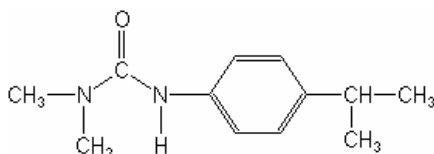


## Isoproturon

<b>další názvy</b>	3-(4-isopropylfenyl)-1,1-dimethylmočovina; N'-(4-isopropylfenyl)-N,N-dimethylmočovina; N'-(p-isopropylfenyl)-N,N-dimethylmočovina; Arelon 500 FW, Tolkan Flo, Maraton, Grodyl plus, Cougar SC, Foxtar D, Rubin, IPU – Stefes, Protugan, Affinity wg
<b>číslo CAS</b>	34123-59-6
<b>chemický vzorec</b>	C <sub>12</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O
<b>prahová hodnota pro úniky</b>	
<b>do ovzduší (kg/rok)</b>	-
<b>do vody (kg/rok)</b>	1
<b>do půdy (kg/rok)</b>	1
<b>prahová hodnota pro přenosy</b>	
<b>v odpadních vodách (kg/rok)</b>	1
<b>v odpadech (kg/rok)</b>	
<b>rizikové složky životního prostředí</b>	voda
<b>věty R</b>	
R22	Zdraví škodlivý při požití.
R40	Možné nebezpečí nevratných účinků.
R50/53	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
<b>věty S</b>	
S36/37	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.
S60	Tento materiál nebo jeho obal musí být zneškodněn jako nebezpečný odpad.
S61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.

### Základní charakteristika

Isoproturon je bezbarvá krystalická látka s teplotou tání 158 °C a varu 353 °C. Rozpustnost ve vodě činí 65 mg.l<sup>-1</sup>, lépe se rozpouští se v olejích a tucích. Struktura molekuly je znázorněna na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura isoproturonu

## Použití

Isoproturon je v České republice celoplošně používán jako **herbicid** pro ochranu rostlin (zejména máku a obilovin). Používá se jako registrovaná účinná látka řady přípravků na ochranu **rostlin především proti chundelce, metlici, psárce polní a plevelům**. Některým přípravkům již registrace skončila a je povoleno jejich použití pouze do vyčerpání zásob. Obsahy isoproturonu jakožto účinné látky v některých přípravcích pro zajímavost udává Tab. I. V případě konkrétního přípravku je vždy nejlepší zjistit tuto informaci z bezpečnostního listu, který má být nedílnou součástí dodávky.

Tab. I.: Obsahy isoproturonu jakožto účinné látky v některých používaných herbicidních přípravcích

přípravek	obsah účinné látky
MARATON	125 g.l <sup>-1</sup>
ARELON 500 FW	500 g.l <sup>-1</sup>
TOLKAN FLO	500 g.l <sup>-1</sup>
GRODYL PLUS	60 %
ARELON FORTE	60 %
ARELON PLUS	300 g.l <sup>-1</sup>
ARELON 75 WP	75 %
COUGAR SC	500 g.l <sup>-1</sup>
FOXTAR D	300 g.l <sup>-1</sup>
RUBÍN	400 g.l <sup>-1</sup>
IPU – STEFES	500 g.l <sup>-1</sup>
PROTUGAN SC	44 – 49 %
AFFINITY WG	50 %

## Zdroje úniků

Jelikož je isoproturon v zemědělství široce využíván, představují hlavní zdroj úniků **splachy z ošetřených polí** (především pěstování obilovin, máku a majoránky). Podle dostupných informací se isoproturon v České republice nevyrábí, proto úniky při jeho výrobě nepřicházejí v úvahu. K únikům však může docházet například **při přípravě dalších produktů obsahujících isoproturon (komerční pesticidy)**, ve skladech agrochemikálií, **při distribuci** (v důsledku nehod a havárií) i při samotném **nakládání s herbicidními přípravky** (příprava postřiků, ředění atd.).

## Dopady na životní prostředí

Isoproturon se po vstupu do půdy adsorbuje poměrně slabě a **zůstává mobilní s možností migrace do podzemních vod**. Jeho zvýšené koncentrace byly zaznamenány jak ve vodách povrchových, tak podzemních, přičemž kromě rozpuštěné formy se částečně nachází i adsorbovaný na tuhých anorganických i organických nerozpuštěných látkách. Ve vodním prostředí **podléhá pomalé hydrolyze s poločasem rozpadu asi 30 dní**. V zeminách isoproturon podléhá enzymatické mikrobiální demethylaci na dusíku močoviny s následnou hydrolyzou fenylničoviny za vzniku 4-(2-hydroxyisopropyl)anilinu. Popsány byly rovněž fotodegradací procesy s různými produkty. **Poločas rozpadu v zeminách je uváděn asi**

**40 dní** za běžných teplot a 15 dní v tropických podmínkách. Díky velmi malé těkavosti a poměrně krátkému poločasu rozpadu v zemině, ze které by se mohl teoreticky odpařovat, nepředstavuje isoproturon z hlediska ovzduší v podstatě žádné nebezpečí.

Isoproturon je **velmi toxický pro vodní organismy**. Letální koncentrace  $LC_{50}$  pro kapra obecného a pstruha duhového je například uváděna na úrovni jednotek až desítek  $mg.l^{-1}$ . Při deklarované rozpustnosti  $65 mg.l^{-1}$  je zřejmé, že isoproturon představuje velmi vážné riziko pro vodní prostředí. Jeho zvýšený obsah v prostředí proto může ovlivnit citlivé rovnováhy ekosystémů. Některé studie rovněž naznačují **podezření na zvýšený výskyt nádorů** u sledovaných pokusných zvířat.

### Dopady na zdraví člověka, rizika

Isoproturon představuje největší riziko při jeho požití. Je však schopen i prostupu pokožkou, například při potřísnění. Při styku s kůží **může působit dráždivě**. Inhalace jeho prachu může způsobit **podráždění sliznic, zejména v horní části dýchacích cest**. Tříletá studie provedená se zaměstnanci závodu vyrábějícího isoproturon neprokázala žádné negativní vlivy na zdravotní stav (vyšetření krve a moči). **Karcinogenita a mutagenita nebyla spolehlivě prokázána**, avšak patří mezi látky, které jsou z těchto působení podezřelé.

### Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Isoproturon je herbicid, který sice **není perzistentní** a v přírodě se relativně rychle rozkládá, avšak je **velmi toxický pro vodní organismy**, a může proto vyvolat **dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodních ekosystémech** narušením jejich rovnováhy.

### 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

Isoproturon je dosud běžně používaný herbicid. Jeho úniky do prostředí proto lze dobře odhadnout například ze spotřebovaného množství herbicidního přípravku. Pokud je potřeba stanovit jeho koncentraci například ve vodě analyticky, analytickou metodou může být vysoce účinná kapalinová chromatografie (HPLC) s obrácenými fázemi a UV detektorem.

**Uvažujme například přípravek „Protugan SC“ s uváděným obsahem isoproturonu 44 – 49 %. Při obsahu 44 % (dolní mez) představuje ohlašovací práh pro úniky do vody/půdy asi 2,27 kg spotřebovaného přípravku.**

### Informační zdroje

- Ekotoxikologická databáze, <http://www.piskac.cz/ETD>
- The Chemical Database, University of Akron, <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/Chemicals/25000/24142.html>
- ChemFinder, <http://chemfinder.cambridgesoft.com>
- Český hydrometeorologický ústav, <http://hydro.chmi.cz/ojv2/htm/pasporty/pesticidy/isoproturon.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)

- Světová zdravotnická organizace, <http://www.who.int>
- Agromanuál, <http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/ucinne-latky>