

작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

6, 7, 8, 9, 10, 10-Hexachloro-1, 5, 5a, 6, 9, 9a-hexahydro-6, 9-methano-2, 4, 3-benzodioxathiepin 3-Ox-ide; Thiodan[®]
C9H6Cl6O3S

TLV-TWA (피부), 0.1 mg/m³

공업용 endosulfan 은 황갈색으로 Hexachlorocyclopentadiene 의 냄새를 가진 반발랍 고형물질이며 약한 SO₂ 냄새를 가진다.

endosulfan 은 물에는 녹지 않으나 xylene, kerosene, chloroform, acetone 및 alcohol 에는 잘 녹는다.¹⁾

이 물질은 산과 알칼리 용액에서 SO₂ 를 형성하기 위해 분해된다.

endosulfan 은 철에 부식성이 있고²⁾ 살충제로 사용된다.

공업용 재료와 형성은 염기중에서 분해된 후에 옥소와 적정에 의해 분석된다.³⁾

수컷쥐에 있어서 endosulfan 의 경구 최소치사량(LD₅₀)은 43 mg/kg 이고, 암컷쥐에 있어서는 18mg/kg 이다.¹⁾ 그러므로 수컷쥐에 대한 양은 화학적으로 관련이 있는 aldrin 과 dieldrin 과 대략 같은 급성 경구독성을 갖는다. 그러나 암컷쥐에 대해서는 이들 물질들보다 어느정도 독성이 더 강하다.

endosulfan 의 피부독성은 aldrin 과 dieldrin 과 거의 비슷하다(최소치사량은 수컷쥐는 130mg/kg 이고, 암컷쥐는 74 mg/kg 임).⁴⁾

4 시간동안 폭로시키는 경우 수컷쥐에 대한 Endosulfan 의 호흡기 최소치사량은 50 mg/kg 이다.⁵⁾

Gaines(1975) 는 쥐들이 장해없이 3 개월동안 경구적으로 3.2mg/kg 의 endosulfan 에 내성이 있었던 것을 관찰하였다.⁶⁾

Ely(1967) 등은 개들이 1 년동안 0.75mg/kg 까지의 양에 내성이 있었던 것을 밝혔다.⁷⁾

2 년동안 약 0.5mg/kg/day (음식물 중 10ppm 수준)의 경구적인 양을 섭생한 암컷쥐들에서 낮은 생존율을 보였고 또 수컷쥐들에서는 고환중량이 감소됨을 보였으나 통계학적으로는 유의하지는 않았다.

일치된 조직병리학적 결과들은 10 배 더 많은 양에서만 명백했다. 즉 신소관 손상과 간에서 수종성변화를 일으켰다.⁸⁾

endosulfan 분진의 흡입으로 근로자들에게서 병이 있었다는 보고들이 있었는데 경미한 오심, 혼동, 흥분, 조흥, 구강건조의 증상이 보고되었다.⁹⁾

50%의 물을 포함하고 있는 endosulfan 분말을 자루에 넣는 작업을 하는 9명의 근로자에게서 한번 이상의 발작이 발생되었다.²⁾ 회복은 완전하였다. 증상과 징후는 aldrin과 dieldrin과 비슷하다. 독성에 있어서 고유한 차이와 노출되는 환경에 달려있는 이들 물질과의 차이점은 직업적 노출 후 불과 수일 만에 발병한다는 것이다.

암컷쥐에 대한 endosulfan의 더 큰 독성과 근로자들에게 있어서 신속한 중독의 발현 때문에 허용기준치는 $0.25\text{mg}/\text{m}^3$ 인 aldrin이나 dieldrin 보다 더 낮아야만 될 것이다.

따라서 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 의 TLV가 8시간 TWA로 추천된다. 이번에 위원회는 독물학적 근거에 의거하여 질적으로 향상된 근거를 제공할 수 있는 독물학적 자료와 산업위생학적 경험이 추가되지 않는 한 STEL을 제외시킬 것을 추천한다. 독자는 8시간 TWA가 추천 한계내에 있더라도 Introduction to Chemical Substance

의 Excursion Limit 절을 참고하는 것이 좋을 것이다.

인 용 문 헌

1. Farm Chemicals Handbook, Farm Chemicals, Minneapolis, MN(1974).
2. Pesticide Chemicals Official Compendium, Am, Assoc. Pesticide Control Officials, Inc.
3. Gaines, T.B.:Manuscript in Preparation(1975).
4. Ely, T.S., J.W. Macfarlane, W.P. Galen and C.H. Hines:J. Occup. Med. 9:35(1967).
5. Czech, M.:Medicin U. Chemie 6:574 (1958).
6. Hazleton Laboratories:Unpublished report. Falls Church. VA (May 12, 1959).
7. Hazelton Laboratories;Unpublished report (May 22, 1959).
8. State of California:Dept. of Industrial Relations, Div, of Labor Statistics & Research

1,2,3,4, 10, 10-Hexachloro-6, 7-epoxy- 1, r, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-octahydro-enco-endo- 1, 4: 5, 8-dimethanon-aphthalene $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{Cl}_6\text{O}$

TLV-TWA (피부) $0.1\text{mg}/\text{m}^3$

endrin은 dieldrin의 입체이성체로서 흰색이며, 불가연성의 결정형 분말로 존재한다.

이 물질은 물과 methanol에서 녹지 않으나 다른 대부분의 유기용제에는 어느 정도 녹는다.

endrin은 과거에 살충제로 사용되었으나 현재 미국에서는 생산되지 않는다.¹⁾

endrin의 독성은 aldrin과 비슷하다. 급성 경구독성검사에서, 최소치사량(LD₅₀)은 원숭이

생쥐 및 쥐에서 각각 $3\text{mg}/\text{kg}$, $1.37\text{mg}/\text{kg}$, $3\text{mg}/\text{kg}^{2-4)}$ 으로 매우 유독한 것이 증명되었다. 정맥내로 생쥐에서 같은 mole의 양을 투여했을 때 똑같이 유독한 (LD₅₀, $2.3\text{mg}/\text{kg}$) 것이 증명되었고, endrin은 수컷쥐와 암컷쥐에서 각각 $18\text{mg}/\text{kg}$, $15\text{mg}/\text{kg}$ 으로 다른 경로보다 독성이 덜 한 것으로 나타났다.⁴⁾

동물에 관한 흡입자료는 현재까지는 불충분하

다. 10마리의 쥐 중 3마리가 약 $2,000\text{mg}/\text{m}^3$ 에 1시간동안 폭로 후 죽은 것이 보고되었다. 유사한 결과들이 mist 나 분진^{7,8)}에 폭로된 후에 보고되었다.

매일 7시간동안 $0.36\text{ppm}(15\text{mg}/\text{m}^3)$ 의 endrin mist 혹은 분진에 26주동안 쥐나 생쥐에 흡입시킨 결과 성장부진 혹은 중독증상은 일어나지 않았다. 그러나 토끼에 있어서는 4마리 중 2마리가 죽었다.⁹⁾

사람에서 경련을 일으키는 경구양은 약 $0.2 \sim 0.25\text{mg}/\text{kg}$ 이었고 $1\text{mg}/\text{kg}$ 의 양은 반복된 발작을 초래했다.¹⁰⁾ 흡수된 후 endrin은 부분적으로 지방조직내에 축적되고 부분적으로는 소변으로 배설되거나 그대로 대변으로 배설되기도 한다.

endrin은 dieldrin 보다 훨씬 더 신속히 배설된다.

생물학적 반감기는 암컷쥐에서는 4일이었고 수컷쥐에서는 3일이었다.¹¹⁾

Jager¹⁴⁾는 aldrin, dieldrin 혹은 endrin 생산의 초기 며칠동안에 발생된 급성중독을 제외하고는 장기간 폭로되었던 233명 근로자의 의학적 자료와 정기건강진단의 결과들은 기대했던 이상이 없는 것으로 밝혀졌다고 보고했다.

Treon¹²⁾은 경구와 호흡기폭로에 의한 독성을 비교하려고 시도했다. 결과는 사람이 아마도 쥐나 생쥐보다 훨씬 민감치 못했다고 보고했다.

$1\text{mg}/\text{kg}$ 의 인체소비량은 약 3시간내에 증상을 일으켰다는 보고도 있다.¹³⁾

$0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 의 TLV는 급성 동물폭로에 근거한 것이고 이와같은 수준은 인체에 질병을 나타내지 않는 것이다. 이는 또한 유사한 종류의 다른 농약들의 수치와 비교한 경우 최소치사량에 근거한 것이다. 이번에 위원회는 독물학적 근거에 의거하여 질적으로 향상된 근거를 제공할 수 있는 독물학적 자료와 산업위생학적 경험이 추가되지 않는 한 STEL을 제외시킬 것을 추천

한다. 독자는 8시간 TWA가 추천한계 내에 있더라도 Introduction to Chemical Substance of the Excursion Limit 절을 참고하는 것이 좋을 것이다.

인 용 문 헌

1. The Merck Index, 10th ed., p.517. Merck & Co., Inc., Redway, New Jersey(1983).
2. Pesticide Chem, off, Compendium, p. 475. Am, Pest Control Officials(1966).
3. Webb, R.E. et al:Tox. Appl, Pharm. 25:42(1973).
4. World Rey, Pest Control.(London) 9:119(1970).
5. Waish, G.M. and G.B. Fink: Tox, Appl, Pharm, 23:408(1972).
6. Gaines, T.B. Ibid, 14:515(1969).
7. Anderson, H.H. et al:Report No.213. Univ. of California(July 21,1953).
8. Hine, C.H. et al:Report No.233. Univ. of California(June 7,1954).
9. Treon, J.F. et al:J.Agr. Food Chem, 3:842(1955).
10. Deichmann, W.B.:Pesticides in the Environment, Vol, 11, p.150 Intercontinental Medical Book Corp., New York (July 1973).
11. Klein, W. and B. Drefahl:Jahresbericht, 1969. Inst, f.Okologischo Chemie der Gesellschaft f. Strahlenforschung, Munchen, West Germany(April 1970).
12. Treon, J.F.:Report of the Kettering Laboratory, University of Cincinnati (January 14, 1954).
13. Davies, G.M. and I, Lewis:Brit. Med. J.2:393(1956).
14. Jager, K.W.:Personal Communication to W.B. Deichmann November(1972).