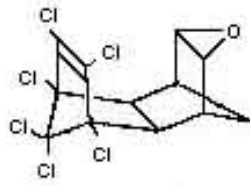


Endrin

další názvy	1,2,3,4,10,10-hexachlor-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-oktahydro-1,4,5,8-dimethanonafalen, Nendrin, EN 57, Endrex, Endricol, Hexadrin, Mendrin, Oktanex, Compound 269, Isodrin epoxid, NCI-COO157, ENT17251, OMS 197	
číslo CAS	72-20-8	
chemický vzorec	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O	
ohlašovací práh pro emise a přenosy		
do ovzduší (kg/rok)	1	
do vody (kg/rok)	1	
do půdy (kg/rok)	1	
ohlašovací práh mimo provozovnu (kg/rok)	1	
rizikové složky životního prostředí	voda, ovzduší, půda	
věty R		
R24	Toxický při styku s kůží	
R28	Vysoce toxický při požití	
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.	
S22	Nevdechujte prach.	
S45	V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).	
S60	Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.	
S61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.	
S36/37	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.	

Základní charakteristika

Čistý pesticid endrin je krystalická bílá látka téměř bez zápachu. Technický produkt je zbarven žlutohnědě a má charakteristický zápach. Obsahuje nejméně 92 % endrinu. Mezi nejvýznamnější příměsi patří dieldrin (0,42%), aldrin (0,03%), isodrin (0,73%) a ketoendrin (1,57%). Endrin taje při teplotě 226-230 °C a dochází přitom k částečnému rozkladu. Je velmi málo rozpustný ve vodě (0,23 mg.l⁻¹). Lepší rozpustnost je v alifatických uhlovodících, acetonu, benzenu a tetrachlormethanu. Endrin patří mezi perzistentní organické látky. Struktura molekuly je uvedena na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura molekuly endrinu

Použití

V minulosti se endrin hojně **používal jako pesticid pro celou řadu zemědělských plodin jako jsou obilniny, bavlna, tabák, cukrová třtina a ovoce**. Používal se hlavně jako insekticid, rodenticid (proti hlodavcům) a avicid (proti ptákům). Ukázalo se však, že je toxický i pro jiné živočichy kromě cílové populace škůdců. Nejvíce ohrožené byly populace stěhovavých ptáků a šelem. Proto byla ve většině zemí, včetně České republiky, výroba a použití endrinu zakázána.

Zdroje emisí

Vzhledem k zákazu použití nejsou v České republice teoreticky žádné zdroje emisí endrinu. Endrin může být přítomný **v surovinách a materiálech dovážených ze zemí, kde používání endrinu dosud zakázáno nebylo**. Může se takto vyskytovat například **v textilní surovině, pokud byla tato surovina pěstována v zemi, kde se endrin používá**. Do odpadních vod se může dostat vypíráním při úpravě textilií. Při zušlechťování textilií na bázi celulózy, které probíhá v alkalickém prostředí, se rozloží a nepředstavuje riziko. Naopak při zušlechťování vlny se nerozkládá a může být vypírán do odpadních vod. V půdách se může vyskytovat endrin, který pochází **z doby, kdy jeho použití ještě nebylo zakázáno ani v ČR**. Z půd se může endrin uvolňovat a kontaminovat ostatní složky životního prostředí. Specifickým zdrojem případných emisí do životního prostředí mohou být **staré ekologické zátěže**, například bývalé sklady agrochemikálií.

Za možný zdroj emisí můžeme označit zejména:

- dovezené produkty ze zemí, kde se dosud používá (zemědělské produkty, dřevo);
- špatně zabezpečené skládky nebezpečných odpadů;
- redepozice ze starých ekologických zátěží (bývalé sklady agrochemikálií a pod.).

Dopady na životní prostředí

Endrin není příliš rozpustný ve vodě, proto **nejsou jeho koncentrace v podzemních a povrchových vodách vysoké**. Většina endrinu se vyskytuje ve formě navázané na dnové sedimenty. V malém množství se může dostávat **do vzduchu odpařováním z půdy a z povrchových vod**. Vlivem vysoké teploty (>200°C) nebo slunečního záření endrin **izomerizuje**. Hlavním produktem je delta-ketoendrin, který je méně toxický než výchozí látka. Delta-ketoendrin vzniká také anaerobní degradací pomocí bakterií a plísní. K přeměně endrinu na delta-ketoendrin však dochází pouze v malé míře.

Endrin je toxický pro živé organismy. **Obzvláště toxický je pro ryby, vodní bezobratlé a fytoplankton. Jeho nebezpečnost zvyšuje perzistence a fakt, že je schopen kumulovat se v tělech organismů**. Dochází tak ke hromadění endrinu v potravních řetězcích. Z tohoto důvodu jsou ohroženi hlavně predátoři. Po úniku endrinu do prostředí byl pozorován úhyn ryb, pelikánů hnědých (Louisiana, USA) a rybáků severních (Nizozemí).

Dopady na zdraví člověka, rizika

Endrin může vstupovat do těla kontaktem s kůží, inhalačně nebo orálně. Ovlivňuje hlavně **nervovou soustavu**. Expozice endrinu způsobuje **bolesti hlavy, závratě, zvracení, ztrátu chuti k jídlu, nespavost a dočasnou hluchotu**. Vyšší dávky endrinu vyvolávají **křeče, obtížné dýchání, třes a zmatenost**. Chronická expozice může způsobovat **křeče a poškození jater**. Kontakt s kůží nebo očima může vyvolat podráždění.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Největší nebezpečí endrinu představuje schopnost bioakumulace. Je toxický zejména pro vodní organismy.

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- Stockholmská úmluva
- CLRTAP
- vyhláška č. 356/2002 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 61/2003 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 232/2004 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

Emise endrinu, jakožto i jiných zakázaných pesticidů, lze jen velmi obtížně kvantifikovat bez využití analytických metod, protože se jedná o emise ze stávajících zátěží či redistribuci v prostředí. K detailnějším analýzám je možné použít laboratorní stanovení. Před vlastní analýzou se endrin ze vzorků extrahuje vhodným extrakčním činidlem. Následuje přečištění extraktu a analytická koncovka. Analytickou koncovkou je obvykle plynová chromatografie (GC) s detektorem elektronového záchyty (ECD) nebo v kombinaci s hmotnostní spektrometrií (MS). Měření mohou zajistit komerční laboratoře.

Emisí práh 1 kg si lze představit například jako 1 000 000 m³ vzduchu o koncentraci endrinu 1 mg.m⁻³ (objem za stejného tlaku a teploty, jako byl uveden koncentrační údaj), nebo jako objem vody 10 000 m³ při koncentraci endrinu například 0,1 mg.l⁻¹.

Informační zdroje

- U.S Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/>
- Environment Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk>
- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/databank/index.htm>
- Toxicology Data Network, <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
- Arnika, <http://www.arnika.org>
- New Jersey Department of Health and Senior Service, <http://www.state.nj.us/health/eoh/rtkweb/0825.pdf>
- VanLoon G.W., Duffy S.J.: Environmental Chemistry a Global Perspective, Oxford University Press, 2005

