

# 殺 虫 劑

— 藥理學的作用과 獸醫臨床에서의 應用 —

(第三回)

서울大學校 農科大學 獸醫學科 藥理學敎室

李 長 洛 譯

## 各種 殺虫劑의 소에 대한 毒性

含鹽素炭化水素系殺虫劑 및 有機磷劑의 毒性은 소에 있어서는 다른 種類의 動物에 있어서 보다 더욱 仔細히 究明되어있다. 또 43.3은 比較의 重要한 殺虫劑 몇 가지의 소에 있어서의 最大安全量과 最少中毒量에 관한 實驗結果를 要約한 것이다. 소에 있어서 感受性이 가장 큰 時期는 分娩 直後 (生後 1~2週日)이다. 成熟한 소는 갓난 송아지 보다 2~8배 만큼이나 많은 量의 殺虫劑에 견딜수 있다. 어떤 動物의 殺虫劑에 대 표 43.3

噴霧液 혹은 殺虫用浸液의 形態로서 適用될 때의 各種 殺虫劑의 소에 대한 最大安全量과 最少中毒量

殺虫劑	소의 年齡 (生後)	最大安全量 (噴霧液 혹은 殺虫用浸液이 있어서의 %)	最少中毒量 (噴霧液 혹은 殺虫用浸液에 있어서의 %)
델 드 린	1~2週日	0.1	0.25
	1~2週日	0.025	0.05
개머 BHC	6~8週日	0.15	※
	完全成熟	0.1	0.25
클로르메인	1~2週日	1.0	2
	完全成熟	2.0	※
델 드 린	1~2週日	0.1	0.25
	完全成熟	1.0	2.0
헵터클로르 Heptachlor	1~2週日	0.25	0.5
	完全成熟	0.5	※
투 서 펜	1~2週日	0.75	1.0
	完全成熟	2.0	4.0
다이어지는	1~2週日	0.5	0.1
EPN	1~2週日	0.025	0.05

델러다이온	1~2週日	0.5	1.0
패러다이온	1~2週日	※	0.05

DDT, TDE, 및 메독시클로르트는 8%濃度일때 어린 송아지에 대해서 無害했다

※ 用量이 現在로서는 알려져 있지 않다.

(패덜레프 Radeleff씨, 1959년)

한 感受性은 肉體의 健康狀態와 反比例하는 것으로 보인다. 즉 發育不全, 疥癩, 그리고 癩病은 感受性을 增進시킨다.

明確하게 指示되어있기 前에는 植物用의 殺虫性濃縮乳劑를 家畜에 適用해서는 아니된다. 이러한 乳劑는 植物의 잎위에 粘한 濃度로 固着하게끔 만들어져 있다 따라서 이런 乳劑는 家畜에 適用될 때도 같은 모양으로 皮膚에 固着할 것이다. 이렇게되며는 皮膚위에는 有毒한 濃度가 쉽게 이루어져서 간직되며 결국에는 動物의 皮膚로부터 吸收된다. 動物에 適用하기 위한 濃縮乳劑는 이따금 中毒을 일으킴으로써 以前보다는 덜 使用되고 있다.

## 油類 및 타르類

### Oils and Tars

#### 油石 Petroleum (原油 Crude oil)

마르코·폴로 Marco Polo는 기름은 13世紀에 앞서 疥癩의 疥癬虫을 驅除하기 위해서 使用되었다고 記錄했었다. 原油와 各分溜油는 家畜 특히 돼지에 대한 殺虫性物으로서 如前히 使用되고있다. 그러나 石油製品의 使用에는 若干의 危險이 따른다. 石油製品은 動物에 의해서 攝取되거나 動物의 皮膚를 통해서 吸收될 때는 致命的인 作用을 할수도 있다. 젖소에 대해서 石油噴霧劑를 過度하게 適用하며는 그 젖소는 體溫이 顯著하게 上昇하고 同時에 그 皮膚에는 炎症과 灼熱感이 일어난다. 어떤 油性噴霧劑가 過度하게 뿌려진 젖소의

牛乳分泌量은 보통의 파리類가 驅除되지 않은 것소의 牛乳分泌量의 1/2로 減少할지도 모른다 (레이건 Regan 씨 및 프리본 Freeborn 씨, 1936년). 油性噴霧劑는 殺 소用으로는 推獎되어 있지 않다. 그런데도 油性噴霧劑는 파리가 猖獗하는 期間동안은 흔히 糞을 잘 때마다 뿌리고 있다. 燈油는 넓은 範圍에 걸쳐서 吸收될 때는 中樞神經系를 抑壓한다. 毒作用이 強할 때는 肝과 腎臟이 損傷된다. 肺로 吸入되는 경우에는 少量일지라도 燈油는 劇烈한 毒作用을 한다. 이러한 일은 門外漢이 감히 消化器系統의 障敝를 治療한 生자를 하고서는 動物에 不正確한 方法으로 燈油를 먹일때에 일어날수 있다.

### 鑛油 Mineral Oil

鑛油나 몇 種類의 다른 不働油는 귀진드기 ear mites를 驅除하기 위해서 使用할수 있다. 기름은 害蟲의 몸 양쪽 가에 있는 氣門 즉 숨구멍을 덮어버림으로써 害蟲을 죽이는 것 같다. 기름을 適用할 때는 外耳 안에 기름을 들어붓거나 그렇지 않으면 기름을 숨 파위에 발라서 外耳안에 밀어넣으면 된다.

### 松脂油 Pine Oil

松脂油는 소나무를 乾溜함으로써 얻어진다. 松脂油는 家畜에 適用되는 殺虫性製劑의 忌避效果發揮成分으로서 相當히 有用하다. 除虫菊粉末 (파이레드린)과 로트논이 主成分으로 되어있는 各種 파리驅除用噴霧劑를 殺 소에 適用하여왔는데 이들 噴霧劑의 効果を 延長시키려고 努力한 結果로서 松脂油를 널리 이들 噴霧劑에 配合하고 있다.

### 타르類 Tar's 및 크리오소트類 Creosotes

石炭과 나무를 乾溜하면 타르類와 크리오소트類가 생긴다. 石炭타르와 木타르는 兩쪽이 모두 昆虫忌避效力이 있으며, 모두 家畜用의 昆虫忌避性 噴霧劑 및 外科用品 關係의 商業的 製劑에 配合되고 있다.

크리솔·비누液 Saponated Cresol Solution, N. F. (크리실酸 Cresylic acid)은 美國에서는 殺虫劑의 하나로서 널리 使用되고 있다. 크리솔·비누液의 稀釋液은 크리실酸類를 0.5% 含有하여야 한다. 크리솔 혹은 타르油類는 1%에 이르기까지는 一部分이 代用될수 있다. 크리솔·비누液은 갯속(海綿)에 적시고서 各個 動物에 適用할수 있다. 크리솔·비누液은 動物의 이(蟲)를 죽이기 위해서 널리 使用하여왔다. 그런데 이렇게 할 때에는 動物의 體毛를 찬 공기에 過度하게 曝露하

지않고서 적실수 있어야 한다. 動物을 반드시 적어야만 했기때문에 이(蟲)가 많이 繁殖하는 겨울철 동안에 이(蟲)를 驅除하기 위해서는 含鹽素炭化水素系殺虫劑를 더욱 널리 使用하게끔 되었다.

### 파이레드린類 Pyrethrins

菊屬植物 Pyrethrum plant에는 白色의 데이지 daisy (雛菊 혹은 延命菊) 꽃 비슷한 꽃이 핀다. 除虫菊 Chrysanthemum cinerariaefolium 이 파이레드린類의 供給源으로서 商業的으로 利用되고 있다. 除虫菊의 꽃만이 使用된다. 粗製除虫菊粉末은 그꽃을 粉碎한 것이다. 殺虫劑로서 使用되고 있는 파이레드린類는 除虫菊의 꽃으로부터 抽出되고 있으며 效力이 덜한 粗製除虫菊粉末보다 더욱 有效하게 使用되고 있다. 除虫菊의 꽃이 殺虫力을 가지고 있음은 古代에서 ancient Persia (이란 Iran)에서 처음으로 알려졌다. 그래서 除虫菊粉末은 “피셔殺虫粉”이라고 불려졌다. 그後에 除虫菊이 델메이서 Dalmatia의 山岳地帶에 自生하고 있음이 밝혀졌고 이로 인해서 “델메이서殺虫粉”이라는 名稱이 생겼다. 除虫菊은 그後로는 日本, 아프리카 및 南아메리카를 包含하는 世界 여러 다른 곳에서 栽培되어왔다. 除虫菊의 栽培適地는 高原地帶이다. 抽出된 파이레드린類는 대체로 燈油에 溶解시켜 家畜에 噴霧하고 있다. 이 溶液에 松脂油를 加할수도 있는데 그것은 松脂油의 昆虫忌避效力을 利用하기 위해서이다.

除虫菊粉末의 有效成分 脂肪溶劑에 의해서 除虫菊의 꽃으로부터 抽出되는 樹脂性物質은 파이레드린 I 및 파이레드린 II 라고 確認되어있는 物質을 含有하고 있다. 그밖에도 시너린 I cinerin I 및 시너린 II 라 알려져있는 두가지 에스터 ester가 또한 分離되어있다. 이들 有效成分은 크리선데메酸類 Chrysanthemum acids의 파이레드로논·에스터類 Pyrethrolone esters 라고 알려져있다. 두가지 파이레드린 및 두가지 시너린은 보통으로는 그저 파이레드린類라고 불려지고 있다. 이들 有效成分은 그 分子結合이 열커리, 酸素, 및 光線에 의해서 쉽게 影響을 받게 되므로 化學的으로 不安定하다.

安定性 除虫菊粉末은 太陽光線에 의해서 쉽게 그 殺虫效力을 잃게된다. 除虫菊粉末이 噴霧된 表面이 空氣와 太陽光線에 5時間동안 曝露되며는 원래의 殺虫效力은 그 68% 만큼을 잃게 된다 (더옹 de Ong 씨, 1937년). 이와는 많이 달리 어두운 방에서의 7時間 曝露는 원래 殺虫效力의 단지 5%만을 잃게한다. 어떤 油性賦形劑 이룰때면 脫臭燈油와 같은 것은 파이레드

린類를 酸化로부터 保護함으로써 殺虫力의 減損을 減少시킨다.

除虫菊粉末濃縮劑를 暗室에서 2°C로 保存할때는 効力의 減損이 일어나지 않는다.

**殺虫効力** 除虫菊粉末은 煙霧劑를 包含하는 間隙撒布用噴霧劑의 形態로서의 使用에 있어서 주로 有用하게 쓰인다. 除虫菊粉末의 昆虫에 대한 作用의 特徵은 中樞神經系를 興奮시키는 것이다. 이러한 興奮은 筋肉興奮, 痙攣 및 痲痺에 의해서 表示된다. 除虫菊粉末은 昆虫에 대한 作用이 例外的으로 빠르다. 집파리들은 除虫菊粉末噴霧劑에 接觸되자마자 그 자리에서 痲痺된다. 燈油등에 溶解된 파이레드린類는 쉽게 昆虫의 切割質皮膚膜을 透過한다. (하트첼 Hartzell 씨 및 윌콕슨 Wilcoxon 씨, 1932년).

除虫菊粉末의 昆虫에 대한 經口的毒作用은 파릴만한 정도의 것이 되지 못한다. 除虫菊粉末을 煙霧를 發散하는 化合物과 함께 태울때는 그 除虫菊粉末의 若干이 空氣中에 떠돌게되는 그 煙霧의 微粒子 위에 吸着되기는 하겠지만 除虫菊粉末 自體는 煙霧效果를 發揮할 수 있는 揮發性 化合物이라고는 아무런 것도 含有하지 않는다. 除虫菊粉末이나 이것의 에크스劑는 昆虫에 대해서 아무런 殘留效果도 發揮하지 않는다.

어떤 昆虫은 除虫菊粉末에 의해서 쉽게 痲痺되기는 하되 두서너 時間안으로 完全히 恢復한다. 除虫菊粉末의 어떤 噴霧劑를 집파리들에 뿌림으로써 適用後 10分以內로 그 집파리들을 100% 만큼이나 높은 率로 쓰러뜨릴 수 있기는 하지만은 그 집파리들의 60~70%以下가 죽을 것이다. 죽지 않은 집파리들은 除虫菊粉末의 殺虫作用으로부터 完全히 恢復하며, 따라서 살아남은 암컷은 正常的으로 繁殖하게 된다.

除虫菊粉末은 殘留作用을 갖지 않으니 자주 適用하여야만한다. 그러므로 보통의 環境아래서는 除虫菊粉末은 家畜을 위한 廣範圍에 걸치는 害虫驅除計畫에 있어서 使用하기에는 實用的이 되지 못한다. 뿐만아니라 除虫菊粉末은 適用類數의 見地에서 견주어 볼때 다른 各種 殺虫劑보다 훨씬 더 미싸게 친다. 그렇다고는 하나 除虫菊粉末은 含鹽素炭化水素系殺虫劑의 모든 것에 대해서 抵抗性을 나타내게 된 파리를 驅除하기 위해서 使用할 수 있다.

**協同作用의 效果를 發揮하는 物質** 除虫菊粉末의 作用은 피페로닐·뷰톡사이드 Piperonyl butoxide와 같은 協同作用性物質들에 의해서 強力하게 만들어질 수 있다 (표 43.4). 이와 같은 化合物들이 協同作用的 效果를 發揮하게되는 方式은 아직은 完全히 밝혀져있

지않는 이미 提示된 몇가지 說明 중에서는 다음의 것들이 매우 뜻이 있어보인다: (1) 協同作用性物質은 急速한 酸化를 防止함으로써 除虫菊粉末의 作用을 延長시킨다; (2) 보다 강한 殺虫力을 가지는 어떤 <協同作用性物質—除虫菊粉末> 複合體가 形成된다. 그리고 (3) 協同作用性物質은 昆虫體內에서의 組織酵素類에 의한 除虫菊粉末에 대한 除毒作用을 遲延시키며, 이로써 除虫菊粉末의 殺虫作用을 持續시킨다.

**毒性** 現在 哺乳動物에 使用되고 있는 모든 殺虫劑中에서는 除虫菊粉末이

표 43.4

除虫菊粉末의 집파리 *Musca domestica* 減殺力에 대한 피페로닐·뷰톡사이드 Piperonyl butoxide의 協同作用的 效果

藥品名	油性噴霧液의 量(100cc, 當 mg)	쓰러뜨리지는 것 (%)	減殺되는 것 (%)
피페로닐·뷰톡사이드	300	8	1
除虫菊粉末	30	80	15
除虫菊粉末	100	95	46
除虫菊粉末	30	99	90
피페로닐·뷰톡사이드	300		

(마크스 Wachs 씨의 報告 (1947년)에 依據함)

가장 毒性이 強함은 조금도 疑心할바 없다. 無理學 用量이 아닐 때에는 除虫菊粉末을 經口的으로 攝取해서 도 有害한 結果라고는 아무런 것도 나타나지 않는다. 中毒은 파이레드린類를 實驗的으로 靜脈內로나 腹腔腔內로 注射한 後에야만 일어날 것이다. 파이레드린撒布用 粉末劑는 感受過敏性 反應을 일으킬수도 있는데 이것은 사람의 경우에 있어서 특히 그러하다.

### 엘리드린 Allethrin (엘릴 시너린 Allyl Cinerin, 엘릴레드린 Allylrethrin)

**化學的性狀** 엘리드린은 시너린I에 엘릴 Allyl 基가 붙은 것이다. 엘리드린은 複雜한 構造를 가진 合成과 이레드린이다. 엘리드린은 殺虫力이 자기 다른 8個立 體異性體의 混合物이다. 各異性體를 分離하는 것은 商業的으로는 아직 實施되지 않고 있다. 엘리드린은 直射光線에의 曝露 혹은 長期貯藏에 관해서 파이레드린類보다 더욱 安定하다.

**製劑** 商業的으로 生産되고 있는 粗製(工業用)엘리드린은 엘리드린을 75~95% 含有하고 있다. 이 製品

은 噴霧用粉末劑 및 煙霧劑로서의 使用에 있어서 指定된 濃度를 만들수 있도록 化學的으로 分析되어있다. 噴霧劑 및 撒布用粉末劑 形態의 엘리트린은 除虫菊粉末의 경우와 同一한 規則 下에서 食肉동조립工場에서의 使用이 容認되어있다. 美國農務省과 美國兵站部에서는 契約規定書에 의해 現在 購入할수있는 各種製劑에 관한 規格을 詳細히 決定한바 있다. 이러한 모든 製劑에 있어서 엘리트린은 파이레드린의 경우와 同一한 規定 下에 다루어지게 되어 있다.

**協同作用의 效果를 發揮하는 物質** 엘리트린의 殺虫力은 酸化防止性物質에 의해서 增進되지마는 天然파이레드린類의 경우와 同一한 程度로는 增進되지않는다.

**毒性** 天然파이레드린類는 單獨으로나 피페로닐·뷰톡사이드와 같은 協同作用性物質과 配合된 狀態에 있어서나간에 急性 혹은 慢性 毒性試驗을 통해서 볼때 모든 殺虫劑 중에서 가장 安全하다. 엘리트린은 毒性이 弱하다는 點에서 서로 比較해 볼때 天然파이레드린類의 경우와 꼭 같은 것으로 보인다. (로크 Roark씨, 1952년.)

### 로트논 Rotenone

로트논은 熱帶地方에 天然的으로 자라고있는 一定한 葎科植物에서 發見되는 重要한 殺虫劑이다. 東印度諸島에서는 데리스·엘리프리카 *Derris elliptica*가 데리스粉末 즉 로트논의 主要한 供給源이다. 론코카르푸스屬 *Lonchocarpus* 植物 즉 쿠베이 Cube (“쿠베이”라고 發音한다) 植物은 남아메리카의 애머존江 流域에서 자라고 있다. 쿠베이植物의 뿌리를 粉末로 만든 것을 “쿠베이”라고 부르고 있다. 이러한 植物들의 뿌리는 길고도 가늘며 로트논을 가장 진하게 含有하고있다. 이들 뿌리를 乾燥한後에 粉碎하고서 撒布用粉末劑 形態의 殺虫劑로서 使用한다. 植物學的으로 關聯이 있는 一定한 다른 植物들도 역시 로트논을 含有하고 있다.

熱帶地方의 土着民은 로트논含有植物을 魚毒으로서 數世紀동안 使用하여 왔다. 開拓者들은 初期의 아메리카土人이 로트논含量이 적은 어떤 植物을 魚毒으로서 使用하고 있음을 觀察하였다. 홀런드 Holland씨 (1938년)는 뉴기니 New Guinea의 여러 섬에서 물고기를 毒殺하는 보통의 方法을 記述한바 있다.

「土人은 물 속으로 뛰어들어가서 暗礁의 구멍에 큰 록·코드 rocc-od 즉 그루퍼 grouper라는 물고기가 있음을 確認한다. 土人은 마룻가로 나와 그 뿌리를 손에 넣는다. 그뿌리는 거의 모든 곳에서 자라고 있는 그

植物에서 얻을수 있다. 土人은 그 뿌리를 찢고서 마룻속으로 뛰어들어가 岩안에서 찢은 것을 그 暗礁구멍에 내어뺐는다. 그리고서 土人은 물위로 올라와 마룻물로 입을 핏고 2,3분동안 기다린다. 土人은 다시 물속으로 들어가 愚鈍해 진물고기들을 구멍으로부터 잡아낸다.」

데리스와 쿠베이는 湖水나 河川에 있는 不必要한 雜魚를 죽이기 위해서 使用할수 있다. 이렇게 함으로써 所望되는 낚시질용물고기를 새로 기를수 있는 것이다.

데리스屬의 植物은 땅위로 뻗어나가면서 뻣뻣하게 자라는 灌木으로서 商業的으로 栽培되고 있다. 種類에 따라 그 뿌리에서 發見되는 로트논의 濃度가 서로 많이 다르다. 어떤 種類는 로트논 樹脂를 10~20%의 濃度로 含有하고 있다. 이러한 樹脂는 液狀殺虫劑의 調製에 使用된다. 이 液狀殺虫劑는 물로써 稀釋하거나 혹은 殺虫用粉末劑를 만들기 위해 不働性粉末에 浸透시키기에 適合하다. 데리스根粉末 혹은 쿠베이根粉末은 最終粉末製品이 로트논을 약 1%의 濃度로 含有하게끔 텔크(滑石)粉末, 葉臘石 pyrophyllite 粉末, 찰흙(粘土), 혹은 어떤 다른 非알카리性 稀釋劑로써 稀釋되고있다. 이러한 撒布用粉末劑는 植物의 害虫을 驅除하기에 그리고 또한 벼룩, 이(蟲), 진드기, 및 특히 소의 그러브 grub (*Hypoderma larva*, Warble) (牛蠅幼虫症)과 같은 動物寄生虫을 驅除하기에 널리 使用되고 있다.

**化學的性質** 로트논의 實驗式은  $C_{23}H_{22}O_6$  라고 決定되어있다. 構造式도 역시 確定되어있다. 로트논은 파이레드린類보다 더욱 쉽게 分解한다. 알카리類는 로트논의 分子를 分裂시키며 그리고 酸化를 增進시킨다. 로트논은 光線과 酸素에 의해서 破壞된다. 로트논을 0.75% 含有하는 撒布用粉末劑는 太陽光線에 1週日동안 曝露될 때 殺虫의 効力이 없어진다. 그늘에 들 때는 이 撒布用粉末劑는 꼭 2週日이 지나서도 여전히 殺虫力이 매우 強하다. 로트논의 溶液類는 放置하여 들 때 殺虫力을 잃게되며 그리고 無色으로부터 黃色으로 變色한다. 乾燥狀態의 結晶性로트논은 適當히 保存될 때는 比較的 安定하나 太陽光線에 曝露될때 곧 그 効力을 잃는다.

**毒性** 新鮮한 데리스根의 毒性은 哺乳類에 대해서는 다소 強한 것으로 보인다. 데리스는 수마트라 *Smatra* 土人이 使用하는 毒殺藥의 한 成分이다. 매우 少量의 新鮮한 뿌리로써도 成人을 죽일수 있는 것이다. 물고기를 毒殺하기 위해서 데리스를 溶解시킨 물을 사람이 실 때는 그 사람은 죽게 될지도 모른다. 製藥工場에

(53頁하단 속)