

農藥의 害毒과 豫防

鄭 勇
(延世醫大 敎授·藥博)

I. 머릿말

農藥은 '農林作物이나 그의 産物에 직접 또는 간접으로 해를 주는 病·害虫응애, 蟬虫 및 雜草 등을 제거하며 農作物의 生理機能을 증진 또는 억제하는데 사용되는 生長조절제 및 약효를 증진시키는데 사용되는 藥劑'의 總稱이다.

금세기에 들어 農藥들의 발명은 획기적으로 農作物의 해충들을 제거함으로써 綠色革命을 이루게 되었다. 특히 대표적인 사례로 1939년에 스위스 Geigy會社의 P. Müller에 의한 DDT의 발견이었다. 이후 Müller 박사는 각종 疾病을 일으키는 害蟲과 農作物의 해충을 박멸하는데 기여한 공으로 1948년 노벨상을 受賞하였다.

그러나 農藥의 濫用, 誤用 또는 過用으로 또한 人類生活에 많은 피해를 입혀왔다.

더우기 農藥의 環境汚染은 새로운 문제로 등장하였다. 農藥 중 殘留性이 비교적 긴 鹽素系 炭化水素化合物들(DDT, BHC, aldrin, dieldrin 등)은 發癌性이 있는 것으로 밝혀져 1978년 이래로 모든 국가에서는 이들의 생산과 사용이 금지되었다.

물론 農藥들은 猛毒性인 것들이 대부분이어서 직접 또는 간접적으로 많은 健康上의 장해를 일으킨다.

농촌에서는 急性으로 農藥 살포시에 吸入 또는 피부 접촉으로 인하여 輕한 피로, 알레르기, 두

통 등으로부터 구토, 失神, 호흡 곤란, 사망에 까지 이르는 重症을 대부분의 農民이 경험하고 있다.

또한 각종 農作物에는 農藥이 殘留하여 少量씩 飲食物을 통하여 人體에 전달되어 만성적으로 疾病을 유발하거나 疾病을 일으키게 하는 역할을 하기도 한다.

근대에는 農藥의 有害性이 全世界的으로 警告되고 있다.

따라서 農藥의 有害性을 인식하고 올바르게 사용하는 것이 바람직하다.

더우기 학교에서 保健敎育의 일환으로 반드시 다루어져야 할 분야라고 생각된다.

II. 農藥의 種類

農藥의 分類는 화학적 성질에 따라 有機磷劑, 有機鹽素劑, 카바메이트劑, 重金屬類 등이 있다(表 1).

〈表 1〉 農藥의 製劑別 區分

種 類	農 藥 名
有機磷劑	Parathion, Marathion, TEPP, Diazinon, EPN, Diamethoate, Mevinphos, Chlorothion 등
有機鹽素劑	DDT, Chlordane, BHC, Toxaphene, 2,4-D, Methoxychlor, Dieldrin, Endrin Chlordane 등
Carbamate劑	Baygon(Propoxur), Carbaryl, Mo-

植物成分劑	bam, Temik(aldicarb) Zectran 등 Rotenoid, Pyrethrum(除虫菊) Nicotin 등
重金屬類 기타	亞砒酸, 黃酸銅, PMA 등

용도에 따라 殺菌劑, 殺虫劑, 殺蟬劑, 除草劑, 生長調整劑 등이 있다(表 2).

〈表 3〉 農藥의 用途別 區分

用 途	農藥의 種類
殺 菌 劑	種子消毒藥, 도열병약, 탄저병약, 검은별무늬병약, 점무늬병약 등
殺 虫 劑	일말이나방약, 이화명나방약, 밀구약, 진딧물약,貯穀害虫藥 등
殺 蟬 劑	응애약, 진딧물약
除 草 劑	논잡초약, 밭잡초약, 산딤잡초약 식물건멸약(비선택성제초제) 등
生長調整劑	生長促進藥,着色促進藥,落果防止藥,生長抑制藥 등
其 他	農作物乾燥藥,展着劑 등

製劑形態에 따라 液劑, 粉劑, 가스劑 및 煙霧劑가 있다. 液劑는 溶液, 乳劑, 水和劑 그리고 錠劑로 구분된다.

Ⅲ. 農藥의 毒性

農藥은 그 毒性 정도에 따라 猛毒性, 高毒性 및 普通毒性으로 구분하고 있다. 農水産部는 農藥으로 인한 피해를 방지하도록 猛毒性 및 高毒性 農藥은 취급 및 사용 제한 규정을 告示하여 農藥을 안전하게 취급하도록 하고 있다.

毒性의 분류는 동물 실험을 통하여 동물 체중 1kg당 50%가 죽는 藥量을 계산하여 半數致死

〈表 3〉 農藥의 毒性에 따른 區分

區分 毒性程度	LD ₅₀ (半數致死重) mg/체중 kg당			
	經 口		經 皮	
	液 體	固 體	固 體	液 體
猛 毒 性	5미만	20미만	10미만	40미만
高 毒 性	5이상	20이상	10이상	40이상
	50미만	200미만	100미만	400미만
普通毒性	50이상	200이상	100이상	400이상

量(LD₅₀)로 구분하여 다음 〈표 3〉과 같이 표시한다.

1. 有機磷劑의 中毒

有機磷劑는 주로 神經組織과 赤血球에 있는 神經傳達媒體酵素인 acetylcholinestrace와 pseudocholinestrace인 carboxylic estrace의 작용을 강력히 억제한다. 따라서 유기인제의 中毒이 일어나면 중추신경계, 운동신경 및 자율신경계 및 일부 교감신경계의 마비 현상이 일어난다.

주요 증상으로는 muscarin樣 증상 즉, 靈汁, 惡心, 嘔吐, 流涎, 縮瞳, 호흡 곤란, 설사, 복통, 氣道分泌物의 증가 및 瞳孔對光反射의 소실 등과 nicotine樣 증상으로 筋線維性攣縮, 血壓上昇, 호흡근수축력 감소, 筋強直 및 筋衰弱 등 그리고 중추신경증상으로 전신쇠약감, 두통, 운동 실조, 의식 혼탁 등이 나타난다.

中毒의 정도에 따라 輕症일 경우는 권태감, 두통, 현기증, 구역질, 침과 땀을 많이 흘림, 가벼운 운동 부족의 비특이적 증상을 나타낸다.

中程度症狀은 동공 축소, 보행 장애, 언어 장애, 시력 감퇴, 맥박수 감소를 나타낸다. 그리고 重狀일 경우는 동공 축소, 의식 혼미, 대광 반사 소실, 혈압 상승, 전신 경련, 폐수종, 대소변을 가리지 못함 등을 나타낸다.

이러한 증상들은 흡수된 經路에 따라 發現時間의 차이가 있다. 대체로 吸入 또는 飲毒하였을 때에 急性으로 나타나며, 그 發現時間은 5분~12시간이다. 피부 접촉에 의한 경우는 흡수가 가장 적게 일어나므로 발현 시간도 늦고 비교적 輕症을 일으킨다.

주로 急性中毒에 의한 死亡原因은 呼吸筋의 弱化和 호흡 중추의 마비에 의한 呼吸不全과 여기에 加重되는 氣道分泌物의 증가와 氣管支攣縮으로 일어나는 氣道閉塞이다. 그러나 심장 및 순환기능은 사망 직전까지도 잘 유지되며, 심박수가 일시적으로 증가하나 2~3일 후에는 감소한다.

2. 有機鹽素劑 中毒

유기염소계 농약은 殘留性이 강하여 동물 또는

인체에 장기간 축적되어 慢性症狀을 일으키는 경우가 많다.

일반적인 증상은 대부분이 중추신경의 자극 증상이나 BHC의 非活性異性體와 methoxychor 중독시에는 중추신경계의 억압 증상이 일어난다. 중독 증상이 나타날 때까지의 시간은 농약의 흡수량과 經路에 따라 다르나 강한 농약 즉, endrin, dieldrin 및 chlordane 등에 노출되었을 때는 20~30분만에 나타나기도 한다.

그 主要症狀은 흥분, 震顫, 불안 초조, 운동실조증, 痲痺型 및 強直性 경련 및 肝손상증이 일어난다.

비교적 약한 농약인 BHC, DDT 등에 노출되는 경우는 급성중독 현상이 현저하지 않으나 唾液分泌의 증가, 惡心, 嘔吐 등이 일어나고 피부나 吸入에 의한 中毒일 때는 눈·코·목의 자극 증상, 시력 장애, 기침, 肺水腫 또는 피부염을 일으킨다.

慢性中毒의 증상으로는 식욕 감퇴, 체중 감소, 肝 및 腎臟의 손상 및 중추신경 장애를 일으킨다. 근래에 많은 연구로 밝혀진 유기염소계 농약의 유해성 중 가장 주목을 끌고 있는 것이 發癌性이다. 食品과 環境 중에 殘留하여 少量씩 섭취하여도 發癌性이 있다는 것이다. 따라서 全世界的으로 DDT, BHC, eldrin, dieldrin 및 heptachlor 등이 사용 금지되어 있다.

3. 카바메이트劑 農藥 中毒

대체로 有機燐素農藥과 비슷한 中毒症狀을 보인다. 有機燐劑보다 中毒症狀의 나타나는 시간과 회복이 빠르다. 有機燐劑와 같이 神經傳達媒體酵素의 작용을 억제한다.

4. 有機砒素系 農藥 中毒

殺虫劑나 殺鼠劑로 사용되어 종종 中毒을 일으키는 경우가 있다.

砒素中毒의 重要症狀은 腸間膜 모세혈관 마비에 의한 콜레라와 비슷한 허탈 상태가 일어나고 오심, 구토, 쌀뜨물 같은 설사, 血性吐物을 볼 수 있다. 입안과 목구멍이 따는듯 아프며, 조직 건조, 첫비린내가 나는 입맛을 호소하며 糖尿,

腓腸筋痙攣이 나타난다.

신경중상으로 두통, 어지러움증, 강직성 경련, 의식 장애 등이 나타난다.

간비대 현상을 촉진할 수 있으며, 심장 침범 현상을 나타낸다. 심근이 파괴되어 맥박은 약해지고 호흡도 빠르게 된다.

중증은 수시간 내지 2~3일만에 사망한다.

만성중독으로는 쇠약, 근육통, 피로, 또는 다발성신경염증을 일으킨다. 만성중독에는 소화기 증상은 많지 않다. 그러나 위의 염증, 결막염, 습진, 반점 모양의 피부 착색, 표피각화증, 탈모, 빈혈, 불면증, 근신경 마비 등이 나타난다.

4. 有機硫黃系 農藥 中毒

薰蒸劑, 忌避劑, 殺虫劑로 사용되는 것으로 자극 또는 세포독으로 작용한다.

吸入하는 경우 인후통, 기침, 답이 많이 나온다. 피부에 접촉하는 경우 發疹과 아프고 가려운 증상을 나타내며, 눈에 결막염 그리고 만성적으로 노출되는 경우 신장염을 일으키기도 한다.

IV. 農藥中毒의 豫防과 治療

農藥은 그 毒性이 매우 강한 것으로 사용과 취급에 安全守則을 준수하여야 한다. 또한 과대한 사용으로 農作物에 農藥이 殘留케 되므로 慢性的인 健康障害를 일으킬 수 있으므로 農藥의 올바른 사용법을 잘 익혀야 할 것이며, 또한 불의에 사고에 대비하여 그 處理法을 알아놓아야 할 것이다.

1. 農藥의 올바른 使用

우선 農藥을 올바르게 선택하여야 할 것이다. 作物에 따라 발생하는 病害虫을 잘 구분하여 선택하여야 할 것이다.

같은 병해나 해충에 대하여 많은 약제가 있으므로 번갈아 가면서 사용하는 것이 계속 살포로 인하여 생길 수 있는 약제의 저항성을 방지하는 데 도움이 된다.

農藥은 사람이나 가축 또는 물고기에 유해하

다는 것을 인식하고 사용하기 전에 농약포장지에 표시된 설명서와 주의사항을 꼭 읽고 이에 따라야 한다.

설명서에는 유효 성분, 독성, 적용 작물, 대상 병해충, 사용량, 사용 시기 등이 적혀 있으며, 전에 사용하였던 농약이라도 다시 읽어 사용법을 완전히 이해한 후 사용한다.

건강 상태를 확인하여 살포 작업에 임하도록 한다. 건강이 좋지 않거나 음주 또는 극도로 피로해 있는 사람을 살포 작업에 임하지 않도록 한다.

살포 중에는 반드시 보호 장비를 착용하도록 한다. 약제가 피부에 묻지 않도록 모자, 마스크, 방제복, 장갑 등을 반드시 착용한다.

살포 시기는 가능한 한 아침 또는 저녁에 서늘한 때에 택한다. 그리고 바람이 적을 때 살포하며, 항상 바람을 등지고 살포하여야 한다.

한 사람이 계속하여 2시간 이상 살포하는 것은 좋지 않다. 두통, 현기증 등을 느낄 때는 작업을 중단하고 휴식을 취하여야 한다.

사용하고 남은 농약은 안전하게 보관하도록 한다. 가능한 한 어린이 손에 닿지 않고 그늘지고 서늘하며 건조한 곳에 농약상자를 만들어 설치하고 남은 농약을 보관한다.

살포한 후에는 손, 발, 얼굴과 온몸을 깨끗이 씻은 후 충분한 휴식을 취하여야 한다. 그리고 방제복을 잘 세탁하여 보관한다.

2. 農藥中毒의 解毒方法

농약을 취급하다가 中毒을 일으켰을 때는 우선 의사의 진단과 치료를 받아야 하며, 의사가 올 때까지 다음의 응급조치를 한다.

(1) 응급조치

가. 입으로 중독된 경우

위를 바로 세척하도록 한다. 우선 2~3컵의 소금물을 마시게 하고 손가락이나 수저 등으로 목구멍 깊숙히 눌러 토하게 한다.

토한 액에서 약냄새가 나지 않을 때까지 반복하고, 만약 환자가 의식불명인 경우는 무리하게 물을 먹여서는 안된다.

나. 피부로부터 중독된 경우

옷을 벗기고 피부를 잘 씻어주어야 하며, 파라치온과 같은 農藥은 알칼리성에 분해되기 쉬우므로 비누로 씻는 것이 좋다. 중환자로서 인공 호흡이 필요할 때는 인공호흡을 먼저시키고 피부를 씻기는 것이 좋다.

다. 흡입에 의한 중독일 때

환자를 공기가 맑고 그늘진 곳에 옮기고 상의 단추나 허리띠를 풀어 호흡하기 쉽도록 하며, 걸지 않도록 한다.

이상의 응급처치 후에 전문적인 치료가 필요한 경우는 의사의 처치 또는 지시에 따라 행한다.

(2) 藥劑別 治療法

가. 유기인계농약 : 중증인 경우는 황산아트로핀 1~4염을 정맥주사한다. 15~30분마다 추가 주사한다.

또는 PAM 1g(2.5% 20cc염 2통)을 서서히 정맥주사하고 증상의 호전 정도에 따라 30분마다 2통 추가 주사한다. 중독증상과 소아 등 연령에 따라 투약을 조정한다.

나. 유기유황제 : 항히스타민제(푸라공) 스테로이드제(덱사메타손, 프레드니손)를 투여한다. 기관지염이 있는 경우 네오피린(아미노피린), 메칠 에페드린(에페드린), 항생제를 투약한다.

다. 카바마이트계 농약 : 유기인계의 중독치료법과 동일하다.

PAM은 효과가 없다. 몰핀, 아미노피린 ; 피조스티그멘, 삭시닐코린은 사용 금지, 아리테나린 투여약은 의사의 지시를 따를 것.

라. 유기비소계농약 : BAL 3mg/kg(체중)을 1일 3회 투약한다. 간 및 신장보호요법을 사용, 피부장해에는 스테로이드(덱사메타손, 프레드니손)를 투약한다.

중한 환자의 신장장해에는 혈액투석으로 BAL과 결합한 비소를 체외로 제거한다.

마. 부라스티시딘 ; 각막증상에는 비타민 B₂의 점안한다. 각막미란 형성에는 비타민 B₂의 점안, 연고 및 항생물질연고 사용, 치료 후에는 스테로이드(덱사메타손, 프레드니손)연고를 사용한다. ☒