

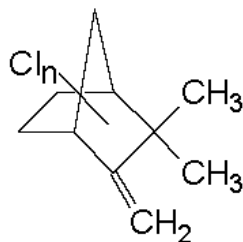
Toxafen

další názvy	2,2-dimethyldichlorid-3-dichlormethylen-bicyklo[2,2,1] heptan; Alttox; Camphechlor; Chem-Phene M5055; Chlor Chem T-590; Crestoxo; Estonox; Fasco-Terpene; Geniphene; Gy-Phene; Hercules 3956; Huilex; Motox; Penphen; Phenacide; Phenatox; Polychlorcamphen; Strobane-T; Toxakil; Toxon 63; TXP a další
číslo CAS	8001-35-2
chemický vzorec	C ₁₀ H ₈ Cl ₈ (přibližně)
prahová hodnota pro úniky	
do ovzduší (kg/rok)	1
do vody (kg/rok)	1
do půdy (kg/rok)	1
prahová hodnota pro přenosy	
v odpadních vodách (kg/rok)	1
v odpadech (kg/rok)	1
rizikové složky životního prostředí	půda, voda, ovzduší
věty R	
R21	Zdraví škodlivý při styku s kůží.
R25	Toxický při požití.
R37/38	Dráždí dýchací orgány a kůži.
R40	Možné nebezpečí nevratných účinků.
R50/53	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
věty S	
S1/2	Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí.
S36/37	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.
S45	V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
S60	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.
S61	Při požití nevyvolávejte zvracení: okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.

Základní charakteristika

Toxafen je jantarově žlutá voskovitá látka, která představuje směs polychlorovaných bicyklických terpenů. Přesná chemická struktura zatím nebyla objasněna, protože technický produkt může být rozdělen na nejméně 670 jednotlivých derivátů. Tato směs obsahuje 67 – 69 % hm. chloru. Taje v rozmezí 65 – 90 °C. Rozpouští se v běžných organických

rozpouštědlech, ve vodě je prakticky nerozpustný (0,4 – 3 mg.l⁻¹). Hustota při 25 °C činí 1,65 g.cm⁻³. Struktura toxafenu je uvedena na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura toxafenu

Použití

Toxafen patří mezi insekticidy s částečným akaricidním účinkem (proti roztočům). Primárně se **používal na ochranu bavlny (85 % toxafenu), dále na obilniny, ovoce, ořechy, olejniny a zeleninu. Sloužil také k hubení parazitů (roztoči, klíšťata, mouchy, vši) hospodářských zvířat.** Toxafen působí synergisticky při použití s jinými insekticidy, např. DDT, lindanem nebo methyl- a ethylparathionem. Je poměrně málo toxický pro včely, proto **byl používán i pro kvetoucí rostliny.** V současné době je jeho výroba a používání zakázáno. V bývalém Československu ani v České republice nebyl toxafen vyráběn ani používán.

Zdroje úniků

V současné době je výroba a používání toxafenu zakázáno. Na území České republiky se dle dostupných údajů nikdy nevyráběl ani nepoužíval. Nicméně stále může docházet k **únikům z lokalit, kde se toxafen může teoreticky vyskytovat** (např. **sklárky**). Navíc je toxafen poměrně stabilní látka, proto může v prostředí stále přetrvávat kontaminace vzniklá v minulosti. Toxafen je syntetická látka, přirozené zdroje úniků neexistují.

Dopady na životní prostředí

Toxafen se poměrně **silně váže na půdní částice**, transport do podzemních vod a spodních vrstev půdního profilu není významný (**85 – 90 % toxafenu se vyskytuje ve svrchní 20 cm vrstvě zemin**). Za anaerobních podmínek se poměrně rychle biotransformuje pomocí bakterií a plísní (poločas rozpadu týdny až měsíce), nicméně za **aerobních podmínek je biotransformace pomalá (poločas rozpadu roky) a proto patří mezi perzistentní látky.** Z půdy se může odpařovat do ovzduší, zde se však vyskytuje v poměrně nízkých koncentracích. Vzhledem k nízké rozpustnosti se vyskytuje spíše v půdě a sedimentech než v povrchové nebo podzemní vodě. **Toxafen se může kumulovat v tělech organismů, dochází také ke hromadění v potravních řetězcích. Vykazuje silnou toxicitu pro vodní organismy.**

Dopady na zdraví člověka, rizika

Toxafen může vstupovat do těla orálně, inhalačně nebo kůží. **Expozice vysokými dávkami poškozuje plíce, nervový systém a ledviny.** Má výrazný stimulační účinek na centrální nervovou soustavu – **vyvolává křeče, někdy se mezi příznaky uvádí zvracení a bolesti hlavy.** Nejsou známy informace o působení nízkých koncentrací toxafenu. Z experimentů na zvířatech vyplývá, že toxafen **poškozuje játra, ledviny, nadledviny, imunitní systém a může také ovlivňovat vývoj plodu.** Není známo, zda je toxafen

karcinogenní pro člověka, avšak dlouhodobá expozice u zvířat může vyvolat rakovinu štítné žlázy.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Toxafen je **perzistentní látka se schopností bioakumulace** a hromadění v potravních řetězcích. Je **silně toxický pro vodní organismy** a může porušit citlivé rovnováhy ekosystémů.

Důvody zařazení do registru

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 166/2006 ze dne 18. ledna 2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES, příloha II

Způsoby zjišťování a měření

Přítomnost toxafenu je velmi obtížné i kvalitativně určit. Při podezření na jeho přítomnost například ve zneškodňovaném odpadu je nutné přistoupit k analytickému stanovení.

Stanovení toxafenu je poměrně obtížné, protože se jedná o složitou směs. Navíc byl často používán v kombinaci s dalšími pesticidy, které mohou při stanovení interferovat. Nejpoužívanější metodou je plynová chromatografie v kombinaci s detektorem elektronového záhytu. Jako detektor může také sloužit mikrocoulometrický detektor nebo hmotnostní spektrometr. Vodné vzorky jsou před vlastní analýzou extrahovány např. dichlormethanem, k extrakci vzorků půd může být použita např. směs hexan-isopropanol.

Ohlašovací práh pro úniky a přenosy do vody/úniky do vzduchu představuje například 10 000 m³ odpadní vody o koncentraci toxafenu 0,1 mg.l⁻¹ nebo 10 000 000 m³ vzduchu s koncentrací 0,1 mg.m⁻³.

Další informace, zajímavosti

Toxafen patřil v minulosti mezi celosvětově nejvíce používané pesticidy. Od roku 1946 do roku 1993 bylo spotřebováno přibližně 1 milion tun toxafenu. V Německu platí zákaz jeho používání v zemědělství už od roku 1971. Počátkem 70. let 20. století byl v Kanadě a USA aplikován k vyhubení společenství konkurujících druhů ryb používaných v sportovním rybářství. EPA reguluje používání toxafenu od roku 1982. Od roku 1990 je jeho používání zakázáno úplně.

Informační zdroje

- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
<http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=99>
- IPCS INCHEM, <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v068pr32.htm>
- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- Research centre for environmental chemistry and ecotoxicology,
<http://www.recetox.muni.cz/index.php>
http://www.recetox.muni.cz/coe/sources/workshop_1_rba_pts/VI16-Kosubova.pdf
- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Toxaphene>,

- Marhold J.: Přehled průmyslové toxikologie – organické látky (svazek1), AVICENUM, zdravotnické nakladatelství, Praha, 1986
- E.P.A.: Pollutants and toxics, <http://www.epa.gov/safewater/pdfs/factsheets/soc/toxaphen.pdf>
- Hazardous Substance Fact Sheet, New Jersey Department of Health and Senior Services, <http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx>, bezpečnostní list <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1871.pdf>
- The Chemical Database, University of Akron, <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/Chemicals/8000/7170.html>
- Spectrum Laboratories, <http://www.speclab.com/compound/c8001352.htm>