tak účinne ako cicavce a vtáky a čiastočne aj tým, že nervový systém rýb je obzvlášť citlivý na pyretróidy.

Boli zaznamenané aj subletálne účinky ako napr. zvýšenie hladiny cholesterolu pri dávke 1/5 z LC_{50} a abnormálne hladiny cukru v krvi už pri takých nízkych koncentráciách ako 1/10 z LC_{50} .

Cypermetrin sa v rybách akumuluje. Faktory bioakumulácie (pomer medzi koncentráciou v tkanive a koncentráciou vo vode, kde ryby žijú) sa u pstruha dúhového pohybujú od 180 do 438 v závislosti od typu vody. Zaznamenané boli hodnoty nad 1200.

Iné vodné živočíchy: Pri koncentráciách 5-70 častí z biliónu zabíja cypermetrin garnáty, kraby, raky a homáre, pri koncentrácii 5 ppb zabíja vodné bzdochy a ustrice pri koncentrácii 2,3 častí z miliónu.

Účinky na rastliny

Aj keď je cypermetrin insekticíd, je prekvapujúce, že má negatívny vplyv aj na rastliny. Pri koncentráciách nižších ako 5 častí z miliónu inhibuje rast zelenej riasy *Scenedesmus bijugatus*. Okrem toho fixácia dusíka (premena atmosférického dusíka na formu, ktorú môžu rastliny prijímať) po pôsobení cypermetrinu klesá 6 týždňov v koreňových výrastkoch sójového bôbu. Cypermetrinový výrobok Ripcord pôsobí inhibične na pôdne dusík fixujúce mikroorganizmy.

Cypermetrin vplýva aj na rastlinné bunky. V koreňoch chilli a cibule inhibuje delenie buniek a narastá počet chromozómových abnormalít.

Stálosť v pôde

Polčas rozpadu (čas, za ktorý sa rozloží alebo odstráni polovica množstva, ktoré sa aplikuje na testované miesto) je v pôde 4 až 12 dní. No cypermetrin môže byť výrazne stálejší. V Ontariu v Kanade zostáva cypermetrin v poľnohospodárskej pôde 4-12 mesiacov. Jeho stálosť je menšia v piesčitých pôdach na rozdiel od „blatitých“ pôd. V povrchových vrstvách pôdy je jeho stálosť o niečo menšia (4-6 mesiacov).

Kontaminácia vôd

Cypermethrin sa našiel v podzemných vodách Francúzska a v riekach a riečnych sedimentoch v Anglicku.

Rezistencia

U hmyzu často vystavovaného cypermethrinu sa rezistencia na tento insekticíd vyvíja rýchlo. Poľnohospodárski aj domoví škodcovia majú už rezistenciu vyvinutú. Stupeň rezistencie sa zvyčajne meria rezistenčným pomerom, čiže pomerom medzi množstvom pesticídu potrebného na zabitie rezistentného hmyzu a množstvom potrebným na zabitie priemerného (nerezistentného) hmyzu. U poľnohospodárskych škodcov sa rezistenčné pomery pohybujú od 6 až do 32, u domácich škodcov 5-100. (Rezistenčný pomer je dostatočný na preukázanie infekčnosti syntetických pyreteroidov).

Tajné „inertné“ zložky

V skutočnosti všetky insekticídne výrobky obsahujúce cypermethrin obsahujú aj zložky, ktoré výrobcovia nazývajú obchodným tajomstvom a EPA ich klasifikuje ako „inertné“ zložky. No nie sú ani biologicky ani toxikologicky alebo chemicky inertné. Nasledujú „inertné“ zložky zistené z chránených dát prinajmenšom na 1 výrobku obsahujúcom cypermethrin. (na obr.5 sú chemické vzorce niektorých „inertných“ zložiek).

Kryštalický kremeň je minerálny prášok. Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny (International Agency for Research on Cancer) má záznam o tom, že táto látka dokáže vyvolať rakovinu u živočíchov a obmedzene aj u ľudí. Inhalácia kryštalického kremeňa indukovala výrazný nárast vo výskyte rakoviny pľúc u laboratórnych zvierat. Injekcie vyvolali lymfómy v thoraxe (hrudi) a abdomene (brušnej dutine). Štúdie ukázali, že rakovina pľúc sa častejšie vyskytuje u robotníkov pracujúcich s touto látkou.

Etylbenzén je rozpúšťadlo. Spôsobuje podráždenie hrdla, očí, poškodenie pečene a obličiek, závraty a stratu koordinácie. V laboratórnych testoch malo vystavenie etylbenzenu za následok resorpciu plodu, retardáciu vývoja kostry plodu a extra rebrá u plodov. Tiež u samíc potkanov blokoval alebo oneskoroval estrálny cyklus a u opíc poškodzoval semenníky. Po vystavení etylbenzenu vzrástol počet malígnych tumorov u samíc potkanov.

Xylény sú rozpúšťadlá. U ľudí a/alebo laboratórnych zvierat spôsobujú podráždenie nosa, hrdla a očí, namáhavé dýchanie, zápal pľúc, nevoľnosť, vracanie, miernu otravu pečene, zhoršenie krátkodobej pamäte a stratu sluchu. V laboratórnych testoch xylény zapríčinili redukciu fertility, zvýšený počet resorpcií plodu, zvýšený počet prípadov rozštiepeného podnebia a zníženie pôrodnú hmotnosť. Inhalácia xylénov bola spojená s rastúcou frekvenciou výskytu leukémie u pracovníkov vystavených rozpúšťadlom. Môže ísť o kokarcinogén: vystavenie xylénom zvyšuje počet rakoviny kože indukovanej inými karcinogénmi. Má „potenciál na akumuláciu“ v tukovom tkanive ľudí.

Trimetylbenzény sú veľmi prechavé rozpúšťadlá, ktoré spôsobujú podráždenie pokožky a očí, nervozitu, napätie, bronchitídy, poruchy zrážania krvi, bolesti hlavy, únavu, závraty a stratu vedomia.

Vysvetlivky:

parestéza – kvalitatívne zmenená citlivosť, nepríjemné subjektívne pocity vo svaloch alebo kostiach, napr. svrbenie

POPIS K OBRÁZKOM

Obr.1 Cypermethrin a podobné prirodzene sa vyskytujúce insekticídne chemikálie

Obr.2 Používanie cypermethrinu v poľnohospodárstve v Spojených štátoch

Cotton (total annual use 46,000 pounds = bavlna (celkové ročné použitie 46 000 libier)

Lettuce = šalát

Onions = cibuľa

Cypermethrins most important agricultural uses are on cotton, lettuce and onions = cypermethrin sa v poľnohospodárstve najviac používa na bavlnu, šalát a cibuľu.

Obr.3 Použitie cypermethrinu v Kalifornii (1993)

Lettuce = šalát

Cotton = bavlna

Sugar beets = cukrová repa

Other = ostatné

Structural pest control = štruktúrna regulácia škodcov

In California, cypermethrins predominant use is for structural pest control: killing termites, cockroaches, and fleas in homes and other buildings = V Kalifornii sa cypermetrin používa najmä na štruktúrnú reguláciu škodcov: zabíjanie termitov, švábov a bĺch v domácnostiach a iných budovách.

Obr.4 Účinky cypermetrinu na imunitný systém zajacov

Immune system activity (percent of unexposed animals) = aktivita imunitného systému (percento nevystavených zvierat)

Antibodies formed in response to a Salmonella bacteria = protilátky vytvorené ako odpoveď na baktériu Salmonella

Size of the red area produced by a tuberculin skin test = veľkosť červeného miesta po tuberkulóznom kožnom teste

Cypermethrin inhibits the production of antibodies that fight disease.-causing microbes = cypermetrin inhibuje produkciu protilátok, ktoré bojujú s patogénnymi mikróbmami.

Obr.5 Niektoré z „inertných“ zložiek používaných v cypermetrinových prípravkoch

Xylenes = xylény

Trimethylbenzene = trimetylbenzén

Ethylbenzene = etylbenzén

● INSECTICIDE FACTSHEET

CYPERMETHRIN

Cypermethrin is a synthetic pyrethroid insecticide used to kill insects on cotton and lettuce, and to kill cockroaches, fleas, and termites in houses and other buildings.

Cypermethrin is toxic to the nervous system. Symptoms of exposure include dizziness, nausea, headaches, and seizures. It also suppresses the immune system, inhibiting the formation of antibodies to disease-producing microbes.

If exposed to cypermethrin during pregnancy, rats give birth to offspring with developmental delays. In male rats exposed to cypermethrin, the proportion of abnormal sperm increases. It causes genetic damage: chromosome abnormalities increased in bone marrow and spleen cells when mice were exposed to cypermethrin. Cypermethrin is classified as a possible human carcinogen because it causes an increase in the frequency of lung tumors in female mice.

Among structural pest control operators in California, cypermethrin is the fourth most common cause of pesticide-related illness.

After household treatments, it persists in the air and on walls and furniture for about three months.

Cypermethrin is toxic to bees, other beneficial insects, earthworms, fish, and shrimp. Birds in cypermethrin-treated areas are less successful at raising nestlings because their insect food sources are killed.

BY CAROLINE COX

Cypermethrin is an insecticide in the synthetic pyrethroid family. It was first marketed in 1977.¹ The primary manufacturers in the U.S. are Zeneca Inc., FMC Corp., and American Cyanamid Co. Common brand names are Demon, Cymbush, Ammo, and Cynoff.²

All of the insecticides in this family have chemical structures that are loosely based on pyrethrins, insecticidal compounds found in chrysanthemum flowers. (See Figure 1.) Most synthetic pyrethroids are complex molecules; cypermethrin is no exception. Because of its complexity, there are eight different ways that the atoms that make up the cypermethrin molecule can arrange themselves in three dimensions. These are called isomers. Cypermethrin is a mixture of all eight isomers.¹

Over ninety percent of the cypermethrin manufactured worldwide is used to kill

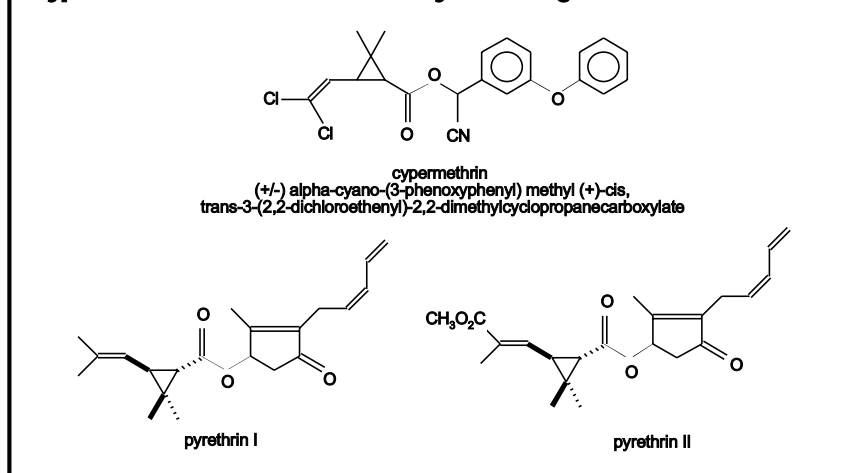
insects on cotton.¹ In the U.S., use on cotton is important in 5 states.³ (See Figure 2.)

It is also used on lettuce and pecans, to kill cockroaches (and other indoor pests) in buildings, and to kill termites. In California,

where pesticide use reporting is more comprehensive than other states, use of cypermethrin in homes and other buildings is the predominant use.⁴ (See Figure 3.)

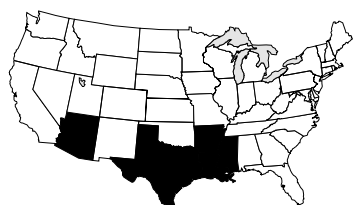
Mode of Action

**Figure 1
Cypermethrin and Related Naturally-Occurring Insecticidal Chemicals**

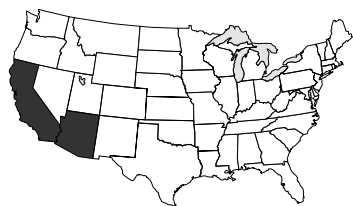


Caroline Cox is JPR's editor.

**Figure 2
Agricultural Uses of
Cypermethrin in the U.S.**



Cotton (total annual use 46,000 pounds)



Lettuce (total annual use 21,600 pounds)



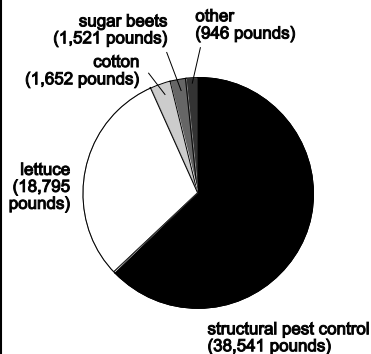
Onions (total annual use 7,500 pounds)

Sources:
U.S. Dept. of Agriculture. National Agricultural Statistics Service. Economics Research Service. 1996. Agricultural chemical usage: 1995 field crops summary. Washington, D.C. (March.)
U.S. Dept. of Agriculture. National Agricultural Statistics Service. Economics Research Service. 1995. Agricultural chemical usage. Vegetables: 1994 summary. Washington, D.C. (July.)

Cypermethrin's most important agricultural uses are on cotton, lettuce, and onions.

Cypermethrin, like all synthetic pyrethroids, kills insects by disrupting normal functioning of the nervous system. In insects, as well as all other animals including humans, nerve impulses travel along nerves when the nerves become momentarily permeable to sodium atoms, allowing sodium to flow into the nerve. Pyrethroids delay the closing of the "gate" that allows the sodium flow.⁵ This results in multiple nerve impulses instead of the usual single one. In turn, these impulses cause the nerve to re-

**Figure 3
Use of Cypermethrin
in California (1993)**



California Environmental Protection Agency. Dept. of Pesticide Regulation. Information Services Branch. 1995. Pesticide use report. Annual 1993. Indexed by chemical. Sacramento, CA. (June.)

In California, cypermethrin's predominant use is for structural pest control: killing termites, cockroaches, and fleas in homes and other buildings.

lease the neurotransmitter acetylcholine and stimulate other nerves.⁶

Cypermethrin has other effects on the nervous system. It inhibits the γ -aminobutyric acid receptor, causing excitability and convulsions.⁷ In addition, it inhibits calcium uptake by nerves⁸ and inhibits monoamine oxidase,⁹ an enzyme that breaks down neurotransmitters.

Cypermethrin also affects an enzyme not directly involved with the nervous system, adenosine triphosphatase. It is involved in cellular energy production, transport of metal atoms, and muscle contractions.¹⁰

Acute Toxicity

Humans: Symptoms of cypermethrin poisoning in humans include facial burning and tingling (called paraesthesia¹), dizziness, headaches, nausea, anorexia, fatigue,¹¹ and loss of bladder control.¹² With greater exposure, symptoms include muscle twitching, drowsiness, coma, and seizures.¹¹

Laboratory Animals: Symptoms of cypermethrin toxicity in laboratory animals include pawing, burrowing, salivation, tremors, writhing, and seizures.¹³

The median oral lethal dose (the dose

that kills 50 percent of a population of test animals; LD₅₀) is variable. In rats the LD₅₀ can vary from 250 to over 4,000 milligrams per kilogram (mg/kg) of body weight. This variability is partly due to the solvents used in the test, and partly due to variability in the proportions of cypermethrin's isomers. In mice, it can vary from 80 to almost 800 mg/kg.¹² The U.S. Environmental Protection Agency (EPA) uses LD₅₀s of 250-300 mg/kg.¹⁴ This puts cypermethrin in toxicity category II ("Warning").²

Juvenile rats are almost twenty times more susceptible to cypermethrin than adults. This is probably due to incomplete development of detoxification enzymes.¹⁵

Synergy: Pyrethroid insecticides, including cypermethrin, are broken down by enzymes called esterases. The same enzymes are inhibited by organophosphate insecticides. If the two kinds of insecticides are used together, cypermethrin will not be broken down as fast as it normally is. The result is that the two kinds of insecticides are synergistic: the toxicity of cypermethrin in combination with an organophosphate insecticide is greater than the toxicity of either insecticide alone.¹⁶

Skin and Eye Irritation: Cypermethrin and some cypermethrin-containing products are skin sensitizers. This means that when cypermethrin is applied to skin several times, later applications will have a more serious response than the first application.¹⁷

Cypermethrin has caused the cornea of laboratory animals to become opaque.¹⁷

Effects on the Immune System

In both rabbits and rats, cypermethrin has been shown to suppress immune system function. Rabbits fed cypermethrin produced fewer antibodies to a *Salmonella* bacteria than did unexposed animals. They also produced a smaller reaction to a tuberculin skin test. Some effects were significant at doses of 1/40 of the LD₅₀.¹⁸ (See Figure 4.)

Rats fed cypermethrin produced fewer antibodies to foreign blood cells and foreign proteins. Effects were significant at doses of 1/10 of the LD₅₀.¹⁸

Effects on Reproduction

Exposure of pregnant laboratory animals to cypermethrin can affect their offspring. Feeding pregnant rabbits cypermethrin resulted in a small increase in the number of organ and skeletal abnormalities in their offspring.¹ Rats exposed prenatally showed developmental delays: events such as the emergence of a tooth, opening of eyes, and development of particular reflexes occurred up to three days later in exposed rats than in unexposed rats.¹⁹

Male reproduction is also affected by cypermethrin. In mice, the proportion of abnormal sperm increased with increasing dose of cypermethrin.²⁰

Other research has shown that a receptor protein found in high concentration in the testes is inhibited by cypermethrin. This indicates that cypermethrin could disrupt the normal functioning of sex hormones.²¹

Mutagenicity

Tests on mice have shown that cypermethrin damages genetic material. Injection of cypermethrin caused an increase in the number of cells with abnormal chromosomes in both bone marrow and spleen.²² Similar results were also found in bone marrow cells following ingestion, and when exposure occurred over a five day period rather than all at once.²⁰

The first study²² also found an increase in sister chromatid exchanges in bone marrow cells. (Sister chromatid exchanges are exchanges of genetic material during cell division between members of a chromosome pair. They result from point mutations.) Similar results were found with both cypermethrin and a cypermethrin-containing product in a third study.¹

Ingestion of, or dermal exposure to, cypermethrin caused an increase in the number of micronuclei in bone marrow cells in mice.²³ Micronuclei are chromosomes (or fragments) that get left behind during cell division.²⁴ A similar increase in micronuclei was found in human blood cells.²⁴

Carcinogenicity

EPA has classified cypermethrin as a possible human carcinogen (a chemical that causes cancer) because it causes lung tumors in

male mice.²⁵

Two recent studies have demonstrated molecular mechanisms by which cypermethrin might be involved in causing cancer. One study looked at "gap junctional intercellular communication."²⁶ This process plays "important roles in maintenance, growth, and differentiation of cells" and is inhibited by many carcinogenic agents. The study showed that cypermethrin, four other synthetic pyrethroid insecticides, and the organochlorine insecticide DDT all were inhibitory.²⁶ A second study showed that, in addition to inhibiting intercellular communication, cypermethrin also increased the number of "altered foci" in rat

rabbits, it caused pathological changes in the thymus, liver, adrenal glands, lungs, and skin.¹²

Occupational Exposure

In the U.S., most occupational exposure to cypermethrin comes from its uses to kill home and building pests. Structural pest control operators are exposed to cypermethrin; in California, where reporting of pesticide-related illnesses is more complete than in other states, cypermethrin was the fourth most common cause of pesticide-related illnesses among this group.²⁸ Employees can also be exposed if the building in which they work is treated with cypermethrin. For example, nine employees at a California business where cypermethrin was applied as a termiticide were exposed when they entered the building two days after treatment. Employees immediately experienced dizziness, headaches, and nausea. Six days after treatment, employees noticed a return of their symptoms when they reentered the building. Some symptoms persisted seven months.²⁹

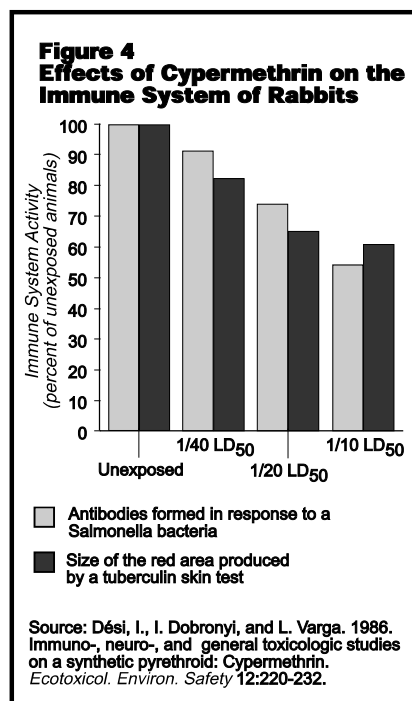
In countries where agriculture is labor intensive, agricultural workers are exposed to cypermethrin.^{30,31} For example, over 25 percent of the workers in Chinese cotton fields exhibited symptoms of pyrethroid (including cypermethrin) poisoning.³⁰

Concerns about occupational exposure are increased because laundering is not completely successful in removing cypermethrin from clothing. Experiments found that up to 19 percent of residues remained after hand washing, and up to 27 percent remained after machine washing.^{32,33}

Exposure from Household Pest Control Uses

Cypermethrin is commonly used to kill household insect pests. In California, it is the fourth most commonly-used insecticide; only chlorpyrifos, pyrethrins, and diazinon have more reported applications.⁴

Potential exposure to cypermethrin following household treatments has been studied by making applications that simulate commercial "crack and crevice" cockroach treatments in vacant dormitory rooms.³⁴ This study showed that residues persisted for 84 days (the end of the study) in the air, and on the walls, floor, and furniture. Cypermethrin moved to rooms adjacent to those treated by the



Cypermethrin inhibits the production of antibodies that fight disease-causing microbes.

livers.²⁷ Both are characteristics of tumor promoters.^{26,27}

Other Chronic Effects

Long-term feeding studies with laboratory animals have shown that cypermethrin causes adverse effects. In rats, it caused reduced growth rate and increased liver weight. In mice, it caused reduced weight gain, mild anemia, and increased liver weight. In dogs, it caused loss of appetite, incoordination, and tremors.¹ In

seventh day after treatment and persisted for 84 days.

Termiticide cypermethrin treatments are typically made to soil around or under houses. Persistence is longer than for other household applications, at least three years.³⁵

Exposure through Food

Cypermethrin residues have been found in lettuce,³⁶ and in the milk from cows wearing cypermethrin-impregnated ear tags (as a horn fly control measure).³⁷

Effects on Beneficial Insects, Spiders, and Mites

Cypermethrin is a broad-spectrum insecticide. In addition to killing the insects that are the target of a particular treatment, it can also reduce populations of insects and other arthropods that are economically desirable because they prey on unwanted insects or are useful pollinators.

Bees: Cypermethrin kills honey bees as well as leaf cutter bees (used to pollinate seed alfalfa crops). Residues on leaf surfaces are toxic (killing at least 25 percent of bees tested) for more than 3 days following treatment.³⁸ In addition, bees exposed to cypermethrin learned more slowly and less successfully than unexposed bees.³⁹

Spiders: Spiders are desirable predators in many agricultural systems because of their appetite for insects that would otherwise be agricultural pests. For example, treatment of rice with cypermethrin caused a decrease in the number of spiders and an increase in the number of whitebacked planthoppers, a pest insect. Because of the "resurgence" of the pest planthopper, yields in the cypermethrin-treated rice were the same as yields in untreated rice.⁴⁰

Cypermethrin can also have sublethal effects on spiders. Video-recording of cypermethrin-exposed spiders showed that cypermethrin caused paralysis of the hind legs and incoordination. Spiders required 9 - 12 days to return to normal.⁴¹

Parasitoids and Predators: Parasitoids lay their eggs in immature stages of other insects, which are then killed as the juvenile parasitoid develops. Predators prey on other species. Both are valuable in agriculture because they reduce populations of pest insects, but both are often killed by cypermethrin. When the Interna-

tional Organization for Biological Control surveyed cypermethrin's impact on representative parasitoid and predator species, it caused over 80 percent mortality of all parasitoid and most predator species tested.⁴²

Examples of cypermethrin's impact on parasitoids and predators include the following: predatory mites in apple orchards were killed for up to six weeks after treatment;⁴³ a buildup of a cotton pest, red spider mite, when predators were killed;⁴⁴ a decrease in the population of predatory beetles in fava beans;⁴⁵ and high mortality of two predators and a parasitoid important in the control of the pecan aphid.⁴⁶

Aquatic insects: While not usually considered beneficial insects in an economic sense, many aquatic insects are important components of aquatic ecosystems. Cypermethrin is toxic to caddisflies, mayflies, damselflies, and diving beetles.⁴⁷ Sublethal effects (abnormal swimming, etc.) have also been documented. Effects occur at low concentrations, much less than one part per billion (ppb) in some species.⁴⁸

Effects of cypermethrin on aquatic insects can be persistent and impact other species. Following spraying of a tree plantation in Australia, several streams were contaminated by cypermethrin, despite precautions taken to minimize drift. "Catastrophic" deaths of aquatic insects occurred. Recovery of some populations took six months, and an algae bloom was caused by the death of the normal herbivores. Brown trout ate the poisoned insects and showed pathological symptoms: lethargy, change in coloration, hardening of muscle tissue, and anemic appearance of blood and gills.⁴⁹

Effects on Other Animals

Earthworms: Cypermethrin is "very toxic" to the earthworm, *Eisenia foetida*.⁵⁰

Birds: Cypermethrin can impact bird populations by killing insect larvae normally used for food. A study of nesting success of blue tits following an aerial application of cypermethrin in an oak forest found a nearly 100 percent mortality of the caterpillars used as food by the blue tits. When cypermethrin spraying coincided with tit egg hatch and the early nestling stage, the result was an increase in nestling deaths, a decrease in the proportion of successful nests, and a decrease in weight of the surviving nestlings.⁵¹

Fish: Fish are particularly susceptible to cypermethrin.¹ The median lethal concentration (the concentration that kills 50 percent of a population of test animals; LC₅₀) for most fish is less than 5 ppb.¹ This is partly because fish are unable to break down pyrethroids as efficiently as mammals and birds and partly because fish nervous systems are particularly sensitive to pyrethroids.⁵²

Cypermethrin also causes sublethal effects in fish. These include an increase in cholesterol at 1/5 of the LC₅₀⁵³ and abnormal levels of blood sugars⁵⁴ at concentrations as low as 1/10 of the LC₅₀.⁵⁵

Cypermethrin bioconcentrates in fish. Bioconcentration factors (the ratio between the concentration in fish tissue and the concentration in the water in which the fish is living) in rainbow trout range from 180 to 438 depending on water type.⁵⁶ Values up to 1200 have been reported.¹⁴

Other aquatic animals: Cypermethrin kills shrimp,^{58,59} crabs,⁶⁰ crayfish,⁶¹ and lobsters⁶¹ at concentrations between 5 and 70 parts per trillion; water fleas are killed by concentrations of 5 ppb;⁵⁹ and oysters are killed by 2.3 parts per million.⁵⁹

Effects on Plants

Since cypermethrin is an insecticide, it is surprising that it also negatively impacts plants. The growth of a green algae (*Scenedesmus bijugatus*) is inhibited by concentrations as low as 5 parts per million.⁶² In addition, nitrogen-fixation (the conversion of atmospheric nitrogen into a form that can be used by plants) is decreased for 6 weeks in soybean root nodules by cypermethrin.⁶³ For nitrogen-fixing soil microbes, the cypermethrin product Ripcord was inhibitory.⁶⁴

Cypermethrin also affects plant cells. In both onion and chili roots, cypermethrin inhibited cell division and increased the number of chromosome abnormalities.^{65,66}

Persistence in Soil

The half-life (the amount of time required for half of what was originally applied to break down or move away from the test site) for cypermethrin in soil is between 4 and 12 days.¹⁴ However, it can be significantly more persistent. In agricultural soil in Ontario, Canada, cypermethrin per-

sisted for between 4 and 12 months. Persistence was less in sandy soil than in a "muck" soil. In surface layers of the soil, persistence was somewhat less (4 to 6 months).⁶⁷

Water Contamination

Cypermethrin has been found in groundwater in France⁶⁸ and in river water and sediment in the United Kingdom.⁶⁹

Resistance

Resistance to cypermethrin has developed quickly in insects exposed frequently. Both agricultural and household pest species have developed resistance. The degree of resistance is usually measured with a resistance ratio, the ratio between the amount of a pesticide required to kill a resistant insect and the amount required to kill average (non-resistant) insects. Resistance ratios from 6 to 32 have been measured in agricultural pests.⁷⁰⁻⁷² Among household pests, resistance ratios have ranged from 5 to 100.^{73,74} (The resistance ratio of 5 was enough to render synthetic pyrethroids ineffective.)

Secret "Inert" Ingredients

Virtually all cypermethrin-containing insecticide products contain ingredients that are called trade secrets by their manufacturers and classified as "inert" ingredients by EPA. However, these ingredients are neither biologically, toxicologically, or chemically inert. The following "inert" ingredients have been identified on the material safety data sheets produced for at least one cypermethrin-containing product:⁷⁵ (For molecular diagrams of some of these "inerts", see Figure 5.)

Crystalline silica is a mineral dust. The International Agency for Research on Cancer has classified evidence about its ability to cause cancer as sufficient in animals and limited in humans. In laboratory animals, inhalation of crystalline silica induced significant increases in the incidence of lung cancer. Injections induced lymphomas in the thorax and abdomen. In humans, a number of studies have shown that lung cancer occurs more frequently in workers who are exposed to silica.⁷⁶

Ethylbenzene is a solvent. It causes throat irritation, eye irritation, damage to liver and kidneys, dizziness, and incoordination. In laboratory tests, exposure to ethylbenzene has

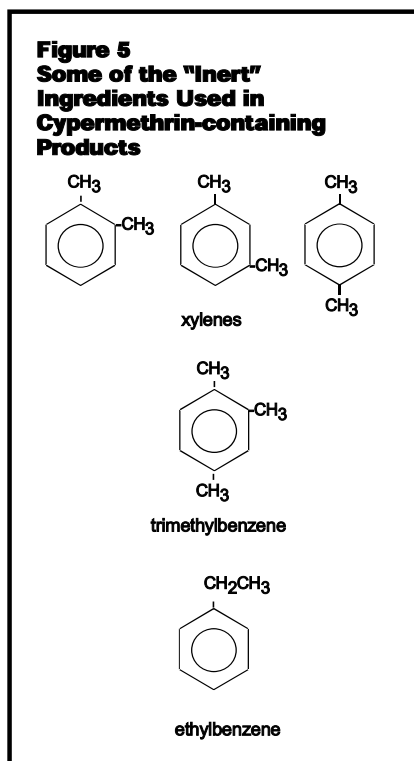
caused fetal resorption, retardation of fetal skeletal development, and extra ribs in fetuses. It has also blocked or delayed the estrus cycle in female rats and damaged testes in a small study of monkeys. Exposure to ethylbenzene increased the number of malignant tumors in female rats.⁷⁷

Xylenes are solvents. They cause nose, throat, and eye irritation, labored breathing, lung inflammation, nausea, vomiting, mild liver toxicity, impaired short-term memory, and hearing loss in exposed humans and/or laboratory animals. In laboratory tests, xylene exposure has also caused reduced fertility, increased number of fetal resorptions, increased

vousness, tension, bronchitis, disruptions of blood clotting, headaches, fatigue, dizziness, and loss of consciousness.⁷⁹

References

1. World Health Organization (WHO). 1989. *Cypermethrin*. Environmental Health Criteria 82. Geneva, Switzerland: United Nations Environment Programme, International Labor Organization, and WHO.
2. *Farm Chemicals Handbook '95*. 1995. Willoughby, OH: Meister Publishing Co
3. U.S. Dept. of Agriculture. National Agricultural Statistics Service. Economics Research Service. 1996. Agricultural chemical usage: 1995 field crops summary. Washington, D.C. (March.)
4. California Environmental Protection Agency. Dept. of Pesticide Regulation. Information Services Branch. 1995. Pesticide use report. Annual 1993. Indexed by chemical. Sacramento, CA. (June.)
5. Vijverberg, H.P.M. and J. van den Bercken. 1990. Neurotoxicological effects and the mode of action of pyrethroid insecticides. *Crit. Rev. Toxicol.* 21:105-126.
6. Eells, J.T. et al. 1992. Pyrethroid insecticide-induced alterations in mammalian synaptic membrane potential. *J. Pharmacol. Exper. Ther.* 262:1173-1181.
7. Ramadan, A.A. et al. 1988. Action of pyrethroids on GABA_A receptor function. *Pest. Biochem. Physiol.* 32:97-105.
8. Ramadan, A.A. 1988. Action of pyrethroids on K⁺-stimulated calcium uptake by, and [³H]nimodipine binding to, rat brain synaptosomes. *Pest. Biochem. Physiol.* 32:114-122.
9. Rao, G.V. and K.S.J. Rao. 1993. Inhibition of monoamine oxidase-A of rat brain by pyrethroids - an in vitro kinetic study. *Molec. Cell. Biochem.* 124:107-114.
10. El-Toukhy, M.A. and R.S. Girgis. 1993. In vivo and in vitro studies on the effect of larvin and cypermethrin on adenosine triphosphatase activity of male rats. *J. Environ. Sci. Health B28*:599-619.
11. He, F. et al. 1989. Clinical manifestations and diagnosis of acute pyrethroid poisoning. *Arch. Toxicol.* 63:54-58.
12. Extension Toxicology Network (EXTOXNET). 1993. Cypermethrin. Cooperative Extension offices of Cornell University, Michigan State University, Oregon State University, and University of California, Davis. (Sept.)
13. Aldridge, A.N. 1990. An assessment of the toxicological properties of pyrethroids and their neurotoxicity. *Crit. Rev. Toxicol.* 21:89-104.
14. U.S. EPA. Office of Pesticides and Toxic Substances. Office of Pesticide Programs. 1989. Pesticide fact sheet. Cypermethrin. No. 199. Washington, D.C. (Jan. 3.)
15. Cantalamessa, F. 1993. Acute toxicity of two pyrethroids, permethrin and cypermethrin, in neonatal and adult rats. *Arch. Toxicol.* 67:510-513.
16. Gaughan, L.C., J.L. Engel, and J.E. Casida. 1980. Pesticide interactions: Effects of organophosphorus pesticides on the metabolism, toxicity, and persistence of selected pyrethroid insecticides. *Pest. Biochem. Physiol.* 14:81-85.
17. U. S. EPA. 1989. "Tox one-liners." Cypermethrin. Washington, D.C. (Sept. 14.)
18. Désl, I., I. Dobronyl, and L. Varga. 1986. Immuno-, neuro-, and general toxicologic studies on a synthetic pyrethroid: Cypermethrin. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 12:220-232.
19. Husain, R. et al. 1992. Differential responses of regional brain polyamines following in utero exposure to synthetic pyrethroids: A preliminary report.



incidence of cleft palate, and decreased fetal weight. Xylene inhalation has been associated with an increased frequency of leukemia in solvent-exposed workers. It may be a cocarcinogen; exposure to xylenes enhanced the number of skin cancers caused by other carcinogens. It "has the potential for bioaccumulation" in human fat tissue.⁷⁸

Trimethylbenzenes are highly volatile solvents that cause skin and eye irritation, ner-

- Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 49:402-409.
20. Bhunya, S.P. and Pati, P.C. 1988. Genotoxic effects of a synthetic pyrethroid insecticide, cypermethrin, in mice *in vivo*. *Toxicol. Lett.* 41:223-230.
 21. Ramadan, A.A. 1988. Action of pyrethroids on the peripheral benzodiazepine receptor. *Pest. Biochem. Physiol.* 32:106-113.
 22. Amer, S.M., et al. 1993. Induction of chromosomal aberrations and sister chromatid exchange *in vivo* and *in vitro* by the insecticide cypermethrin. *J. Appl. Toxicol.* 13:341-345.
 23. Amer, S.M. and E.I. Aboul-ela. 1985. Cytogenetic effects of pesticides. III. Induction of micronuclei in mouse bone marrow by the insecticides cypermethrin and rotenone. *Mut. Res.* 155:135-142.
 24. Surrallés, J. et al. 1995. Induction of micronuclei by five pyrethroid insecticides in whole-blood and isolated human lymphocyte cultures. *Mut. Res.* 341:169-184.
 25. U.S. EPA. Office of Pesticide Programs. Health Effects Division. 1995. List of chemicals evaluated for carcinogenic potential. Memo from Stephanie Irene to Health Effects Division Branch Chiefs et al. Washington, D.C. (August 7.)
 26. Tateno, C. et al. 1993. Effects of pyrethroid insecticides on gap junctional intercellular communications in Balb/c3T3 cells by dye-transfer assay. *Cell Biol. Toxicol.* 9:215-222.
 27. Hemming, H., S. Flodström, and L. Wämgård. 1993. Enhancement of altered hepatic foci in rat liver and inhibition of intercellular communication *in vitro* by the pyrethroid insecticides fenvalerate, fucythrinate and cypermethrin. *Carcinog.* 14:2531-2535.
 28. Robinson, J.C. et al. 1994. *Pesticides in the home and community: Health risks and policy alternatives*. California Policy Seminar Report. Berkeley, CA: Univ. of California, Berkeley. School of Public Health. Environmental Health Policy Program.
 29. Lessenger, J.E. 1992. Five office workers inadvertently exposed to cypermethrin. *J. Toxicol. Environ. Health* 35:261-267.
 30. Chen, S. et al. 1991. An epidemiological study on occupational acute pyrethroid poisoning in cotton farmers. *Brit. J. Occup. Med.* 48:77-81.
 31. Wan, H. 1990. Pesticide exposure of applicators working in tea plantations. *Bull. Env. Contam. Toxicol.* 45:459-462.
 32. Wan, H. 1991. Removal of fenitrothion and cypermethrin from contaminated fabrics by handwashing. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 47:537-539.
 33. Nelson, C. et al. 1992. Laundering as decontamination of apparel fabrics: Residues of pesticides from six chemical classes. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 23:85-90.
 34. Wright, C.G., R.B. Leidy, and H.E. Dupree, Jr. 1993. Cypermethrin in the ambient air and on surfaces of rooms treated for cockroaches. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 51:356-360.
 35. McDaniel, C.A. and B.M. Kard. 1994. The latest in termiticide degradation. *Pest Cont. Technol.* (May.)
 36. U.S. Dept. of Agriculture. Agricultural Marketing Service. 1994. Pesticide data program (PDP): Summary of 1992 data. Washington, D.C. (April.)
 37. Braun, H.E., R. Frank, and L.A. Miller. 1985. Residues of cypermethrin in milk from cows wearing impregnated ear tags. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 35:61-64.
 38. Johansen, C.A. et al. 1983. Pesticides and bees. *Environ. Entomol.* 12:1513-1518.
 39. Taylor, K.S. et al. 1987. Impairment of a classical conditioned response of the honey bee (*Apis mellifera* L.) by sublethal doses of synthetic pyrethroid insecticides. *Apidol.* 18:243-252.
 40. Vorley, V.T. 1985. Spider mortality implicated in insecticide-induced resurgence of white planthopper and brown planthopper in Kedah, Malaysia. *Intern. Rice Res. Newsletter* 10:19020.
 41. Baatrup, E. and M. Bayley. 1993. Effects of the pyrethroid insecticide cypermethrin on the locomotor activity of the wolf spider *Pardosa amentata*: Quantitative analysis employing computer-automated video tracking. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 26:138-152.
 42. Hassan, S.A. et al. 1988. Results of the fourth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms." *J. Appl. Ent.* 105:321-329.
 43. Bostanian, N.J., A. Belanger, and I. Rivard. 1985. Residues of four synthetic pyrethroids and azinphos-methyl on apple foliage and their toxicity to *Amblyseius fallacis* (Acar: Phytoseiidae). *Can. Ent.* 117:143-152.
 44. Sandhu, S.S. 1987. Effect of insecticidal sprays on the plant and secondary pest inductions in Hirsutum cotton in Punjab. *Agric., Ecosys., Environ.* 19:169-176.
 45. Curtis, J.E. and P.A. Horne. 1995. Effect of chlorpyrifos and cypermethrin applications on nontarget invertebrates in a conservation-tillage crop. *J. Aust. Ent. Soc.* 34:229-231.
 46. Mizell, R.F. and D.E. Schiffhauer. 1990. Effects of pesticides on pecan aphid predators *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae), *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* (L.), *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae), and *Aphelinus perallidus* (Hymenoptera: Encyrtidae). *J. Econ. Entomol.* 83:1806-1812.
 47. Siegfried, B.D. 1993. Comparative toxicity of pyrethroid insecticides to terrestrial and aquatic insects. *Environ. Toxicol. Chem.* 12:1683-1689.
 48. Stephenson, R.R. 1982. Aquatic toxicology of cypermethrin. I. Acute toxicity to some freshwater fish and invertebrates in laboratory tests. *Aquatic Toxicol.* 2:175-185.
 49. Davies, P.E. and L.S.J. Cook. 1993. Catastrophic macroinvertebrate drift and sublethal effects on brown trout, *Salmo trutta*, caused by cypermethrin spraying on a Tasmanian stream. *Aquatic Toxicol.* 27:201-224.
 50. Roberts, B.L. and H.W. Dorrough. 1984. Relative toxicities of chemicals to the earthworm *Eisenia foetida*. *Environ. Toxicol. Chem.* 3:67-78.
 51. Pascual, J.A. and S.J. Pens. 1992. Effects of forest spraying with two application rates of cypermethrin on food supply and on breeding success of the blue tit (*Parus caeruleus*). *Environ. Toxicol. Chem.* 11:1271-1280.
 52. Bradbury, S.P. and J.R. Coats. 1989. Toxicokinetics and toxicodynamics of pyrethroid insecticides in fish. *Environ. Toxicol. Chem.* 8:373-380.
 53. Reddy, A.T.V. et al. 1991. Cypermethrin induced modulations in lipid metabolism of freshwater teleost, *Tilapia mossambica*. *Biochem. Intern.* 23:963-967.
 54. Ansari, B.A. and K. Kumar. 1988. Cypermethrin toxicity: Effect on the carbohydrate metabolism of the Indian catfish, *Heteropneustes fossilis*. *Sci. Total Environ.* 72:161-166.
 55. Philip, G.H., P.M. Reddy, and G. Sredevi. 1995. Cypermethrin-induced *in vivo* alterations in the carbohydrate metabolism of freshwater fish, *Labeo rohita*. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 31:173-178.
 56. Muir, D.C.G. et al. 1994. Bioconcentration of pyrethroid insecticides and DDT by rainbow trout: uptake, depuration, and the effect of dissolved organic carbon. *Aquatic Toxicol.* 29:223-240.
 57. Coats, J.R. and N.L. O'Donnell-Jeffrey. 1979. Toxicity of four synthetic pyrethroid insecticides to rainbow trout. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 23:250-255.
 58. Cripe, G.M. 1994. Comparative acute toxicities of several pesticides and metals to *Mysidopsis bahia* and postlarval *Penaeus duorarum*. *Environ. Toxicol. Chem.* 13:1867-1872.
 59. Clark, J.R. et al. 1989. Toxicity of pyrethroids to marine invertebrates and fish: A literature review and test results with sediment sorbed chemicals. *Environ. Toxicol. Chem.* 8:393-401.
 60. Mian, L. and M.S. Mulla. 1992. Effects of pyrethroid insecticides on nontarget invertebrates in aquatic ecosystems. *J. Agric. Entomol.* 9:73-98.
 61. McLeese, D.W., et al. 1980. Lethality of permethrin, cypermethrin, and fenvalerate to salmon, lobster and shrimp. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 25:950-955.
 62. Megharaj, M., et al. 1987. Influence of cypermethrin and fenvalerate on a green algae and three cyanobacteria isolated from soil. *Ecotoxicol. Environ. Safety* 14:142-146.
 63. Tu, C.M. 1983. Effects of pyrethroid insecticide seed treatments on *Rhizobium japonicum* and its symbiotic relationship with, and growth of soybean. *J. Environ. Sci. Health B* 18:369-378.
 64. Tu, C.M. 1991. Effect of some technical and formulated insecticides on microbial activities in soil. *J. Environ. Sci. Health B* 26:557-573.
 65. Kara, M., et al. 1994. Cytogenetic effects of the insecticide cypermethrin on the root meristems of *Allium cepa* L. *Turk. J. Biol.* 18:323-331.
 66. Atale, A.S., et al. 1993. Mitodepressive and chromotoxic effects of some agrochemicals on chili. *J. Maharashtra Agric. Univ.* 18:30-31.
 67. Chapman, R.A. and C.R. Harris. 1981. Persistence of four pyrethroid insecticides in a mineral and an organic soil. *J. Environ. Sci. Health B* 16:605-615.
 68. M.F. Legrand et al. 1991. Occurrence of 38 pesticides in various French surface and ground waters. *Environ. Technol.* 12:985-996.
 69. House, W.A. et al. 1991. The occurrence of synthetic pyrethroid and selected organochlorine pesticides in river sediments. In Walker, A. (ed.). *Pesticides in soils and water: Current perspectives*. Farnham, Surrey, U.K.: British Crop Protection Council.
 70. Yu, S.J. 1991. Insecticide resistance in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *Pest. Biochem. Physiol.* 39:84-91.
 71. Kerns, D.L. and M.J. Gaylor. 1992. Insecticide resistance in field populations of the cotton aphid (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 85:1-8.
 72. Martinez-Cabrillo, J.L., et al. 1991. Responses of populations of the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) from northwest Mexico to pyrethroids. *J. Econ. Entomol.* 84:363-366.
 73. Atkinson, T.H. et al. 1991. Pyrethroid resistance and synergism in a field strain of the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.* 84:1247-1250.
 74. Lemke, L.A., P.G. Koehler, and R.S. Patterson. 1989. Susceptibility of the cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) to pyrethroids. *J. Econ. Entomol.* 82:839-841.
 75. *MSDS reference for crop protection chemicals*. 1992. New York: Chemical and Pharmaceutical Press.
 76. U.S. Dept. of Health and Human Services. Public Health Service. 1991. *Sixth annual report on carcinogens*. Summary. Research Triangle Park: National Institute of Environmental Health Sciences.
 77. U.S. Dept. of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1990. *Toxicological profile for ethylbenzene*. (November.)
 78. U.S. Dept. of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1993. *Toxicological profile for xylenes*. (October.)
 79. Sittig, M. 1991. *Handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens*. 3rd edition. Vol. 2. Park Ridge, NJ: Noyes Publications. Pp. 1161-1162.