

DIKLORVOSSI

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	62-73-7
EINECS No:	200-547-7
EEC No:	015-019-00-X
Kaava:	C ₄ H ₇ Cl ₂ O ₄ P
Synonyymit:	2,2-Dikloorivinyylidimetyylifosfaatti, DDVP
Molekyylipaino:	220,98
Tiheys:	1,415
Sulamispiste:	-
Kiehumispiste:	140°C
Höyrynpaine:	1,6 Pa (20°C)
Varoitusmerkit	T+, N
R-lauseet:	24/25-26-43-50

Diklorvossi on väritön tai ambran värinen neste, jolla on lievästi aromaattinen haju. Se on veteen niukkaliukoinen, mutta liukenee aromaattisiin hiilivetyihin ja alkoholeihin

Esiintyminen ja käyttö

Diklorvossi on organofosfaatti, jota käytetään hyönteisten torjuntaan sekä eläinlääketieteessä matolääkkeenä.

Aineenvaihdunta

Diklorvossi imeytyy hyvin hengitysteitse, nieltynä ja ihon kautta. Sen puoliintumisaika verenkierrassa on noin 10 minuuttia. Pääasiallisia aineenvaihduntatuotteita ihmisillä ovat dimetyylifosfaatti ja diklooriasetaldehydi. Dimetyylifosfaatti erittyy virtsaan.

Diklooriasetaldehydi voi pelkistyä dikloorietanoliksi tai dehalogenoitua glyoksaaliksi. Dikloorietanoli joko konjugoituu glukuronihapon kanssa ja erittyy tai dehalogenoituu.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Diklorvossi ärsyttää ihoa ja silmiä. Liika-altistuminen voi aiheuttaa silmien särkyä ja silmän mustuaisen supistumista (mioosia), nuhaa, päänsärkyä, hengityksen vinkunaa, syljenerityksen lisääntymistä, syanoosia, ruokahaluttomuutta, pahoinvointia, oksentelua ja ripulia, hikoilua, lihasnykäyksiä, halvautumista, kouristuksia ja hapuilua (ataksiaa) sekä verenpaineen laskua ja sydämen toimintahäiriöitä. Oirekuvasta on saatu tietoa mm. tapaturmaisista myrkytyksistä ja itsemurhayrityksistä (Sidhu ja Collisi, 1989; Watanabe työtovereineen, 1974). Myös kuolemaan johtaneita myrkytyksiä on raportoitu (Hara työtovereineen, 1977; Shimizu työtovereineen, 1996). Kaksi diklorvossia käsitellyttä torjunta-ainetyöntekijää kuoli altistuttuaan ihoroiskeiden seurauksena (Hayes, 1982).

Diklorvossin roiskeille altistuneelle 52-vuotiaalle kuorma-auton kuljettajalle ilmaantui ärsytysihottumaa, otsapänsärkyä, lievää nuhaa, kielen polttoa ja karvasta makua suuhun

(Mathias, 1983).

Diklorvossille altistuvilla työntekijöillä esiintyi flunssankaltaisia oireita, väsymystä sekä hengityksen vinkunaa ja rinnan kireyttä. Altistustaso oli keskimäärin 1,15 mg diklorvossia/m³ (Mason, 2000).

Diklorvossille keskimäärin 0,7 mg/m³ pitoisuudelle 8 kk:n ajan altistuneilla altistuneilla tehdastyöläisillä havaittiin veren plasman ja punasolujen koliiniesteraasin aktiivisuuden laskua (Menz työtovereineen, 1974).

Diklorvossi on IARC:n mukaan mahdollisesti ihmiselle syöpää aiheuttava (IARC, 1991).

Eläinkokeiden havainnot

Diklorvossin välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LD₅₀ suun kautta rotilla on 17–96 mg/kg, ihon kautta rotilla 70–107 mg/kg ja ihon kautta kaniineilla 107 mg/kg. Hengitysteitse LC₅₀ on rotilla neljän tunnin Kun rottia altistettiin kahden vuoden ajan 23 tuntia päivässä hengitysteitse pitoisuudelle 0, 0,05, 0,5 ja 5,0 mg diklorvossia/m³ havaittiin pitoisuudella 0,5 mg /m³ aivojen koliiniesteraasin laskeneen 10 % vertailuryhmään nähden sekä koiras- että naarasrotilla. Viimemainituilla havaittiin lisäksi punasolujen asetyylikoliiniesteraasin aktiivisuuden laskeneen 31 % (Blair työtovereineen, 1976).

Altistettaessa tiineitä kaniineita hengitysteitse 23 tuntia vuorokaudessa pitoisuudelle 2 mg diklorvossia/m³ havaittiin emokuolleisuutta (Thorpe työtovereineen, 1972).

Annettaessa diklorvossia suun kautta rotille annoksilla 4 ja 8 mg/kg ja hiirille annoksilla 10,20 tai 40 mg/kg viitenä päivänä viikossa kahden vuoden ajan saatiin naarashiirillä selvä ja koirashiirillä jonkinasteinen näyttö diklorvossin syöpävaarallisuudesta (NTP, 1989).

HTP-arvon perusteet

Diklorvossin työilmaraaja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen hermosto- ja mahdollisesti syöpää aiheuttavat vaikutukset. Kolinergisiä hermostovaikutuksia mittaavat parametrit ovat olleet koholla pitoisuudelle 0,7 mg diklorvossia/m³ kahdeksan kuukauden ajan altistuneilla ja työntekijöillä on ollut oireita pitoisuudella 1,15 mg/m³. Kokeellisesti diklorvossi on aiheuttanut tiineille kaniineille emäkuolemaa jo pitoisuudella 2 mg/m³ 23 tuntia/päivä lyhytaikaisesti altistettaessa, mikä viittaa vähäiseen turvamarginaaliin olemassa olevaan raja-arvoon (1 mg/m³) nähden.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että diklorvossin työperäisiä haittoja voidaan vähentää asettamalla sen HTP-arvoksi 0,5 mg/m³ kahdeksan tunnin vertailuaikana ja 2 mg/m³ viidentoista minuutin vertailuaikana. Koska diklorvossi imeytyy ihon kautta, ja se voi näin aiheuttaa myrkytyksiä, esitetään HTP-arvon yhteydessä käytettäväksi huomautusta 'iho'.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman diklorvossipitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika				Huomautus
		8 h	15 min	8 h	15 min	
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi	2005	-	1	-	3	iho
Ruotsi	2005	-	-	-	-	-
Norja	2003	-	1	-	-	iho
Tanska	2005	-	1	-	-	iho
Hollanti	2006	-	1	-	-	iho
Saksa	1999	-	1	-	-	iho
Englanti	2005	-	-	-	-	-
ACGIH	2006	-	0,1	-	-	iho

EU	2004	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2006	-	0,5	-	2	iho

Viitteet

- Blair, D; Dix, K; Hunt, P. ja muut (1976): Dichlorvos: A 2-Year Inhalation Carcinogenesis Study in Rats, Arch Toxicol 35, 281-294
- Hara, S; Inoue, T. ja Tsuda, R. (1977): Autopsy in a Case of Gastromalacia due to Ingestion of Dichlorvos, Jpn J Legal Med 31, 72
- Hayes, W. (1982): Organic Phosphorus Pesticides, Kirjassa: Pesticide Studies in Man, Williams and Wilkins, Baltimore, ML, 343-351
- IARC (1991): Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 53: Occupational Exposures in Insecticide Application, and Some Pesticides, IARC, Lyon, 267-307
- Mason, H. (2000): The Recovery of Plasma Cholinesterase and Erythrocyte Acetylcholinesterase Activity in Workers after Over-Exposure to Dichlorvos, Occup Med 50, 343-347
- Mathias, C. (1983): Persistent Contact Dermatitis from the Insecticide Dichlorvos, Contact Dermatitis 9, 217-218
- Menz, M; Luetkemeier, H. ja Sachsse, K. (1974): Long-Term Exposure of Factory Workers to Dichlorvos (DDVP) Insecticide, Arch Environ Health 28, 72-76
- NTP (1989): Toxicology and Carcinogenesis Studies of Dichlorvos (CAS No. 62-73-7) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies), NTP TR 342, US Department of Health and Human Services, Research Triangle Park, NC, 208 p
- Shimizu, K; Shiono, H; Fukushima, T. ja muut (1996): Tissue Distribution of DDVP after Fatal Ingestion, Forensic Sci Int 83, 61-66
- Sidhu, K. ja Collisi, M. (1989): Case of an Accidental Exposure to a Veterinary Insecticide Product Formulation, Vet Hum Toxicol 31, 63-64
- Thorpe, E; Wilson, A; Dix, K. ja muut (1972): Teratological Studies with Dichlorvos Vapour in Rabbits and Rats, Arch Toxicol 30, 29-38
- Watanabe, H; Shirai, O. ja Ebata, N. (1974): A Case Report of Organophosphorus Insecticide (DDVP) Intoxication with Respiratory Intensive Care, Sapporo Med J 43, 334-337