

Sulfoteppi
10.12.2001 <

SULFOTEPPI

Ehdotus HTP -arvoksi

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	3689-24-5
EEC No:	015-027-00-3
EINECS No:	222-995-2
Kaava:	$C_8H_{20}O_5P_2S_2$ <input type="checkbox"/>
Synonyymit:	Tetraetyyliditiopyrofosfaatti Etyylitiopyrofosfaatti
Molekyylipaino:	322,3
Muuntokerroin:	1 ppm = 13,4 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,075 ppm
Tiheys:	1,196
Kiehumispiste:	136-139 °C
Höyrynpaine:	22,3 kPa (20 °C)
Sulfoteppi on kellertävä, valkosipulinhajuinen nestemäinen organofosfaatti, joka on vain niukasti vesiliukoinen, mutta liukenee alkoholiin ja kloorattuihin hiilivetyihin.	
Varoitusmerkit:	T+
Luokitus:	T+;R27/28
R-lauseet:	27/28
S-lauseet:	(1/2-)23-28-36/37-45

Esiintyminen ja käyttö

Sulfoteppiä käytetään hyönteisten ja punkkien torjuntaan kasvihuoneissa savupanosten aineosana. Kasvihuoneissa on mitattu ilman sulfotepin pitoisuudeksi panoksia sytytettäessä keskimäärin 0,06 mg/m³, ja seuraavan 13 tunnin aikana 0,28 mg/m³. Varhemmin on kasvihuoneissa kaasutusvaiheen aikana mitattu noin 2,6 mg/m³ pitoisuuksia (Williams ja muut, 1980).

Aineenvaihdunta

Sulfoteppi imeytyy elimistöön nopeasti hengitysteitse, ihon kautta ja nieltynä. Se hapettuu elimistössä ilmeisesti hyvin nopeasti tetraetyylipyrofosfaatiksi, joka on voimakas koliiniesteraasin estäjä.

Suun kautta saadusta sulfotepistä yli 90 % imeytyy ruuansulatuskanavasta. Pääosa erittyy 3 tunnissa, 85-90 % vuorokaudessa ja 90-97 % kahdessa vuorokaudessa.

Eritymisestä tapahtuu 85-91 % munuaisten kautta ja 5-6 % ulosteen mukana.

Terveysvaikutukset

Eläinkokeiden havainnot

Sulfotepin välitön myrkyllisyys on suuri. Sen LC₅₀ rotilla ja hiirillä on 38-60 mg/m³ neljän tunnin altistuksessa. LD₅₀ on suun kautta rotilla 5-15 mg/kg ja ihon kautta kaniinilla 20 mg/kg.

Altistettaessa rottia kolmen kuukauden ajan viitenä päivänä viikossa kuusi tuntia päivässä hengitysilmapitoisuudelle 0,89, 1,94 ja 2,83 mg/m³ esiintyi suurimmalla pitoisuudella lievää keuhkopöhöä ja merkittävää plasman koliiniesteraasiaktiivisuuden laskua (Kimmerle ja Klimmer, 1974).

Altitettaessa koiria ravinnon mukana 13 viikon ajan 0, 0,5, 3, 15 ja 75 mg/kg/vrk havaittiin plasman koliiniesteraasin aktiivisuuden laskua annoksella 3 mg/kg/vrk ja naaraskoirilla myös punasolujen koliiniesteraasin laskua samalla annoksella. Tutkijat totesivat koirien olevan rottia ja hiiriä herkempiä sulfotepin vaikutuksille (Bayer, 1975). Alin vaikuttava annos vastaa 0,075 mg painokiloa kohden päivässä, joka saadaan hengitysteitse annoksella 0,375 mg/m³ kahdeksan tunnin työpäivänä.

Altistettaessa rottia ja hiiriä kahden vuoden ajan ravinnon mukana annoksella 50 mg/kg/vrk ei havaittu kasvainten ilmaantuvuuden lisääntymistä (Bayer, 1983; Bayer, 1982).

Sulfoteppi ei ole osoittautunut genotoksiseksi *in vivo* tai *in vitro* (Bayer, 1978; Bayer, 1979; Bayer, 1990).

Ihmisiä koskevat tiedot

Sulfoteppi on organofosfaatti ja vaikuttaa koliiniesteraasia estävästi, mikä voi vahingoittaa hermostoa. Myrkytysoireita on kuvattu, kun pseudokoliiniesteraasi- tai asetyyli-koliiniesteraasitasot ovat laskeneet 50 %:iin lähtöarvosta, mutta keskushermosto-oireita voi esiintyä entsyymiaktiivisuuden laskiessa 30 % lähtöarvosta. Sulfotepin äkillinen myrkyllisyys on hyvin suuri, ja myrkytyksiä on kuvattu.

Ehdotus HTP-arvoksi

Sulfotepin HTP-arvoa asetettaessa keskeistä on sen suuri myrkyllisyys ja kolinesteraasi-estävä vaikutus, joka voi johtaa hermostovaurioihin. Aiempi arvio perustui kokeellisiin tutkimuksiin rotilla, ja sittemmin julki tuodut tutkimukset ovat osoittaneet tämän eläinlajin verrattain epäherkäksi sulfotepin vaikutuksille. Koska koirilla työilmapiitoisuutta 0,375 mg/m³ jo lyhyehkössä 13 viikon altistuksessa havaitaan vaikutuksia kolinesteraasitasossa, ja kun sen perusteella EU:n komission tieteellinen työilmaraaja-arvoja käsittelevä komitea on päättänyt suosittelemaan työilman raja-arvoksi kahdeksan tunnin altistuksessa 0,1 mg/m³, katsotaan, että työperäisiä haittoja elinikäisessä altistuksessa voidaan estää asettamalla HTP-arvoksi 0,1 mg/m³.

Sulfoteppi imeytyy hyvin ihon läpi, ja aiheuttaa myrkytyksiä hyvin pienillä annoksilla ihon kautta

Kemian työsuojeluneuvottelukunta ehdottaa, että sulfotepin pitkäaikaisen altistuksen raja-arvoksi vahvistettaisiin 0,1 mg/m³ vertailuaikana 8 tuntia.

Neuvottelukunta ehdottaa lisäksi, että sulfotepin kohdalla säilytettäisiin HTP-luettelossa Huomautus-sarakkeen iho-merkintä.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien raja-arvojen vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman epäpuhtauden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomautus
		8 h		15 min		Hetkellinen		
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi	2000	-	0,2	-	-	-	-	iho
Ruotsi	2000	-	-	-	-	-	-	-
Norja	2001	0,015	0,24	0,045	0,72	-	-	iho
Tanska	2000	0,015	0,2	0,03	0,4	-	-	iho
Hollanti	2000	-	-	-	-	-	-	-
Saksa, MAK	2000	0,0075	0,1	0,03	0,4	-	-	iho, Y DFG
Englanti, OES	2001	-	0,2	-	-	-	-	iho
ACGIH	2001	-	0,2	-	-	-	-	iho, A4; BEI
EU	2000	-	0,1	-	-	-	-	iho
Ehdotus, Suomi	2002	-	0,1	-	-	-	-	iho

Viitteet

Bayer (1975): E393 (sulfotep) Subchronic Toxicity Study on Dogs with Administration in Food (Thirteen Week Study), Report No 5756, K. Hoffmann ja B.

Schilde, Bayer AG, Wuppertal, Saksa.

Bayer (1978): E393-Micronucleus Test on the Mouse to Test for Mutagenic Effect, Report No 7917, B. Herbold, Bayer AG, Wuppertal, Saksa.

Bayer (1979): E393(Active Ingredient in Bladafum) – Dominant Lethal Test on Male Mouse to Test for Mutagenic Effect, Report 8286, B. Herbold, Bayer AG, Wuppertal, Saksa.

Bayer (1982): Sulfotep (p) (E393, Active Ingredient of Bladafum) Chronic Toxicology Study on Mice (Feeding Study over 2 Years), Report No 10954, F. Krötlinger ja E. Löser, Bayer AG, Wuppertal, Saksa.

Bayer (1983): Sulfotep (p) (E393, Active Ingredient of Bladafum) Chronic Toxicology Study on Rats (Feeding Study over 2 Years), report No 11649, F. Krötlinger ja E. Löser, Bayer AG, Wuppertal, Saksa.

Bayer (1990): In vitro Cytogenetic Study with Human Lymphocytes for the Detection of Induced Clastogenic Effects, Report No 18888, B. Herbold, Bayer AG, Wuppertal, Saksa.

Kimmerle, G. ja Klimmer, O.R. (1974): Acute and Subchronic Toxicity of Sulfotep, *Arch Toxicol* **33**, 1-16.

Williams, D.T., Denley, H.V. ja Lane, D.A. (1980): On-Site Determination of Sulfotep Air Levels in a Fumigating Greenhouse, *AIHA J* **41**, 647-651.

HTLM-päivitys 18.2.2002
Antti Zitting