

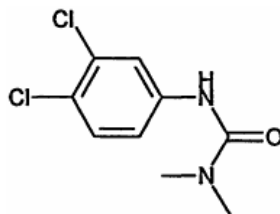
Diuron

další názvy	N'-(3,4-dichlorfenyl)-N,N-dimethylmočovina; Karmex; Diurex; Direx; Lucenit; Crisuron; Diater; Di-on; Unidron; Krovar; Cekuron; Dynex; Inquiron; Sanuron; Seduron; Unidron; Telvar; Urox D; DCMU; DIU	
číslo CAS	330-54-1	
chemický vzorec	C ₉ H ₁₀ Cl ₂ N ₂ O	
prahová hodnota pro úniky		
do ovzduší (kg/rok)	-	
do vody (kg/rok)	1	
do půdy (kg/rok)	1	
prahová hodnota pro přenosy		
v odpadních vodách (kg/rok)	1	
v odpadech (kg/rok)		
rizikové složky životního prostředí	voda	
věty R		
R22	Zdraví škodlivý při požití.	
R40	Možné nebezpečí nevratných účinků.	
R48/22	Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici požíváním.	
R50/53	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.	
věty S		
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.	
S13	Uchovávejte odděleně od potravin, nápojů a krmiv.	
S22	Nevdechujte prach.	
S23	Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly (příslušný výraz specifikuje výrobce, dovozce a distributor).	
S37	Používejte vhodné ochranné rukavice.	
S46	Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo 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

Technický diuron je bílá krystalická látka bez zápachu. Je špatně rozpustný ve vodě (42 mg.l⁻¹), rozpouští se v některých organických rozpouštědlech (aceton, benzen, butylstearát). Za normální teploty je v neutrálním prostředí stabilní, za silně alkalických nebo

kyselých podmínek hydrolyzuje. Při teplotě nad 180 – 190 °C se rozkládá. V některých produktech se kombinuje s dalšími aktivními složkami jako je glyfosát, paraquat, bromacil, hexazinon, nebo amitrol. Obsahuje inertní příměsi (ethylenglykol, sodnou sůl lignosulfonové kyseliny, polyfosfát sodný, kaolin). Může se vyskytovat jako smáčivý prášek, suspenzní koncentrát nebo ve formě pelet nebo granulí. Struktura diuronu je uvedena na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura diuronu

Použití

Diuron je neselektivní fenylnmočovinový herbicid. Používá se v zemědělství **na ochranu plodin (např. obilí, ovoce, ořechy, okrasné dřeviny, cukrová třtina a bavlna)** a v lesnictví. Aplikuje se také na úhory a zavlažovací kanály. Může sloužit **k omezení růstu plevelů na tvrdších površích** jako jsou silnice, cesty a železniční koleje. Používá se i v průmyslu (**podél plotů, produktovodů, ve skladech a kolem budov**). V některých zemích je také registrován jako algicid pro použití v jezírkách a akváriích (ale ne v přírodních vodách). Jako přísada v nátěrech působí i proti plísním. Může být také obsažen v antivegetativních nátěrových hmotách, kde zesiluje biocidní účinek mědi.

Přípravky pro ochranu rostlin s obsahem diuronu nejsou v České republice registrovány. V obchodní síti jsou distribuovány fungicidní a algicidní přípravky Preventol A6 na ochranu dřeva a Preventol VP SP80036 na bázi diuronu a carbendazimu (vodou ředitelná nátěrová hmota pro dřevěné i omítkové povrchy), který se používá v exteriérech především jako přísada do omítek. Obsahuje max. 30 % diuronu.

Zdroje úniků

V České republice není evidován žádný podnik vyrábějící diuron, ani není registrován žádný přípravek na ochranu rostlin s jeho obsahem, nicméně stále může docházet k sekundárním únikům **z kontaminovaných bývalých skladišť agrochemikálií, skládek odpadů a kontaminovaných zemín**. Dalším zdrojem úniků mohou být **aplikace nátěrových hmot obsahujících diuron**.

Dopady na životní prostředí

V půdě je diuron označován jako **středně až vysoce perzistentní**. **Průměrný poločas rozkladu se sice uvádí 90 dní**, ale tyto hodnoty mohou značně kolísat. Fytotoxické produkty rozkladu většinou zmizí do jednoho roku, pokud je však diuron aplikován ve vyšších dávkách, mohou produkty setrvat v půdě i delší dobu. Primárním procesem odstraňování diuronu z půdy je mikrobiální degradace, avšak na rozkladu se podílí i fotodegradace. **V půdě je poměrně mobilní**, může se tedy **vyluhovat do podzemních i povrchových vod**. Schopnost adsorpce a tím i mobility však závisí na obsahu organického uhlíku a vlhkosti půdy.

Diuron ve vodě má relativně malou tendenci vázat se na částice sedimentů (závisí na charakteru částic). Zároveň poločasy rozkladu hydrolýzou (3,5 roku) a fotolýzou (až 6 let) jsou poměrně vysoké. Důsledkem těchto skutečností je, že **diuron je mobilní i perzistentní a proto je schopen transportovat se vodou na velké vzdálenosti**. Odpařování je vzhledem k nízké těkavosti diuronu nevýznamné.

Produktem rozkladu diuronu je 3,4-dichloroanilin. Údaje z experimentů naznačují, že je toxičtější než původní látka. Diuron je **toxický pro ryby** (pstruh duhový: $LC_{50} = 190 \text{ mg.l}^{-1}$) i pro vodní bezobratlé. Toxicita pro ptáky je poměrně malá (kachna divoká: $LC_{50} = >5\,000 \text{ mg.l}^{-1}$).

Dopady na zdraví člověka, rizika

Diuron může do těla vstupovat gastrointestinálním traktem nebo inhalačně. Částečně je možný i vstup kůží. **V těle se metabolizuje během několika hodin** hydroxylací a N-dealkylací a poté se vylučuje močí. **Má poměrně nízkou akutní toxicitu.** Vzhledem k nedostatku informací ohledně působení na lidské zdraví je nutné vycházet ze studií na zvířatech. Diuron **dráždí oči, kůži a sliznice. Vyvolává methemoglobinémii**, snižuje počet červených krvinek a zvyšuje procento jejich deformací. Zvyšuje také počet bílých krvinek. Expozice zatěžuje slezinu z důvodu zvýšených nároků na odstranění poškozených červených krvinek. Dochází také ke **zvětšení jater a změnám na kostní dřeni**. Patří mezi podezřelé karcinogeny, **vyvolává rakovinu močového měchýře a ledvin u krys a rakovinu prsu u myši**. Není jasné, zda je mutagenní. Některé studie toto tvrzení podporují, jiné naopak vyvracejí. Při vysokých dávkách je teratogenní.

Diuron obsahuje dvě významné příměsi z výroby: 3,3',4,4'-tetrachloroazobenzen (TCAB) and 3,3',4,4'-tetrachloroazoxybenzen (TCAOB). Obě tyto látky způsobují chlorakné.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Nebezpečí diuronu vyplývá z jeho **perzistence a toxicity pro vodní organismy**.

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

Diuron je dosud používaný pesticid. Jeho úniky do prostředí proto lze odhadnout například ze spotřebovaného množství přípravku nebo nátěru.

Diuron je možné pro účely analýzy extrahovat ze vzorku hexanem a hydrolýzou převést na anilinový derivát stanovitelný plynovou chromatografií s vodivostním detektorem. Koncentrace může být také stanovena pomocí kapalinové chromatografie, případně je možné titrovat množství aminu uvolněného po hydrolýze. Produkt po hydrolýze na 3,4 – dichloroanilin je možné stanovit kolorimetricky.

Ohlašovací práh pro úniky a přenosy do vody představuje například vypouštění 10 000 m³ odpadní vody o koncentraci 100 µg.l⁻¹.

Další informace, zajímavosti

Diuron se snadno kořenovým systémem vstřebává z půdního roztoku a rychle se rozmísťuje ve stonku a listech a opouští rostlinu transpiračním systémem. Jeho primární funkcí je inhibice Hillovy reakce fotosyntézy a tím omezuje produkci vysokoenergetických sloučenin jako adenosintrifosfát (ATP), který je nezbytný pro celou řadu metabolických procesů. Váže se na protein membrány chloroplastů a tím blokuje přenos elektronů.

Pesticide Incident Monitoring System (EPA - USA) zaznamenal během let 1971 – 1980 několik nehod. Ve dvou případech došlo k úhynu ryb z důvodu nedostatku kyslíku.

Kyslík byl spotřebován na rozklad plevele uhynulého v důsledku aplikace diuronu. Ve třech případech došlo k poškození zemědělských plodin. Dva pracovníci museli být hospitalizováni.

Informační zdroje

- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- E.P.A.: Pollutants and toxics, <http://www.epa.gov/espp/effects/#diuron>
- The Chemical Database, University of Akron, <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/Chemicals/8000/7676.html>
- Ekotoxikologická databáze, <http://www.piskac.cz/ETD>
- Spectrum Laboratories, <http://www.speclab.com/compound/c330541.htm>
- Ministerstvo životního prostředí ČR, Program na snížení znečištění vod nebezpečnými látkami, [http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPJRF4FYASL](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPJRF4FYASL)
- Pesticide Action Network UK, <http://www.pan-uk.org/pestnews/actives/diuron.htm>
- Exonet Extension Toxicology Network, <http://extoxnet.orst.edu/pips/diuron.htm>
- Health Canada, http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/doc-sup-appui/diuron/diuron_e.pdf
- Department of Pesticide Regulation, <http://www.cdpr.ca.gov/docs/emppm/pubs/fatememo/diuron.pdf>
- Jingma Chemicals LTD., <http://www.jmcchem.com/Diuron.htm>
- Basic Guide to Weeds and Herbicides, <http://www.uwyo.edu/plants/wyopest/TrainingManuals/Weedctrl.pdf>