

기술자료
화학 97-2-3



농약취급안전매뉴얼

1997

 한국산업안전공단
KOREA INDUSTRIAL SAFETY CORPORATION

91B09/98
korea
cop.2



기술자료
화학 97-2-3



농약취급안전매뉴얼

1997



한국산업안전공단
KOREA INDUSTRIAL SAFETY CORPORATION

글자의 원본은 제작자에 있는 ILO에서 Safety and Health in

Safety and health in the use of agrochemicals

A guide

An ILO contribution to the

International Programme on Chemical Safety

(a collaborative programme of the United Nations Environment Programme,
the International Labour Organisation and the World Health Organization)

국제노동기구는 1976년 국제노동 회의의 소망과 회원국과의 합의를 거쳐 국제화된 노동안전보건 프로그램(PIACT)을 개시하였다. 1981년 ILO는 회원국과의 협력으로 목표는 인간건강을 추구하는 구체적인 목적을 설정하고, 그에 맞는 전문인력을 양성하고, 보조하기 위함이다.

그리고 그로써 노동환경에 대한 관심과 함께 안장을 추구하는데 중점을 두었다. 이를 위한 산업재해 및 직업병예방, 비전문직원 대상 환경교육, 가정환경의 조성, 산업화·내용, 산업조례 및 작업조건의 개선, 가습기연세 철거와 같은 내용을 다룰 수 있다.

마지막으로 국제화 목적으로 글로벌화 전략과 함께 ILO는 다음과 같은 모든 수준의 활용과 조정을 목표로 한다.

• 국제화된 학문적 기반

회원국의 요청에 의한 평가는 충분한 학제적 특성을 갖는 학제적 평가를 목표로 산업체가 직면한 문제를 연구하기 위한 기본 기관으로서 ILO는 산업체, 정부, 사업주 및 근로자, 학계 및 기타 전문가, 그리고 국제기구와 같은 국제적인 연구개발

• 산업체안전보건정보센터(CIS)와 작업환경보건학회(IH) 등 학회 및 학술 단체

• ILO는 PIACT 프로젝트의 결과이다.

International Labour Office Geneva

머리말

1990년, 화학물질에 의한 직업병과 사상사고를 감소시킬 목적으로 국제노동협회(ILC)는 작업장의 화학물질사용안전 협약(Safety in the Use of Chemicals at Work Convention; No.170)과 권고기준(Recommendation; No.177)을 채택하였다. ILO가 추진하는 농약을 포함한 국가차원에서의 화학물질사용안전에 대한 교육훈련 매뉴얼을 준비하고 있다. 농약 사용시의 안전보건에 대한 기본적인 지침을 만들고, 매년 살충제에 의해 2백만명이 중독되고 4만명이 사망한다는 사실과 해가 갈수록 더 많은 양의 농약이 널리 사용될 것이라는 사실을 인식시키는 사업에着手하였다. 이 책은 그러한 사업의 성과에서 나온 것이다.

지난 25년동안 ILO는 수백만 농부들의 안전보건을 개선하기 위하여 국제적 차원으로 일련의 활동을 전개하여 왔다. 1965년에는 「농업 안전보건에 관한 실무규정(code of practice on Safety and health in agricultural work)」을 발간하였고, 1969년에는 「농업 안전지침(Guide to safety in agriculture)」을 발간하였다. 코드(Code)가 농업안전보건에 책임있는 사람들의 관리요령을 위한 규정으로 자리잡아가는 동안, 단지 보건위생의 관행만을 요약하지 않은 보다 상세한 예방대책으로서 지침서(Guide)를 보급하게 되었다. 1977년에 발간된 「살충제의 안전한 사용(Safe use of pesticides)」에서는 사고예방을 위한 여러가지 도포기술과 의료대책에 대한 일반원칙 및 안전 준수사항을 규정하였다. 또한 이 자료에서는 살충제의 안전한 운반에 관해서도 적절히 언급하였다. 1979년에 발간된 「농업 건강위생지침(Guide to health and hygiene in agricultural work)」은 농사일을 할때 질병과 사고로부터 농부들을 보호하기 위하여 발간되었다. 이 지침에서는 살충제의 생리적, 독물학적 반응과 의학적 감시활동에 대해 폭넓게 취급하였다.

농약을 직접 사용하고 취급하는 일에 종사하는 사람들에게 이러한 지침들이 가치있는 정보로 활용되었으면 한다. 농약의 안전한 사용 및 취급, 심각한 사고에 대한 실질적인 예방대책을 강조하였다. 이러한 지침들은 ILO가 국가차원의 활동을 촉진하기 위해 실시

하는 기술협력교육 지원시에 사용할 목적으로 만들어졌다. 교육훈련 활동은 농업안전보건을 촉진함에 있어 정부기관, 고용주, 작업자 및 그들 단체 등 3부문을 끌어들일 수 있도록 하기 위하여 국가 하부조직을 통해 수행되고 있다. 그러므로 이들 지침들은 농사지을 때의 안전한 작업조건을 위해 공헌하고 있는 다른 국제기구들 즉, 세계보건기구(WHO)와 유엔 식량 농업기구(FAO), 유엔 환경계획(UNEP) 등과 같은 국제기구들의 활동을 보충해 줄 것이다.

ILO는 이 지침들을 준비하는데 기술적 도움을 제공한 영국 안전보건청 농업검사 부주임인 John Summerscales 박사에게 고맙게 생각한다. 아울러 삽화를 그려준 Noha Karanuh 씨에게도 감사의 마음을 전한다.

또한 한국산업안전공단은 이 ILO 지침서를 한글판으로 재발행할 수 있도록 자료를 제공한 ILO관계자 여러분께 감사드린다.

한국산업안전공단

이사장 안영수

범위

농약의 폭넓은 사용으로 농약에 대한 팜프렛과 기초 정보들이 풍부하게 보급되고 있다. 이것은 농업경제와 제조기술, 운반 및 보급·판매·도포기준 그리고 농약사용자와 환경에 미치는 해로운 영향 등 여러가지 분야와 깊은 관련이 있다. 그럼에도 불구하고, 확인 또는 미확인 보고서들에 의하면 많은 작업자들 특히 개발도상국에 있는 많은 작업자들이 농약을 사용하면서 주로 불안전한 관행으로 인하여 중독되거나 사망하는 사고가 계속 발생하고 있다. 안전보건분야를 포함하여 여러가지 정보가 있음에도 불구하고 이러한 현상이 계속 발생하고 있음은 농약을 취급하는 사람들에게 안전작업조건을 제대로 제공하지 못하고 있음을 말해주는 것이다. 농업 제품이 세계 모든 부분에서 증가되고 있음을 볼 때 안전보건사항은 더욱 유의해야 할 가치가 있다. 향후 30년 이내에 식품의 공급은 현재보다 2배이상 증가될 것이며 이로 인한 농약의 사용량도 필연적으로 증가될 것이다.

안전한 작업조건을 성취하는데 있어서 주된 장애물의 하나는 농부들이 넓은 지역에 분포되어 있다는 사실이다. 농약사용안전에 대한 간단한 "즉석 사용 가능 정보(ready-to-use)"는 목표그룹이 사용할 수 있어야 한다. 많은 농부들에게 안전보건에 대한 스스로의 교육 즉 자체교육의 동기를 부여하거나 가능성을 갖게 하는 것은 현실적으로 기대하기 어려운 일이다. 따라서 본 지침은 농촌지도소 직원들과 같은 지역사회 지도자들과 농부들을 관리감독하는 농장관리자, 학교교사, 기초진료소 진료요원, 소매상주인, 지역센타의 작업자교육 지도요원들을 1차적인 교육목표로 하고 있다. 또한 본 지침이 농장을 조직적으로 운영하는 고용주와 작업자 단체들의 유용한 교육 길잡이가 되었으면 한다.

인간의 생리적, 독물학적 반응에 대한 상세한 설명과 중독자 치료에 대해서는 목표그룹의 특성상 본 교재에서 생략하였다. 농약을 사용할 때 준수해야 할 안전대책 실무지침은 간단하고 알기 쉬운 말로 나타내었다(*주1). 독자는 각과의 각장마다 그런 지침들이 되풀이되고 있음을 쉽게 발견할 것이다. 본 지침은 국제적이다. 각각의 장들은 교육시키는

*주1] 이 책에서 사용된 기술용어는 (부록A)에 해설되어 있다.

사람들이 교육활동에 맞게 분리하여 개별단위로 교육할 수 있도록 구성하였다. 매 과의 끝부분과 제2과의 몇장이 끝난뒤에는 토론활동을 포함시켰다. 교육시키는 사람들은 이것을 유용하게 활용할 수 있을 것이다. 특히 그룹활동 교육시 효과적일 것이다. 개별적으로 사용하는 사람들도 스스로의 평가 즉 자체평가하는데 이 토론활동을 활용하면 이와 동일한 가치를 찾을 수 있을 것이다.

목 차

머리말, 범위

1. 서 언

1.1 농약의 필요성	15
1.2 농약의 분류	16
1.2.1 살충제	16
1.2.2 화학약품	16
1.2.3 수의약품	17
1.2.4 비료	17
토론활동	17

2. 안전과 보건

2.1 인체 침투물질의 위험성	20
2.1.1 흡입	20
2.1.2 피부흡수	21
2.1.3 섭취	21
2.1.4 기타	21
2.2 농약의 분류 및 안전대책	22
2.2.1 농약의 분류	22
2.2.1.1 독성	22
2.2.1.2 자극성	24
2.2.1.3 부식성	24
2.2.1.4 인화성	25
2.2.1.5 폭발성	25

2.2.2 라벨링과 리라벨링	25
2.2.3 화학물질안전자료	27
2.2.4 농약의 실체	27
토론활동	29
2.3 안전한 취급 및 사용	31
2.3.1 포장	31
2.3.2 운반	32
2.3.3 옮겨담기	34
2.3.4 저장	34
2.3.5 배합	38
2.3.6 살충제 도포	39
2.3.6.1 도포전의 안전조치	40
2.3.6.2 도포중의 안전조치	41
2.3.6.3 도포후의 안전조치	43
2.3.6.4 재출입	44
2.3.7 살충제이외의 농약 도포	46
2.3.8 유출	48
2.3.9 용기 및 폐기물 처리	49
토론활동	53
2.4 조작상의 관리	56
2.4.1 공학적인 관리대책	56
2.4.2 개인위생	59
2.4.3 개인보호장구의 사용	61
2.4.3.1 두부 보호구	62
2.4.3.2 눈과 안면보호구	62
2.4.3.3 호흡용 보호구	62

2.4.3.4 보호장갑	63
2.4.3.5 작업복	63
2.4.3.6 개인보호장구의 선택과 사용, 수선	64
2.4.4 농약에 대한 선택적 사용	68
2.4.5 중독예방	70
2.5 그밖의 농약 도포	71
2.5.1 온실작업	71
2.5.2 공중분무	73
토론활동	75
3. 농약의 중독과 관리 및 응급조치	
3.1 중독과 부상의 종류	77
3.2 중독과 부상의 증상	78
3.2.1 중독	78
3.2.2 염증부상	78
3.3 응급처리	79
3.3.1 중독의 경우	79
3.3.2 부상의 경우	81
3.4 중독정보센타의 역할	82
3.5 온도 및 화재의 영향	82
3.5.1 온도의 영향	83
3.5.2 화재예방과 소화	83

3.5.2.1 독성가스의 방출	84
3.5.2.2 소화약제의 선택	84
토론활동	86
4. 역할과 책임	
4.1 생산자의 역할	88
4.1.1 개발과 포장	88
4.1.2 농약의 광고 및 마케팅	90
4.2 정부기관의 역할	90
4.2.1 제품 등록	90
4.2.2 시행규칙	91
4.2.3 집행과 권고규정	92
4.2.4 정보의 국제적 교류	92
4.3 소매상의 역할	93
4.4 고용주 및 그들단체의 역할	94
4.5 작업자 및 그들단체의 역할	95
4.6 공공의 역할	96
토론활동	98
5. 교육훈련	
5.1 정보	99

5.2 작업자들의 교육	99
5.3 공공의 인식	103
5.4 학교 교육	103
토론활동	104

6. 개발도상국의 안전보건

역사적인 사고사례	107
토론활동	112

【 부록 】

A. 용어해설	113
B. 농약의 분류	115
C. 화학물질안전자료	116
D. 장갑의 성능	123
E. 농약 중독증상의 예시	124
F. 참고문헌	127

【 테이블 】

1. 소화약제의 선정	127
2. 소화약제의 작용	127

1. 서 언

1.1 농약의 필요성

농약은 농작물과 가축을 보호하거나 개량하기 위해 널리 사용되고 있다. 살충제를 사용하여 병충해로부터 농작물을 보호하고 작물의 수확량을 증가시키기 위하여 비료가 사용되기도 한다. 비슷한 방법으로 예방접종이나 경구투입, 살충제 세척 등과 같은 수의학적 방법에 의해 우리들은 가축들을 질병과 기생충으로부터 보호하고 있다. "사용(use)"이란 단어는 고용주나 작업자, 가족 등 모든 사람들이 사용하는 것을 전부 포함하는 넓은 의미로 해석하고 취급, 보관, 운반, 살포, 폐기 등과 같은 모든 관련활동을 포함하여야 한다.

이러한 모든 사용방법에는 항공기에서부터 자력식 분무기에 이르기까지 또는 수동식 분무기로부터 직접 손에 의한 살포방법까지 모두 포함하여야 한다. 농약이 사용되는 형태는 분체나 미립자, 액체, 가스 등과 같이 다양하다. 우리가 사용하고 있는 농약은 대부분 독성과 부식성, 화재·폭발의 위험성, 무분별한 사용에 의한 토양과 수질 및 대기오염에 의해 우리가 먹는 식품에 높은 잔류도를 갖게 하고 상수원을 오염시키는 등 몇가지 원인들에 의하여 사람, 가축 및 야생동물과 환경을 해치고 있다. 이 지침서에는 농약의 해로운 영향을 제거하거나 감소시키기 위한 실질적인 수단과 함께 농약과 관련있는 사건 사고의 기록 및 보관, 사용, 처방, 살포, 폐기 등에 관한 실무 요강을 기술하고 있다. 또한 이 지침서는 몇몇 개발도상국가들의 특수한 문제들을 인정하려 노력하고 있다. 이 지침서의 권고내용은 인간이나 가축, 야생동물, 환경에 대한 불필요한 위험요인을 없애고 농약을 안전하게 사용하도록 보장하는데 중요한 역할을 하게 될 것이다.



【그림1】 소에게 기생충 억제제인 살충제 분말을 살포하는 모습

이 지침서에서 "농약(agrochemicals)" 이란 단어는 농사나 동종산업의 작업중에 사용하기 위하여 제조 또는 가공되는 모든 화학제품의 의미로 해석되어야 하며 농약에는 살충제와 수의약품 및 다음장에서 기술하고 있는 유해한 비료와 화학약품이 모두 포함된다. 또한 이 지침서의 권고내용은 1985년에 채택된 "살충제의 사용 및 살포에 관한 FAO 국제기준"에 의한 관련규정을 지지하고 서로 양립될 수 있도록 하였다.

1.2 농약의 분류

1.2.1 살충제

"살충제(pesticides)"란 단어는 모든 종류의 해충을 없애거나 억제하기 위해 사용하는 농약을 말하며 살충제는 사용 목적에 따라 여러가지로 명명되어 있다. 예를 들면 해충에 대해서는 살충제가 사용되고 잡초제거에는 제초제, 병균에 대해서는 살균제가 사용되고 있다. [부록 B]에 살충제의 종류를 예시하였다. 해충을 잡아먹는 동물이나 박테리아(*Bacillus thuringiensis*), 균류(*Verticillium lecanii*), 바이러스(pine sawfly NPV)와 같은 미생물을 사용하여 해충을 억제 또는 제거하기도 한다. 그러나 이 지침서에서는 농약 살충제에 한해서만 국한하기로 한다.

【그림2】 기생충 억제를 위해 양에게 경구 투약하는 모습



1.2.2 화학약품

화학약품은 농업이나 다른 모든 산업을 위해 만들어지고 있는 화학물질들을 말하며 생산과정중에 발생하는 부산물이나 산성 또는 알칼리성 회석제와 같은 폐기물까지도 여기에 포함된다. 보통 농사에 사용되고 있는 이러한 물질들은 인체에 노출되면 부식성을 나타내게 되는데 [부록B]에 이들 물질의 종류를 예시하였다.

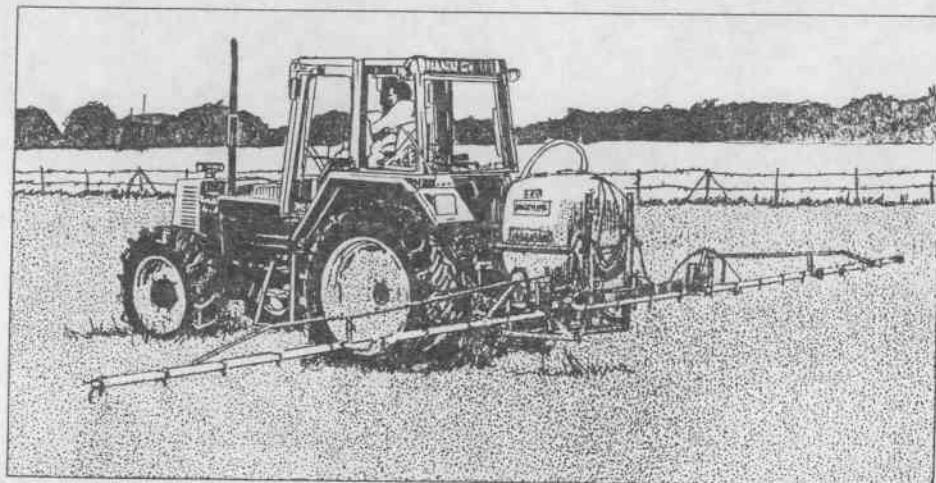
1.2.3 수의약품

수의약품은 가축을 기르는데 사용되는 물질들로서 이런 종류의 농약들은 농부가 가축의 피부에 살포하거나(그림1) 경구투입 또는 주사에 의해 가축에게 투여하게 된다(그림2). 수의사들만 사용할 수 있도록 만들어진 수의약품은 이 지침서에서는 다루지 않기로 한다. [부록B]에 수의약품의 목록을 예시하였다.

1.2.4 비료

비료는 일반적으로 농작물의 성장을 촉진시키기 위해 토양에 뿌려주는 식물영양소인 미생원소를 말한다(그림3). "인공비료"라고 알려진 이들 화학물질의 목록을 [부록B]에 예시하였다. 천연비료이든 인공비료이든 이들 비료의 어떤 것들은 피부를 자극하거나 화상을 입히는 것도 있다.

【그림3】 비료 살포기를 탑재한 트랙터



토론 활동

1. 당신이 사용하는 농약의 종류와 수량을 목록화하라.
2. 농약 소매상의 상호와 주소를 파악하라.
3. 지역내에 있는 농촌진흥소와 기초 보건소의 이름과 주소를 목록화하라. 그리고 올바른 농약사용에 대해 당신을 도울 수 있는 사람이나 단체의 이름과 주소를 파악하라.

4. 다른 사용자들로부터 그들이 사용, 보관하고 있는 농약의 종류가 무엇인지를 파악하라.
5. 다른 사용자들이 농약을 어떻게 사용하고 보관하고 있는지에 대하여 지도소의 직원 및 지역 지도자들과 토론을 가져라.
 - 5.1. 만약 그들이 에이커당 더 적은 농약을 사용한다면 그 이유를 알아내라.
 - 5.2. 그들이 해충을 억제하기 위해 다른 방법을 사용하고 있는지 알아내라.
 - 5.3. 당신이 더 적은량의 농약을 사용하는 방법을 알아낸다면 당신은 비용을 절약할 수 있을 것이다.
 - 5.4. 또한 당신이 농약의 보관량을 줄일 수 있다면 한꺼번에 많은 돈이 들어가는 것을 피할 수 있으며 못쓰게 되어 폐기해야 하는 농약을 줄일 수도 있을 것이다.

2. 안전과 보건

농약사용에 있어서의 안전과 보건은 과거 20년이 넘도록 국제기구와 많은 국가들, 사용자와 근로자 및 이들 단체들의 주요 관심사중의 하나가 되어왔다. 살충제와 같은 어떤 농약들은 작업자의 건강과 공중, 환경에까지 매우 위험한 것이 있다. 그러나 이러한 농약들도 적절한 예방조치를 취한다면 안전하게 사용할 수 있을 것이다. 그래서 공업이 발달한 국가들은 농약중에서 가장 위험한 부류에 속하는 이들 살충제의 생산과 사용, 판매에 관하여 엄격한 규정을 준수하도록 하고 있다. 이들 국가들은 위험성이 매우 높은 몇몇 살충제의 사용을 엄격히 제한하거나 금지시켜 왔다. 다른 국가들은 특정 해충을 박멸해야하는 등의 특수한 필요성 때문에 사용을 제한하거나 금지하고 있는 농약을 수입하지 않으면 않되는 경우가 있다. 이들 국가들은 농약의 위험성 보다는 농업발전에서 오는 경제적인 혜택에 더 큰 비중을 두고 있는 것이다. 그러므로 안전과 보건에 대한 문제가 각각의 국가들마다 서로 다르다 할지라도 농약의 안전한 사용을 위한 통상적인 절차를 명확하게 확립하는 것이 중요하다.

【그림4】 흡입 (Inhalation)



【그림5】 피부 흡수



농약의 생산, 수입, 보관, 판매에 대해 책임이 있는 모든 사람들은 사용상의 안전과 보건을 보장하는데 중요한 역할을 해야 할 것이다. 국제기구와 정부, 사용자와 근로자 및 그들 단체들, 지역사회의 지도자들에게는 농약을 사용하는 사람들에게 농약의 위험성과 인체의 침투경로, 독성의 영향, 올바른 사용방법에 대한 교육을 실시하고, 정부기관이나 단체, 공중의 책임과 임무에 대하여 그들에게 알려주어야 할 기본적인 역할이 주어져 있다.

2.1 인체 침투물질의 위험성

대부분의 농약들은 인체에 침투하였을 때 나쁜 영향을 끼치게 된다. 독성이 강한 농약들은 조금만 인체에 침투되어도 매우 위험하다. 인체에 농약이 침투되어 매년 많은 농부들이 사망하고 있고 더 많은 사람들이 중독되거나 부상당하고 있는데 농약의 주요 침투경로로는 호흡기 침투(흡입), 피부 침투(피부흡수), 소화기 침투(섭취)를 들 수 있다. (그림4), (그림5), (그림6)을 참조하여라. 이러한 거의 대부분의 재앙은 농약이 인체에 침투되지 못하도록 하므로써 예방할 수 있다.

2.1.1 흡입

농약은 가스나 미세 분무액, 더스트, 흄, 연무상태로 존재할 때 더 쉽게 호흡기를 통해 폐로 침투한다. 가스상태는 공기와 쉽게 혼합되고 다른 형태의 것들은 분무

【그림7】 빙혈증 예방을 위해 새끼돼지에게 철분을 투여하는 모습



【그림6】 섭취(Ingestion)



등에 의해 누출된 후 일정시간 동안 공기중에 부유하기 쉽다. 종종 이런 입자들은 너무 작거나 잘 분산되어 있어 육안으로는 식별할 수 없을 때가 있다. 적절한 예방책 없이 농약을 살포하는 것은 독성물질을 흡입할 수 있는 혼한 원인이 될 수 있음을 유의하여야 한다. 흄이나 가스상태의 농약을 사용하는 사람들은 독성을 흡입할 위험성이 특히 높다. 동물을 다루는 사람들은 수의약품을 살포한 동물이 몸을 훈들 때 생기는 스프레이를 흡입할 위험성을 가지고 있다.

2.1.2 피부흡수

피부흡수는 가장 흔히 볼 수 있는 독성 침투경로이다. 살충제는 잡초의 표면이나 해충의 피부에 쉽게 침투하여 잡초와 해충을 죽게 만든다. 그러므로 이들 물질은 조심하여 다루지 아니하면 사람의 피부에도 쉽게 침투할 수 있다. 만일 어떤 농약이 등유나 석유제품, 자이렌과 같은 침투성 용제와 독성을 함께 함유한다면, 이 농약은 작업자가 알지 못하게 작업복에 침투할 수 있기 때문에 특히 위험한 것이다. 고온 작업조건에서는 피부에 있는 조그마한 구멍들이 개방되기 때문에 더 많은 위험성을 갖게 하는데 고온상태는 베인 곳이나 피부병, 찰과상에 의해 손상된 피부에 더 빨리 농약이 흡수되게 한다. 특히 많은 수의학적 약품들은 대부분 피부를 통하여 쉽게 인체에 흡수될 수 있는 화학약품들이다.

2.1.3 섭취

농약을 우발적으로 섭취하거나 입과 입술부위에 오염되게 하는 일은 우리가 흔히 볼 수 있는 나쁜 위생관리 습관의 원인이 되고 있다. 작업중에 담배를 피우는 것과 같이 음식을 먹기 전에 손이나 얼굴 등을 씻지 않는 경우가 많다. 막혀있는 스프레이 노즐을 깨끗하게 하기 위하여 입술사이에 넣고 불어내는 것도 나쁜 습관중의 하나이다. 어떤 나라에서는 살충제와 수의약품을 크고 알맞게 라벨링한 용기에서 라벨링이 되지 않은 용기에 옮겨 담아 판매하는 경우가 있다. 그 결과 이들 농약을 음료로 잘못 알고 마시는 일이 발생하기도 하는데 이런 관습들은 금지되어야 할 것이다. 독성이 미미한 것이라 하더라도 이런 나쁜 관습에 의해 섭취된다면 이는 사망의 원인이 될 수 있다. 흡입된 독성물질은 오염되어진 침을 삼킬 때 인체에 섭취될 것이다.

2.1.4 기타

많은 농약들은 인체에 흡수되지 않았다 하더라도 눈이나 피부와 접촉하여 나쁜 영향을 집중시킬 수 있다. 농약에는 살충제와 함께 황산과 같은 강산과 가성소다와 같은 강알カリ가 포함되어 있다. 또한 동물에 수의약품을 투여할 때에는 동물을 다루면서 부가적인 문제가 발생할 수 있는데 우발적으로 자기자신에게 약제를 주입하거나 주사바늘이 살갗에 스쳐 상처를 입는 일이 발생할 수 있다 (그림7). 그러한 사고들은 피부침투의 정도에 따라서는 한 곳에만 집중되어 매우 나쁜 영향을 초래할 수 있을 것이다.

2.2 농약의 분류 및 안전대책

농부들이 일하면서 여러가지 농약에 폭로될 수 있다는 사실은 이미 앞에서 언급한 바와 같다. 이들 농약들은 대부분 독성을 포함하고 있다. 그러므로 농약을 사용하는 모든 사람들은 자기자신들을 포함한 모든 사람들에 대하여 농약이 가지고 있는 위험성을 파악하고 안전하게 사용하는 방법을 알아야 한다. 이러한 지식들은 용기에 부착되어 있는 라벨을 읽고 이해하여 파악하는 것이 가장 좋은 방법이다. 농약을 사용하는 사람들은 라벨에 있는 지시사항들을 엄격하게 준수하므로써 자기자신들은 물론 가축이나 야생동물, 환경 까지 보호하는 방법을 배울 수 있을 것이다.

2.2.1 농약의 분류

시장에서 판매되고 있는 여러가지 농약들은 독성, 유해성, 부식성, 자극성, 인화성, 폭발성, 산화성으로 표시되고 있는데 농약의 분류(classification)는 이것을 의미한다. 이 지침서에서 사용하고 있는 "toxic(독성)" 이란 단어는 일반적으로 그 물질이 인체에 흡수되었을 때 해로운 영향을 미칠 수 있는 물질을 말한다. 라벨에 "toxic(독성)"이나 "harmful(유해성)" 이란 문자가 표기되어 있으면 특히 주의하여야 하는데 보통 이런 문자들은 심볼과 함께 표기되고 있다.

【 NOTE 】 농약을 사용하는 사람들은 구입한 농약이 고동도로 농축되어 있지 않다는 사실을 기억해야 한다. 대개 농약제품에 들어있는 활성성분은 다른 물질들과 혼합되어 있으며 유기용제가 용해되어 있는 경우도 있다. 라벨에 사용되는 심볼은 농약에 포함되어 있는 활성성분의 부피나 중량 퍼센트를 기준으로 하여 결정된다. 따라서 활성성분이 10% 들어있는 농약은 동일한 활성성분이 25% 들어있는 농약보다 독성이 더 낮은 등급으로 분류된다. 농약제품을 생산하는 사람들은 나중에 개발하는 농약의 약효가 더 좋도록 바랄지 모르지만 사용자들은 그런 농약에 더 많은 독성이 들어 있다는 사실을 명심해야 한다.

2.2.1.1 독성(Toxicity)

어떤 물질에 대한 독성은 주로 쥐와 같이 작은 동물의 실험결과에 따라 정해진다. 이러한 실험들은 일정한 기간동안에 표본 실험동물의 50%를 사망하게 하는 그 물질의 양으로

결정된다. 물질의 독성은 실험동물에 대한 물질의 섭취 또는 흡입에 관계없이 실험절차에 따라 두가지 방식으로 표시되고 있다.

예를 들면 치사량 50 (LD 50)이 25라는 것은 독성물질 25mg을 함유한 물질을 실험쥐에게 투여했을 때 체중이 1kg인 쥐를 기준으로 일정기간후에 실험쥐의 50%를 사망하게 할 수 있는 물질의 양을 말한다. 실제로 실험동물에게 투입할 독성물질의 양은 실험동물의 체중에 따라 달라지게 되는데 만일 실험쥐의 체중이 0.5kg 이라면 독성물질 투입량이 단지 12.5mg 일때 LD 50이 25인 경우와 같아진다.

비슷한 방법으로 치사흡입농도 50 (LC 50)은 흡입실험에 의하여 실험동물의 50%를 사망시킬 수 있는 물질의 농도를 말한다.

실제로 농약용기는 LD 50이나 LC 50으로 표시되기 보다는 위험등급을 분류한 심볼로 표시되고 있다. 그렇지만 이 두 가지 표시방법에 대한 상호 연관성을 이해하는 것이 중요하며 LD 50이나 LC 50이 낮으면 낮을수록 독성이 더 강해진다는 것을 기억해야 한다.

라벨의 종류는 농약의 종류가 여러가지로 다양하기 때문에 다양하다. 여러가지의 유해한 영향들을 표시하기 위하여 몇가지 색깔을 사용한 서로 다른 심볼들과 라벨위에 문자를 표기하기도 한다. 그러므로 우리들은 이러한 심볼들과 문자들이 무엇을 의미하는지에 대하여 이해해야 할 것이다.

"very toxic(맹독성)" 이나 "toxic(독성)" 이라는 문자가 있는 다음과 같은 심볼이 있는데 "very toxic(맹독성)" 이란 문자가 있는 심볼은 만일 그 물질이 인체에 섭취되거나 흡입 또는 피부침투 되었을 때 즉시 또는 장시간 후에 매우 치명적인 건강장해나 사망까지도 이르게 할 수 있는 물질을 표시하는데 사용된다. 또한 "toxic(독성)" 이란 문자를 가진 심볼은 매우 유해한 물질을 표시하기 위해 사용된다. "toxic(독성)" 이란 문자의 사용은 LD 50 값을 기준으로 하여 결정된다. 그러므로 농약 제품을 사용할 때에는 라벨에 표기된 사항들을 엄격히 준수하고 특별한 안전대책을 세운 후 사용해야 할 것이다.

또한 맹독성 및 독성물질들은 Class I^a, Class I^b와 같이 위험등급을 라벨위에 표시하기도 한다.

"harmful(유해성)" 이란 문자가 있는 다음 심볼은 그 물질을 흡입하거나 섭취 또는 피부에 침투되었을 때 제한적인 건강장해를 일으킬 수 있는 물질을 표시하는 라벨에 사용된다.



또한 그런 물질들은 Class II에 속하는 농약들로서 오늘날 Class II는 "세계보건기구(WHO)의 위험성에 의한 살충제의 분류권고지침(1990-91)"에 따라 "moderately hazardous"로 표시되고 있음에 유의하여야 한다.(※주1)

2.2.1.2 자극성(Irritancy)

"harmful"의 경우와 심볼은 같으나 라벨에 "harmful" 대신 "irritant(자극성)"이란 문자가 표기되어 있다. 이 물질은 피부나 점막에 잠시 또는 장시간 반복하여 접촉할 때 염증을 일으킬 수 있는 부식성이 없는 물질을 말한다.

국가별 분류방식에 따라 toxicity Class II나 Class 4, Class 5에 속하는 물질을 정하는 다른 라벨들이 있을 수 있다. "어떤 등급에도 속하지 않음(does not belong to any toxicity class)"이라는 문자를 가진 라벨이 있을 수 있는데 이러한 분류방식은 이것을 다시 LD 50 값과 연관시켜 생각해야 할 것이다. 어떠한 경우이든지 라벨에 표기된 지시사항을 잘 따르는 것이 중요하다.

2.2.1.3 부식성(Corrosivity)

"corrosive(부식성)"이란 문자를 가진 다음의 심볼은 그 물질과 접촉했을 때 피부조직을 파괴할 수 있는 물질의 라벨에서 발견할 수 있다. 부식성 물질은 그 물질이 몸에 튀겼을 때 피부와 근육조직을 심하게 태울 수 있는 물질이다.



【 NOTE 】 농약용기에는 독성과 자극성, 부식성과 같은 유해위험성을 나타내는 심볼 이외에도 중요한 물리적 특성을 나타내는 다른 심볼들이 있을 수 있는데, 농약을 사용하는 사람들은 라벨위에 표시된 그러한 심볼들과 문자들도 이해하여야 한다. 그것들에 대한 지식은 농약에 의해 입을 수 있는 부상과 기계, 설비, 재산 파손을 초래 할 수 있는 사고를 방지하는데 필요한 것이다.

*주1] UNEP/ILO/WHO 국제 상호기구들은 국제 화학물질안전프로그램(International Programme Chemical Safety; IPCS)을 사용처의 제한성(WHO/PCS/90.1)을 고려하여 그 개정판을 발간하였다.

2.2.1.4 인화성(Flammability)

"extremely flammable(초인화성)" 이란 문자를 가진 다음의 심볼은 체온과 같은 온도에서 증발되고 불에 노출되면 인화될 수 있는 액체를 나타낸다.

또한 "highly flammable(고인화성)" 이란 문자를 가진 이것과 동일한 심볼은 다음과 같은 물질들을 나타낼 때 사용된다.



- 대기온도에서 공기와 혼합되어 가열·발화될 수 있는 물질
- 점화원과 조금만 접촉하여도 쉽게 점화되고 점화원을 제거하면 화염이 제거되거나 계속하여 연소할 수 있는 고체
- 정상압력의 공기중에서 연소하는 가스
- 물 또는 습기와 접촉하여 위험성이 큰 가연성 가스를 방출하는 물질
- 화염에 조금만 노출되어도 발화할 수 있는 액체

"flammable(인화성)" 이란 문자를 가진 심볼은 실내온도 이상에서 점화될 수 있는 액체 물질을 나타낸다. 인화성 물질 주변에서는 흡연이나 전기의 사용을 금지하여야 하며, 또한 그런 물질들은 가열하거나 직사광선에 노출되게 하여서는 않된다.

"oxidising(산화성)" 이란 문자를 가진 다음 심볼은 다른 화학물질 특히 인화성 물질과 반응하여 많은 열을 방출하는 물질을 나타낼 때 사용된다.



2.2.1.5 폭발성(Explosivity)

"explosive(폭발성)" 이란 문자를 가진 다음의 심볼은 화기나 마찰, 충격 등에 의해 폭발할 수 있는 물질을 나타낸다.



2.2.2 라벨링과 리라벨링(Labelling and relabelling)

라벨의 목적은 그 물질의 명칭과 제조자, 안전하고 효과적인 사용법 등을 사용자에게 전달하기 위한 것이다. 라벨은 명확, 간결하고 사용자가 그 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 제작되어야 그 효과를 거둘 수 있다.

농약을 안전하게 사용하려면 사용자가 그 농약을 사용하기 전에 먼저 라벨을 읽고 그 내용을 이해한 후 그 지시사항에 따라야 한다. 이것은 농약의 사용과 관련하여 그 무엇보다도 중요한 사항으로 이런 활동을 무시하여서는 절대로 않된다. 만약, 사용자들이 이러한 매우 중요한 첫번째 활동에서 라벨에 쓰여진 내용을 잘 이해할 수 없어 어려움에 직

면하게 되면 다음 단계로 넘어가기 전에 반드시 전문가의 자문을 구해야 한다.

어떤 농약용기는 너무 작아 라벨을 부착할 수 없는 것이다. 그런 경우에는 용기에 견고하게 전단을 붙이거나 꼬리표를 달아야 한다. 사용자들은 항상 작은 용기에 전단이 붙어 있는지를 확인하여야 한다. 또한 라벨과는 별도로 제조와 관련된 정보서류나 화학물질안전자료와 같은 관련 정보문헌이 생산자로부터 제공되는 경우가 있을 수 있는데 사용자들은 그러한 정보자료들을 간과해서는 않된다.

라벨에 표시된 정보는 그 농약이 무엇인지와 언제, 어디서, 어떻게 사용해야 하는지에 대하여 알려준다. 그러므로 라벨에는 농약의 잠재 위험성과 사용방법, 안전대책, 응급조치요령, 기타 개인건강에 관한 권고사항 등이 상세하게 기록되어 있다.

농약을 사용하는 사람들은 사용하기 전에 반드시 라벨을 읽고 관련정보를 파악해야 하는데 이때 파악해야 할 내용은 다음과 같다.

- 위험심볼
- 상표명
- 활성성분의 명칭 및 수량
- 사용목적
- 법률상 필요한 등록번호
- 제조사 및 판매자의 성명과 주소
- 사용방법
- 안전대책
- 경험을 통해 얻은 권고사항
- 응급조치요령과 개인건강을 위한 권고사항
- 유기용제 또는 유해위험물질의 명칭과 수량
- 용기의 부치 또는 중량
- 뱃치(batch) 번호와 교부번호
- 농약 도포후 수확기까지의 기간
- 특별규정에 의한 요구사항과 같이 국가의 법률에 의해 요구되고 있는 사항

사용자들은 농약을 사용하기 전에 반드시 라벨을 읽어야 하며 라벨에 있는 내용을 이해 할 수 없을 때에는 잘 아는 사람에게 물어야 한다. 만일 라벨이 너무 작아서 내용을 읽을 수 없을 때에는 돋보기를 사용하거나 시력이 더 좋은 사람에게 도움을 청해야 할 것이다.

라벨이 찢겨졌거나 더럽혀져 있을 때에는 라벨상태가 양호한 다른 용기로 교환해 줄 것을 공급자에게 요청해야 할것이다.

농약을 사용하는 사용자들이나 벌크상태로 수입하는 공급자들은 농약을 라벨이 부착된 용기로부터 다른 용기나 설비에 옮겨 담을 수 있다. 어떠한 경우에도 농약을 옮겨 담는 일에 책임이 있는 사람은 새로 옮겨 담을 용기에 라벨이 부착되어 있는지를 반드시 확인하여야 한다. 라벨링은 사용자들로 하여금 다음과 같은 내용들이 파악될 수 있도록 보장되어야 한다.

- 농약 사용시 발생할수 있는 위험성
- 안전하게 사용할수 있는 방법
- 응급조치절차

보다 많은 정보를 얻으려면 FAO에서 발간된 「살충제의 라벨링에 관한 권고지침(Guide-lines on good labelling practice for pesticides; Rome, 1985)」과 GIFAP(국제농약제조자협회)가 FAO와 협력하여 개정판으로 발간한 「농약의 라벨에 관한 그림문자(Pictograms for agrochemical labels; Brussels, 1988)」를 참조하여라.

2.2.3 화학물질안전자료(Chemical safety data sheets)

공급자들은 라벨링과 함께 농약에 대한 화학물질안전자료를 구비하고 있어야 하며 사용자와 농촌지도소 직원, 지역지도자 등의 요구가 있을 경우 이를 제공하여야 한다. 화학물질안전자료에는 그 물질이 무엇인지와 위험등급, 위험성, 안전대책, 응급처리절차 등 필수적인 세부 정보들이 포함되어 있어야 한다. 화학물질안전자료의 예시를 [부록 C]에 나타내었다.

2.2.4 농약의 실체(Identification)

앞에서 이미 언급한 바와 같이 모든 농약들에는 라벨링이나 마-킹을 하여야 한다.(그림 8). 라벨은 그 물질이 무엇인지와 그 농약의 분류, 위험성, 안전대책등 필수적인 관련정보가 제공될 수 있어야 한다. 라벨은 또한 2.2.2장에서 기술된 라벨링과 리라벨링에 대한 정보까지도 포함되어 있어야 한다. 비료와 같이 유해성이 비교적 적은 농약제품들도 마-킹을 실시하여야 한다. 마-킹에는 그 물질이 무엇인지와 안전·보건에 관한 주요특성 및 공급자의 이름과 주소가 제시되어야 한다.

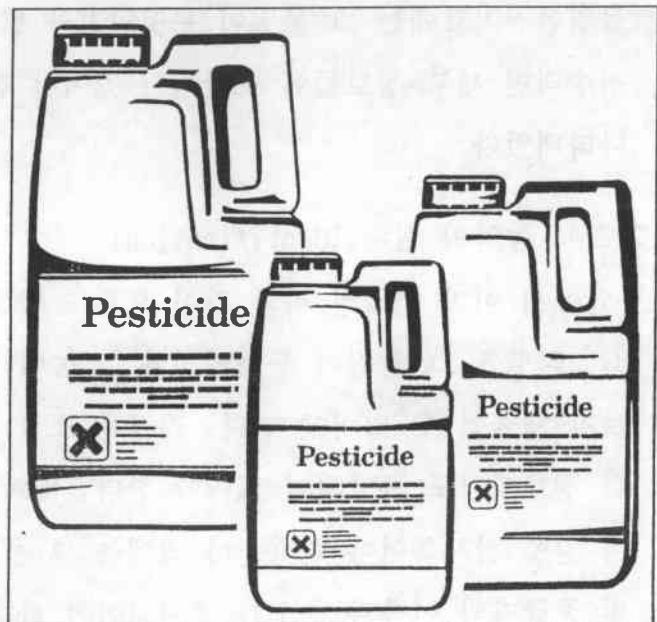
유해성이 적은 농약들은 라벨에 있는 필수적인 정보와 함께 제조관련 정보자료가 함께

제공되는 경우도 있다. 그러한 서류들은 화학물질안전자료가 제공되지 않을 때에는 없어서는 않될 필수적인 정보가 되는 것이다. 그러므로 그러한 정보들은 그 중요성 때문에 추가적인 비용없이 사용자에게 제공되고 있다. 모든 사용자들은 농약 사용시의 안전보건을 확보하기 위하여 그러한 서류들을 철저하게 읽어 이해하고 그 지시사항에 따라야 한다. 그러한 제조관련 정보자료에는 다음과 같은 내용들이 포함되어야 한다.

- 그 제품을 안전하고 효과적으로 사용하기 위하여 언제, 어디서, 어떻게 사용해야 하는지에 대한 사항
- 취급 또는 적용방법 및 시기, 동물실험자료 등과 같은 특기사항에 대한 설명
- 오용방지를 위한 상세 경고내용
- 농약 도포후 수확기까지의 안전한 기간 또는 동물에게 투여한 후 그 동물의 고기나 우유 등을 먹을수 있을 때까지의 안전한 기간을 알 수 있도록 한 설명서
- 정상적인 보관상태에서 품질이 떨어지기 쉬운 제품이라면 그 제품 또는 저장용기의 유효기간
- 배합, 도포, 타제품들과의 양립성, 저장조건, 사용후 폐기 및 용기의 처리등과 같은 올바른 사용을 위해 필요한 일반적인 사항
- 보호의 차용과 같은 필요한 안전대책 및 오염사고나 비상시 조치사항에 대한 사항
- 가축과 야생동물,환경에 대해 해로운 영향을 피할 수 있는 경고사항
- 중독되었을 때 취해야 할 조치사항에 대한 의사의 권고사항 및 해독제, 응급처치요령에 관한 사항
- 재활용품으로 특별하게 설계된 것을 제외하고는 등급 분류된 제품을 저장하기 위해 한번 사용된 용기는 재사용을 금지하는 것을 경고하는 내용

라벨을 부착하지 않고 그 농약이 무엇인지에 대해서만 표시된 농약을 공급하는 공급자는 사용자들에게 그 농약을 운반, 취급, 사용, 폐기할 때의 안전대책을 세울 수

【그림8】 모든 농약제품은 라벨링이나 마킹을 하여야 한다.



있도록 필요한 정보를 제공하여야 한다.

농약을 사용하는 사람들은 라벨이나 마-킹을 읽고 그 내용을 이해한 후가 아니면 그것을 사용하려 해서는 안된다. 그 내용에 대하여 의문점이 있으면 고용주나 농촌진흥청 직원, 지역지도자의 조언을 구해야 한다. 농약제품은 잘 알려지지 않아서 안전한 사용방법을 모를 때에는 그것을 사용해서는 않된다. 만일 그 물질이 어떤 것인지에 대해 그 실체를 알아내지 못한다면, 이 지침서에서 기술하는 방법에 따라 안전하게 처리해야 한다.(2.3. 9장 참조)

토론 활동 (2.1장 및 2.2장)

1. 당신의 창고에 있는 농약들의 라벨을 읽어 보아라.
2. 그 농약들이 흡입, 섭취 또는 피부흡수에 의해 당신의 몸에 침투한다면 어떻게 할 것인지를 기술하라.
 - 2.1. 그 농약들이 몸에 침투할 수 있는 가장 혼한 경로가 어디에 있는가?
 - 2.2. 같은 비율로 그 농약들이 침투할 수 있는 모든 경로들을 찾아내어라.

【착안점】

만약 라벨에 위험성과 안전대책에 대한 정보가 포함되어 있지 않다면, 그 농약들을 사용하기 전에 소매상이나 다른 사용자 또는 지역 지도자들로부터 관련된 정보를 얻어라.

3. (a)흡입, (b)섭취, (c)피부흡수, (d)그밖의 모든경로에 의해 당신의 신체부위에 중독될수 있는 모든 경우들을 기술하라.
 - 3.1. 당신은 어떤것을 경험했는가?
 - 3.2. 당신은 그러한 정보를 다른사람들과 어떻게 공유할 것인가?
4. 당신의 창고에 있는 농약제품들의 라벨을 읽어라. 그리고 다음표를 이용하여 그것들이 맹독성(very toxic), 독성(toxic), 유해성(harmful), 부식성(corrosive), 자극성(irritant), 인화성(flammable), 산화성(oxidising), 폭발성(explosive)중 어떤 부류에 해당되는지 목록화하라.

- 4.1. 건강을 해칠수 있는 특성이 한가지 이상인 농약제품은 몇개나 되는가?
- 4.2. 3가지 또는 그 이상인 위험특성을 가진 농약은 몇개인가?
- 4.3. 단지 한가지의 위험특성만 지닌 농약은 몇개인가?

창고에 있는 농약들의 분류목록(질문4)

Agrochemical product	Classification								Total number of properties
	Very toxic	Toxic	Harmful	Corrosive	Irritant	Flammable	Oxidising	Explosive	

【착안점】

화학물질안전자료를 판매상에 요청하라. 그리고 농약의 분류에 대해 설명해 줄 수 있는 사람에게 그것을 가져가라. 만일 라벨에 농약의 분류표시가 되어있지 않다면 이러한 일은 매우 중요하게 될 것이다.

비료와 같이 어떤것들은 분류되지 아니한 것들도 있다. 이런 경우에는 효과적인 사용방법에 대해 필요한 정보와 자료를 판매상에 요청하라.

5. 라벨이 부착되어 있지 아니한 농약을 구입한 경험이 있는가? 그런 경험이 있다면 그 이유는 무엇인가?

5.1. 판매상에서 당신에게 그런 농약을 판매했는가? 그렇다면 그것은 반품하여라. 만약 판매상에서 그 농약이 어떤 분류에도 속하지 않기 때문에 라벨이 없다고 말하면, 그 농약을 사용하기 전에 다른 사용자들에게 확인해 보아라.

5.2. 당신은 판매상이나 다른 사용자가 (a) 판매를 위해 (b) 보관을 위해 라벨링된 용기로부터 라벨링이 않된 다른 용기에 옮겨 담는 것을 본적이 있는가? 만일 그것을 보았다면 (c) 당신은 어떻게 행동했는가?

5.3. 라벨링과 리라벨링(relabelling)의 중요성을 이해하게 된 지금 당신은 어떻게 행동할 것인지에 대해 기술하여라.

2.3 안전한 취급과 사용

이 장에서는 농약의 포장과 운반, 옮겨담기, 저장, 배합, 살충제의 도포, 살충제 외의 농약 도포, 유출, 용기 및 폐기물처리 등에 대해 언급하고자 한다.

살충제의 도포는 농약제품 사용에 있어서 매우 중요한 활동이며 가장 위험하기 때문에 도포전과 도포중, 도포후로 구분하여 각각의 안전대책을 세워야 한다. 또한 저장 및 유출물 관리, 폐기물 처리 등도 위험하다. 사용자들의 안전뿐만 아니라 주민과 환경까지 고려한 예방대책이 수립되어야 한다.

이 장과 관련있는 참고자료로서 일련의 FAO 지침서들이 발간되고 있으며 다음과 같은 것들이 발간되고 있다.

- 살충제의 포장과 저장에 관한 지침(Rome;1985)
- 살충제 폐기물과 용기의 처리에 관한 지침(Rome;1985)
- 살충제의 지상 및 공중살포에 관한 실무지침(Rome;1988)

2.3.1 포장(Packing)

농약제품은 보통 포장되어 공급되고 있으며 작은 병이나 박스로부터 큰 금속제 또는 플라스틱 드럼에 이르기까지 매우 다양하게 포장되고 있다(*주2). 포장제는 유리나 금속, 플라스틱, 종이로 만들어지는데 어떤 경우에 이것들은 큰 내부압력을 받기도 한다. 브롬화메틸이나 무수암모니아와 같은 액화가스들은 용기내부에서 기화되어 포장제의 벽면에 압력을 가할수 있다. 그러므로 포장제들은 이러한 압력이나 화학물질의 부식성에 견딜수 있는 것이어야 한다.

농약 사용자들은 농약이 포장될 때 국가규정이나 기준을 적용받아 포장되고 있음을 알아야 한다. 그러나 그러한 규정들이 없는 국가들도 있을 수 있으므로 사용자들은 포장할 때 요구되는 일반적인 준수사항(requirements)을 알고 있어야 한다. 그러한 정보는 농약을 구입할때 잘 포장된 제품을 선택하는데 도움이 될것이다.

그러므로 농약제품은 다음과 같은 사항들이 준수되도록 설계되어 포장되어야 한다.

*주2] 여기에는 예외도 있다. 석회나 인회암, 기초슬래그 같은 비료들은 로리(lorry)에 의해 벌크상태로 공급될 것이다.

- 취급이나 저장, 적재(stacking), 입출고 중에 내용물이 유출되지 않아야 한다.
- 내용물의 품질을 떨어뜨리거나 손상시키지 않아야 한다.
- 잡금마개를 포함하여 포장재의 재질과 화학물질들은 내용물과 반응을 일으키지 않아야 한다.
- 포장제의 모든 부분들은 온도, 압력, 습도 같은 대기조건의 변화에 영향을 받지 않아야 한다.
- 포장제에는 사용자가 처음 개봉할 때 파손될수 있도록 한 시일(seal)이 있어야 하고 사용자가 사용후 다시 잠글수 있도록 한 잡금마개가 있어야 한다.(그림9)
- 포장제에는 라벨링이나 마-킹이 되어 있어야 한다.

사용자들은 농약제품의 포장에 대한 이러한 일반적인 준수사항에 대해 알려고 노력하지 않으면, 포장과 재포장에 대한 안전을 스스로 해결할 수 없게 된다는 사실을 명심해야 할것이다. 사용자들은 또한 농약을 재포장하고자 할 경우 동일 농약을 저장하기 위해 설계된 용기에만 재포장해야 한다. 만일 동일한 살충제라 하더라도 포장제가 손상되거나 마개가 잘 닫기지 않는다면 위험요인이 될수 있음을 유의하라. 사용자들은 어떤 용기가 재사용에 적합한지를 시험할때 조차도 자신들에게 독성오염으로 인한 위험을 유발할 수 있음을 유의하라.

【그림9】 올바로 설계된 용기의 마개

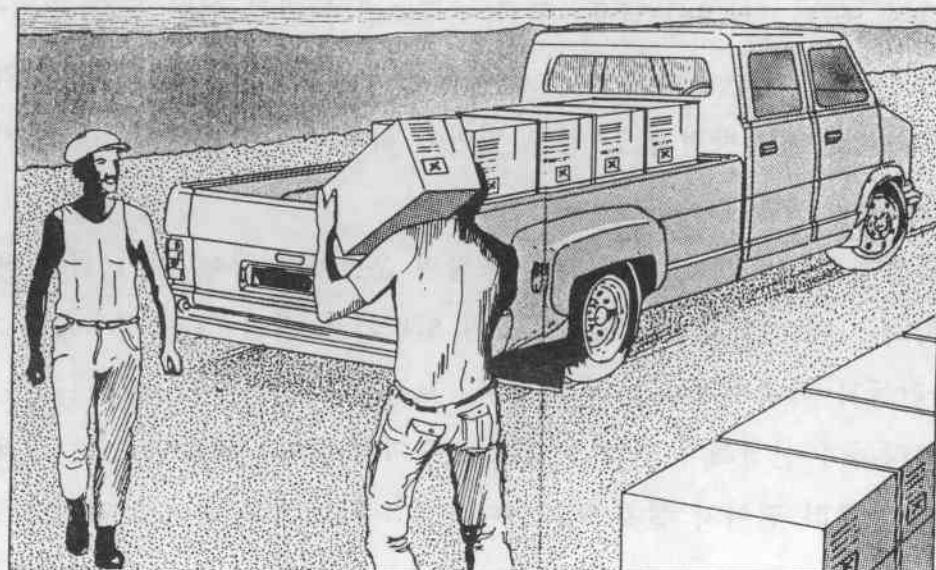


2.3.2 운반(Transport)

농약의 제조자 또는 수출입자는 국제운송안전규정과 국가규정을 준수하여야 한다. 그러한 규정들은 공급자들로부터 농장으로 또는 창고에서 농장으로 운반할 때 관련이 있는 규정들로 사용자들은 그러한 규정들을 알고 있어야 한다. 안전한 운반을 위하여 준수해야 할 사항들은 다음과 같다.

- 공급자로부터 공급받는 농약은 오직 양질의 용기에 들어있는 것만을 공급받아야 하며 손상되어 있거나 내용물이 새는 것은 거부해야 한다.
- 운반수단이 용기를 손상시켜서는 않된다. 운반차량의 날카로운 모서리나 바닥에 빼 져나온 못 등은 망치로 두드려 박거나 다른 방법으로 제거해야 한다.
- 포장제나 용기는 불필요한 충돌이나 심한 낙하등을 피할 수 있는 방법으로 취급하여야 한다. 충돌이나 심한 낙하는 용기를 파손시키거나 약화시켜 내용물을 유출시키는 원인이 될 수 있다.
- 라벨이나 물질 자료 등과 같이 농약제품과 같이 제공된 정보도 함께 운반해야 한다.
- 운반중에는 불량적재를 금해야 한다. 예를들면 액체제품은 상부가 위로 향하도록 운반해야 하고 과충전으로 용기가 파손될 수 있는 압력을 받게 해서는 않된다.
- 운반 차량에 농약제품을 실을때에는 다른 물질들과 격리시켜야 한다.
- 종이나 마분지 또는 수용성 포장제는 우천시나 나쁜 날씨로부터 보호할 수 있도록 운송차량에 지붕이나 방수카바를 구비해야 한다.
- 농약제품을 운반차량 또는 트레터의 운전석 옆에 적재하여 운반해서는 않된다.
- 농약제품을 운반하는 운전자는 특별한 주의를 요하며 특히, 충돌이나 기타 비상시에 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 이러한 안전조치에는 유출된 농약의 처리 또는 오염으로 인해 다른 사람에게 도움을 요청하는 일이 발생하지 않도록 하는 것도 포함될 것이다.

(그림10)에 차량에 살충제를 적재하고 있는 모습을 나타내었다.



【그림10】 차량에
살충제를 적재하
고 있는 모습

2.3.3 옮겨담기(Transfer)

농약을 다른 용기에 옮겨담는 것은 극히 예외적인 경우에만 실시해야 한다. 농약을 다른 용기에 옮겨담으면 자칫 음료수로 잘못 알아서 마시게 될 가능성 등 많은 불안과 불이익을 가져오게 되며 어떤 국가에서는 사망사고까지 발생하고 있다. 그리하여 대부분의 국가들은 그러한 관행을 금지하고 있다.

예외적인 경우로서 부득이하게 농약을 한 용기에서 다른 용기로 옮겨담을 필요가 있을 때에는 옮겨담을 용기에 대해 다음과 같은 안전조치를 하여야 한다.

- 옮겨담는 용기는 가능한 한 재사용에 적합한 것으로서 과거에 동일한 농약을 담았던 제조자의 용기이어야 하고 전문지식이 있는 사람이 안전성을 시험한 것이어야 한다.
- 처음의 용기와 동일한 수준의 품질을 구비해야 한다.
- 적합한 라벨링 또는 마킹이 되어 있어야 한다.
- 완전히 세척된 빈용기이어야 한다.
- 온도상승에 의한 부피팽창이나 따라부을 때 유출의 원인이 될 수 있으므로 액체농약을 과충전해서는 않된다.

농약제품을 옮겨담을 때에는 보호의 착용, 유출물 제거, 개인위생, 식품의 오염방지에 각별한 주의를 기울이는 등 예방대책을 준수해야 한다.

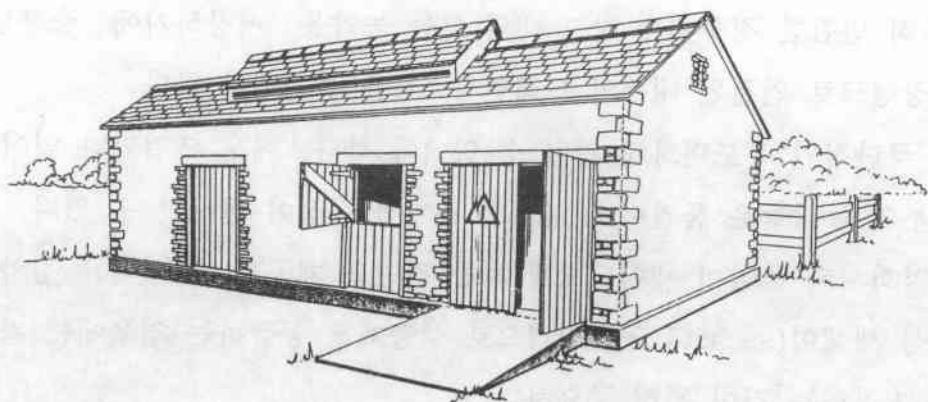
2.3.4 저장(Storage)

농약제품은 보통 공급자에 의해 창고로 배달되거나 사용자에 의해 운반되어 진다. 농약제품은 또한 농장에서 일부 사용된 후에 창고로 다시 운반되기도 한다. 농약은 저장되는 동안 도둑의 침입과 우발적 또는 고의적인 남용, 극한 기후조건의 변화 영향 등을 받기 쉽다. 농약을 저장해야 하는 사용자들은 자신들의 안전과 다른 사람들의 안전을 확보하기 위하여 보관장소의 설치방법 및 유지방법을 잘 알고 있어야 하며, 또한 환경오염을 방지하기 위한 필요한 조치를 하여야 한다.

일반적으로 농약을 안전하게 저장하는 것은 농약을 농장의 운반차량 등에 실기 쉽고 배달하기 쉬운 장소에 설치하는 것이다. 만일 보관창고가 일반건물 내에 있을 경우에는 가연성 물질 같은 다른 물건들과 격리시켜야 한다. 또한 보관창고의 위치는 유출로 인한 오염 가능성을 충분히 고려하여 선정해야 한다. 창고는 주거지역이나 식수원 또는 관계용수원 같은 강줄기 등으로부터 떨어져 설치해야 한다. (그림11)에 농약의 보관창고를 나타내었다.

【그림11】

올바로 설계된
농약창고



농약창고는 다음과 같은 장소에 위치하게 설치해서는 안된다.

- 범람하기 쉬운 곳이나 우물, 광산배기구 같이 지하수원 오염 가능성이 있는 곳
- 용수를 공급하기 위한 상류 담수지역
- 환경적으로 민감한 지역

창고는 농약을 최대로 저장할 수 있고 안전한 적재와 접근이 용이하도록 충분한 용적으로 설치되어야 한다.

사용자들은 농약을 저장하는 건물에 대해 다음과 같은 사항이 보장되도록 하여야 한다.

- 건물은 불이나 극단적인 온도, 화학작용에 대해 저항력이 있고 액체에 대하여 불침투성이어야 하며 견고하게 건축되어야 한다. 바닥은 새거나 유출된 액체를 쉽게 담고 청소할 수 있고 미끄럼지 않은 면으로 설계되어야 한다. 외벽은 화재시 최소한 30분 이상 저항성이 있어야 하고 모든 벽면은 방수처리 되어야 하며, 내부면은 매끄럽고 먼지제거나 닦아내기가 용이해야 한다. 창고가 단층건물인 경우에는 화재 발생시 빨리 소화할 수 있고 배기구로 활용할 수 있도록 한 불연성 재질의 지붕을 설치하여야 한다.
- 건물은 가능한 한 외부 개방형 방화문으로 된 적합한 출입구를 가져야 한다. 출입구는 농약제품을 안전하게 이동할 수 있도록 충분한 크기로 설치해야 하며, 내부의 문들은 앞뒤로 열리며 자연히 닫히는 형식(swing-door type)으로 설치해야 한다. 농약창고를 일반건물 내에 설치하는 경우에는 직접 건물 밖으로 개방되도록 하는 형식이 좋으며 이렇게 하는 것이 불가능하면 식품저장소, 가축우리, 가사제품 사용지역 등과 같은 건물을 사용하는 것을 피해야 한다.
- 건물은 외부환경을 보호할 수 있는 방법으로 새거나 유출된 농약을 제거할 수 있어야

한다. 환경조건이 특히 민감한 경우에는 창고 내의 모든 농약을 저장하기에 충분한 용량의 방유제나 저장탱크로 연결된 내부의 드레인시스템을 설치해야 한다.

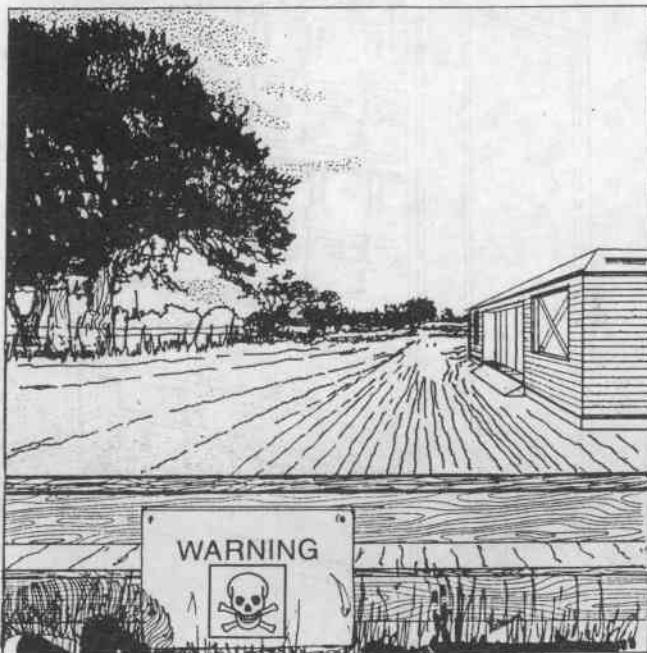
- 건물은 습기가 없고 극단적인 온도변화에 견딜 수 있어야 한다. 매우 뜨겁거나 얼어 붙은 조건에서 대부분의 농약들은 품질이 저하되고 용기에 손상이 발생할 수 있다. 습기는 포장용지를 약화시켜 농약이 새어나오게 하는 원인을 제공할 수 있다. 점차 증가되고 있는 수용성 새쉐이(sachet) 공급방식으로 살충제를 공급하는 경우에는 완전히 건조된 상태로 저장하는 것이 특히 중요하다.
- 건물은 창문이나 전등 등의 조명시설을 이용하여 충분한 밝기를 유지하여야 한다. 자외선은 용기와 내용물의 품질을 저하시킬 수 있으므로 창문은 직사광선이 직접 농약제품에 내리쬐이지 않도록 설치해야 한다(그림12). 직사광선은 그늘창(shading windows)방식으로 창문을 설치하여 피할 수 있으며, 신설 건물인 경우에는 위치창(positioning windows)방식으로 설치하여 직사광선을 피할 수 있다. 전등과 스위치류는 기계적 손상을 피할 수 있는 곳에 설치해야 하고 램프들 사이는 충분한 이격거리를 유지해야 하며 농약제품들은 열전달이 되지 않도록 저장해야 한다.
- 건물에는 적당한 크기로 경고표지를 부착해야 하며(그림13) 도둑에 대한 안전조치를 하여야 한다. 모든 경고표지는 색깔, 그림심볼, 기하학적 모양에 대하여 국가기준을 준수해야 한다. 국가기준이 정해져 있지 않을 때에는 일반적으로 두개골 표시가 인정되고 있다. 창고의 안전조치는 도둑방지와 비인가자의 오용방지를 위해 중요하다(그림14). 안전조치는 모든 예측 가능한 경우를 충분히 대비하여야 한다.
- 건물은 농약이 배달될 때 안전하고 질서 정연하게 라벨이 잘 보이도록 적재하거나 선반에 올려 놓을 수 있어야 하고 신속히 창고에 넣을 수 있도록 배치되어야 한다.

【그림12】 농약용기는 직사광선을 피해야 한다.



인화성 제품들은 특별히 화재에 대해 저항성이 있는 곳으로 분리하여 적재하여야 한다. 산화성 제품과 훈증소독제는 완전히 건조한 상태로 저장하여야 한다. 어떠한 저장 방법을 선택하든 선반위에 너무 과적하여 올려 놓거나 하부에 있는 용기에 압력을

【그림13】 경고! 살충제 저장!
비인가자 접근금지!



을 받도록 적재해서는 않된다.

그밖의 고려사항으로는 다음과 같은 것들이 있다.

- 용수 공급시설을 구비해야 하며, 이것은 창고내부가 아닌 창고 인근에 설치해야 한다. 탱크스프레이어를 채우거나 가축 목욕용으로 사용되는 용수 시설은 역사이편 현상이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
- 기록을 유지해야 한다. 안전한 곳에 별도 보관한 것을 제외하고 창고에 있는 농약에 대한

기록을 유지해야 한다. 이것은 화재나 비인가자의 오용과 같은 비상사고 발생시에 쉽게 접근할 수 있는 수단을 제공해 줄 것이다.

- 응급처리 시설이 있어야 한다. 이것은 부상자와 눈·피부 오염시 활용되는 것이다.
- 화재예방대책이 수립되어 있어야 한다. 창고내에서는 흡연과 나화의 사용을 엄금해야 하며 비상시에는 적합한 소화기를 손쉽게 사용할 수 있어야 한다.
- 세정시설이 갖추어져야 하며 이것은 농약을 취급하는 사람을 위해 창고 부근에 설치해야 한다. 세정시설은 세수대야와 비누, 타월, 급수대 등을 구비해야 한다.
- 보호의나 개인옷을 보관하기 위한 보호의 보관시설을 설치하여 환기상태를 좋게 유지하여야 한다. 일반적으로 보호의 보관시설은 벽장이나 탈의실 형태로 설치되고 있으나 반드시 농약 저장창고안에 설치할 필요는 없다.
- 빙용기나 고체의 폐농약은 안전하게 보관해야 한다. 살충제처럼 물과 반응하여 가스를 만드는 용기를 제외하고는 빙용기들은 적어도 3회이상 물로 씻어낸 후 안전한 방법으로 보관해야 하며 고체 폐약제도 안전하게 보관하여야 한다. 빙 용기들은 사람

이나 동물이 먹는 식품 또는 물, 기타 물건을 저장하는데 사용해서는 절대로 않된다.
용기안에 있는 소량의 잔류 농약도 심각한 질병이나 사망까지 이르게 할수 있음을 명심해야 한다.

- 배합장소에는 안전시설을 설치해야 한다. 창고와 인접해 있는 분무설비 등의 도포설비 안에서 농약을 배합할 때에는 주위의 환경오염을 방지할 수 있도록 하기 위하여 오직 농약처리지역으로만 배수될 수 있도록 한 고체표면을 구비해야 한다.

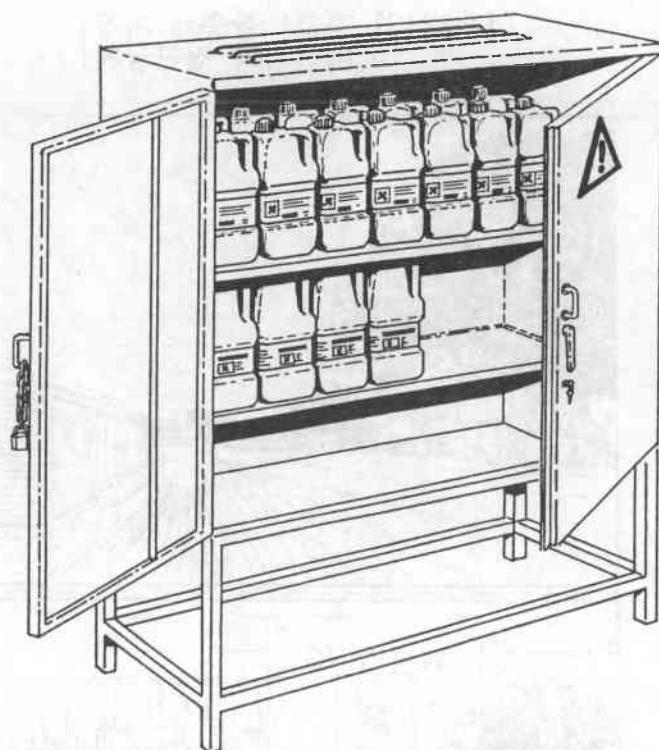
2.3.5 배합(Dispensing)

비료와 더스트, 미립자 같은 농약

제품들은 직접 사용할 수 있도록 공급되고 있으나, 살충제와 같은 그밖의 농약들은 농축된 액체를 계량하여 물 등과 혼합해야만 사용할 수 있도록 공급되고 있다. 이러한 방법에 의한 농약의 배합은 안전성과 효율성을 확보하기 위하여 다음과 같은 특별한 주의가 요구된다.

- 측정저그(jug)나 깔대기, 교반기, 보호의 등과 같은 기구들의 사용방법에 대한 라벨을 잘 읽어라 (그림15).
- 주택이나 가축으로부터 멀리 떨어진 곳으로서 흘러나온 것을 제거하기 용이한 어지러지지 아니한 곳에 농약과 배합기구를 놓아라 (그림16).
- 적절한 투입량과 회석, 배합기구 사용법을 알기 위하여 라벨을 다시한번 더 읽어라.
- 라벨에 정해져 있거나 정보자료에서 권장하고 있는 적합한 보호의 특히 보호장갑을 착용하라 (그림17).
- 물이나 다른 권고된 회석액체를 가득 채우는 방법으로서 분무기 등의 도포기에 배합된 농약을 넣어라.

【그림14】 농약창고에 잠금장치 설치



- 농약의 더스트나 파우더가 공중으로 비산되어 인체에 흡입되는 것을 방지하기 위하여 도포기에 농약팩을 비울 때에는 신중하게 하라.
- 배합할 때 사용한 기구들은 안전하게 보관하기 위해 깨끗이 씻고 오염된 것을 제거한 후에 처음 보관장소로 원위치시켜라. 이때 농약이 흡입되거나 섭취 또는 피부흡수되지 않도록 주의 하라.

2.3.6 살충제 도포(application)

살충제는 도포전과 도포중, 도포후로 구분하여 각각의 안전대책을 수립



한 후 이것을 준수하므로써 안전하게 사용할 수 있다. 사람이나 가축, 야생동물, 환경에 대하여 가장 적은 위험성과 효과적인 약효를 가진 안전한 농약을 선택하는 것이 매우 중요하다. 도포기구에는 여러 가지 형식들이 있으며 그 형식은 도포규모와 농약의 형태에 따라 달라질 것이다.

모든 범위의 농약 도포기구에 대한 안전지침을 이지침서에서 전부 제공하는 것은 불가능하다. 몇 가지 일반적인 원리 특히 수동식 분무기에 대한 안전조치는 분무전, 분무중, 분무후 등 3단계로 분류할 수 있는데 이러한 안전조치는 효과적이고 안전한 사용을 위하여 준수해야 한다.

이들 3단계의 안전조치를 설명하기 전에 모든 농약 사용자들은 분무기 조작에 대한 적절한 교육을 받아야 하고 바로 결에서 도포작업을 도와주는 사람도 교육을 받아야 한다. 사용자들은 다음과 같은 도포



【그림16】 농약은 난잡하지 않은 곳에서 배합하라.

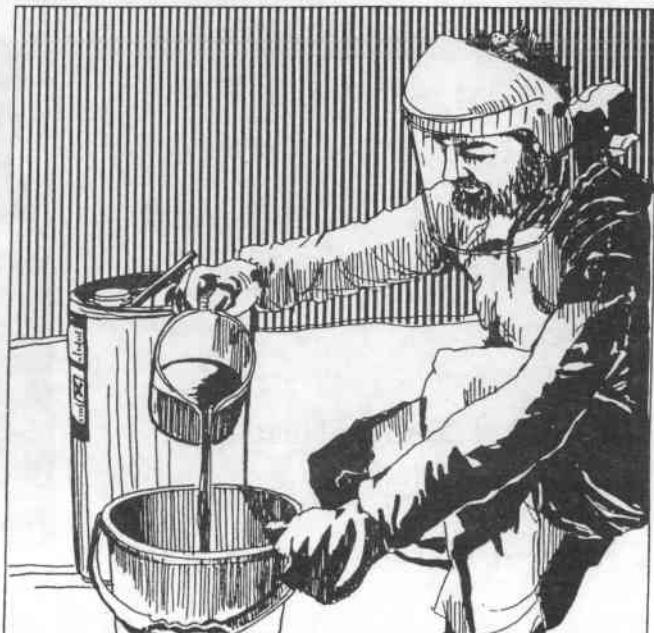
【그림15】 농약은 사용전에 반드시 라벨을 읽어라.

절차들을 완전히 이해할 수 있도록 교육을 받아야 한다.

- 기구의 선택
- 기능보장을 위한 기구 점검
- 농약을 도포기구에 채우는 일
- 계량
- 조작
- 오조작이나 사고시 안전조치 및 비상조치
- 청소, 유지보수 및 예비품 교환
- 결합발견
- 단순결합의 보수

사용자들은 운전절차, 예비품의 교환, 보수에 관하여 상세하게 설명되어 있는 사용자 작업지침서를 항상 참고자료로 활용할 수 있어야 한다.

【그림17】 농약을 도포할때는 적합한 보호 의리를 착용하라.



2.3.6.1 도포전의 안전조치

- 라벨에 있는 지시사항과 함께 제공되는 기구의 사용법, 필요한 보호의 등 다른 정보들을 읽고 이해하라 (그림15).
- 사람과 동물, 환경에 미칠 위험성을 평가하고 그 위험을 제거하거나 줄일 수 있는 방법이 무엇인지를 결정하라. 살충제 도포의 독특한 환경조건과 다양성으로 인하여 이 지침서에서 논의된 사항 이외의 것도 있을 수 있다. 당신 스스로 위험성을 평가하기 전에 필요한 권고사항을 조사하라.
- 사용자는 도포기술과 준수해야 할 안전조치에 대해 충분히 교육을 받은 능력있는 사람이어야 한다. 또한 사용자는 법에서 요구하고 있는 준수사항과 시행규칙상의 지침 내용을 잘 파악하고 있어야 한다.
- 사용빈도에 근거하여 위험한 농약의 요구로 인한 건강상의 모니터링도 정리하라. 의학적인 권고사항이 없는 상태에서는 유기인 살충제나 카르바메이트 살충제를 사용하지 말라.

- 농약이 새거나 유출되지 않도록 잘 조작하고 필요한 도포비율로 계량할수 있도록 도포기구를 점검하라.
- 보호의와 그밖의 호흡용 기구 등을 포함한 안전장구의 필요성과 품질, 안전상태 등을 점검하라.
- 작업방법을 결정하고 수행에 대한 실행계획을 세워라. 이때 발생할 수 있는 비상시의 대책도 함께 세워라.
- 기상상태가 만족스러운지 특히 강풍으로 인해 분무액이 날리게 되는 것은 아닌지 점검하라.
- 영향을 받을 수 있는 주위 사람들이나 알 필요가 있는 인근 사람들에게 알려 주어라. 그들은 양봉업자, 학교당국, 용수공급 책임자, 민감한 식물 또는 동물을 기르거나 사육하는 사람들이 될 것이다.
- 빈 용기와 탱크 세척수, 남은 살충제의 안전한 처리계획을 세워라.

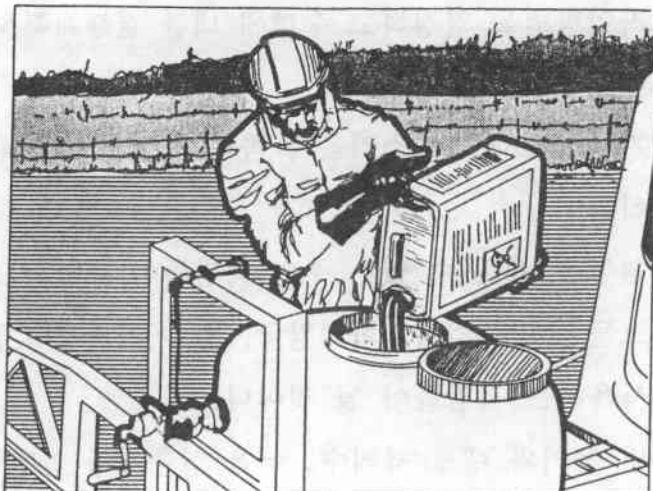
2.3.6.2 도포중의 안전조치

- 충분한 교육을 받지 아니하고는 농약을 도포하지 말라.
- 농약을 취급할 때에는 라벨에 명기되어 있거나 또는 정보자료에 나타나 있는 적합한 보호의를 착용하라.
- 용기의 내용물을 도포기구로 넣을 때에는 미립자나 파우더 물질이 거꾸로 뿜어 올라오는 일이 없도록 하라. 천천히 안전하게 이송해야만 공기의 소용돌이를 최소화할 수 있고 미립자 분출과 흡입의 위험성을 줄일 수 있다.
- 남는 농약이 없도록 하기위해 작업에 필요한 정확한 양을 혼합하라.
- 도포기구에 쏟아 부을 때에는 홀려나오거나 유출되지 않도록 용기를 신중하게 취급하라. 큰 용기에서 쏟아 부을 때에는 용기속의 공기 유출속도를 내용물이 유출되는 속도와 같은 속도로 유지되도록 상부 주입구를 통해 정확히 쏟아 부어라 (그림18).
- 만일 2가지 또는 그 이상의 농약들을 혼합해야 한다면, 그 농약들이 서로 양립할 수 있는지와 "탱크혼합시"에 조작자에게 미칠 화학반응의 위험성이 없는지를 확인하라.
- 자동충전장치나 폐쇄시스템, 차량여과기 등과 같이 공학적인 예방대책이 별도로 구비되어 있는 곳에서는 이러한 조절기능들이 제대로 역할을 하고 있는지 확인하라.
- 농약은 단지 도포해야 할 필요성이 있을 때에만 적합한 도포/회석비율로 사용하라.

농작물은 소비자가 허용농도 이상의 살충제 잔류농도를 섭취하는 것을 방지하기 위하여 농약 살포시기와 수확기 사이에 충분한 기간을 유지하여야 한다.

- 농약을 취급할 때는 음식을 먹거나 마시거나 담배를 피우지 말아야 한다.
- 막힌 노즐을 뚫기 위하여 입에 넣고 불어내는 위험한 습관을 금지해야 한다. 그러한 노즐은 물이나 풀줄기와 같은 부드러운 것을 사용하여 청소하라.
- 살충제를 도포할 때에는 그 지역에 다른 사람들이 들어오지 못하게 하라. 특히 어린애들이 살충제를 분무하도록 방치하거나 살충제에 폭로되도록 하는 일이 없도록 주의하라.
- 풍속의 증가와 같은 기상조건의 변화를 감지하라. 이것은 농약을 바람에 날리게 하고 식수원과 같은 민감한 지역에 분사되게 하므로써 건강장해의 원인을 제공할 수 있다. 또한 이것은 조작자 위에 표류되어 조작자가 흡입할 위험성을 야기하기도 한다.
- 스프레이 부움이 전기가 들어오는 "활선"에 접근되는지 분무지역 상부에 있는 전선들을 확인하라 (그림9). 스프레이 부움이 전기 도체로 작용하여 조작자를 감전으로 사망하게 할 수 있다. 그러한 무관심으로 인하여 치명적인 사고가 발생될 수도 있는 것이다.
- 용기와 기기들을 방치하고 용기가 개방된 상태로 자리를 비우지 말라.
- 유출사고가 나면 안전하게 처리되고 깨끗이 청소될 때까지 다른 사람들의 출입을 통제하라. 유출된 농약은 흙이나 텁텁과 같은 흡수체를 사용하거나 이것으로 씻어내므로써 제거할 수 있을 것이다.
- 압축용기에 액화가스상태로 공급되는 훈증소독제는 특별한 규정을 적용받는다. 압축 상태의 개별적인 액화가스 규정을 준수하여야 한다.

【그림18】 큰용기에서 상부주입구로 쏟아붓는 모습



(그림 20)과 (그림 21)에 올바른 수동분무 방법을 나타내었다.

2.3.6.3 도포후의 안전조치

- 손과 얼굴, 목, 그밖에 오염되었을지도 모르는 신체의 모든 부분들을 철저하게 씻어라.

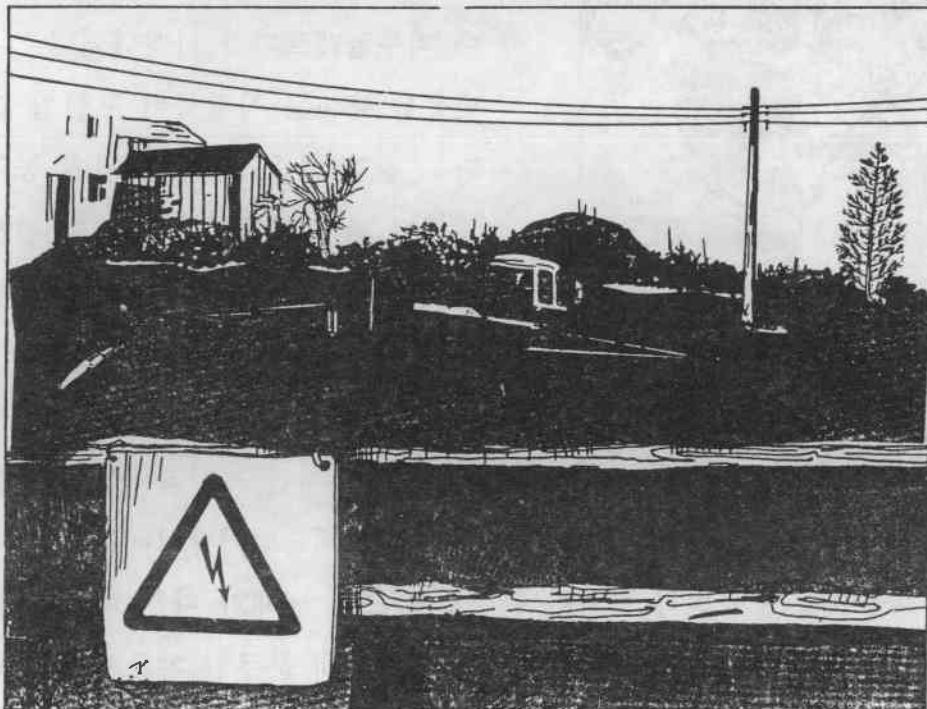
【그림20】 냅색분무기의 올바른 사용방법



장갑을 착용했을 때에는 벗기 전에 씻어라.

- 사용하지 아니한 농약은 안전한 창고로 원위치하고, 기구에 남은 잔여 농약과 빈용기들은 안전하게 처리하라.
- 오염된 기구들을 완전히 씻어내어 오염을 제거하라 (그림22). 씻겨져 나온 오염수는 환경에 대한 위험요인이 없이 안전하게 구획할 수 있는 흡수 웅덩이나 이와 유사한 챔버(chamber)로 배수해야 한다.
- 앞치마, 보호면, 장화와 같은 오염된 보호의를 완전히 씻어내라.

분무작업 후에는 그날 그날 작업복을 세탁하라. 장갑은 내면과 외면을 씻어낸 후 건



【그림19】 분무지역 상부에 있는 전선들을 확인하라.

조시키고, 호흡용 보호구는 깨끗이 닦아내야 한다.

- 이상의 4가지 조치를 철저하게 실행한 후 다시 깨끗이 씻거나 목욕을 하라.
- 사용된 농약에 대한 정보를 제공할 수 있도록 하기위해 사용날자와 장소, 사용자 성명 등의 사용기록을 완성하라. 이것은 좋은 관리습관으로 농약관련 질병사고 발생시에 좋은 참고자료로 활용될 수 있을것이다.

2.3.6.4 재출입(re-entry)

안전상의 이유로 인하여 농약 분무후 그 지역에 다시 출입할 수 있을 때까지의 기간을 재출입 기간(re-entry time)이라고 한다. 그것은 농약의 흔적이 농작물에 의해 흡수되거나 다른 방법으로 식물표면에서 제거될 때까지의 기간이다. 실제로, 재출입기간은 농약의 특성과 독성, 재배비율, 기상조건, 처리된 농작물의 표면상태 등과 같이 여러가지 요인에 따라 달라질 수 있다.

처리된 지역에 들어가는 것이 때때로 피부접촉에서의 경우보다 더 큰 폭로의 원인이 될

【그림21】 나무에 분무할 때는 풍향과 풍속을 고려하라.



수도 있다. 또한 감염이 잘되는 사람이 들어가는 경우에는 최소 재출입기간을 증가시켜야 한다. 최소 재출입기간을 증가시켜야 할 이런 사람들로는 어린아이들과 농약흔적에 노출될 때 피부알레르기가 나타나거나 나쁜 반응을 보이는 사람들이 포함될 것이다. 만일 재출입기간 이전에 농약이 도포된 지역에 들어가고자 할 경우에는 살충제에 적합한 보호의를 착용해야 한다.

재출입기간은 농약살포와 작물 수확기 사이의 시간을 나타내는 수확간격(harvesting interval)과 혼동해서는 않된다. 동물들을 위한 재출입기간이 정해져야 하는 경우가 있을것이다. 동물들은 특별히 농약이 분무되어 맛, 냄새가 다른 채소위에 있는 농약의 유혹을 받기 쉽다. 바로 이것이 동물들에게 쑥갓위에 분무된 제초제처럼 독성이 있는 식물을 먹게 하는 요인이 되는 것이다.

최소 재출입기간(minimum re-entry periods)

정상적인 조건하에서 권장되고 있는 재출입기간은 다음과 같다.

【농약】

- (a) 재출입에 대한 특별한 라벨표기나 물질자료 요구사항이 함께 제공된 농약
- (b) 틀, 사파발, 포도발, 흡재배원 같이 개방된 곳에서 스프레이, 더스트, 미립자 등의 형태로 도포되는 맹독성 또는 독성으로 분류되는 농약
- (c) 위의 (b)에서 적용된 것 이외의 유해성, 자극성, 부식성으로 분류되는 농약
- (d) 도포형태는 (b)와 같으나 등급이 분류되지 아니하는 살충제
- (e) 건물이나 정원, 버섯재배지, 기타 둘러싸인 공간 등의 내부에서 훈증소독제나 가스처리제로 사용되는 살충제

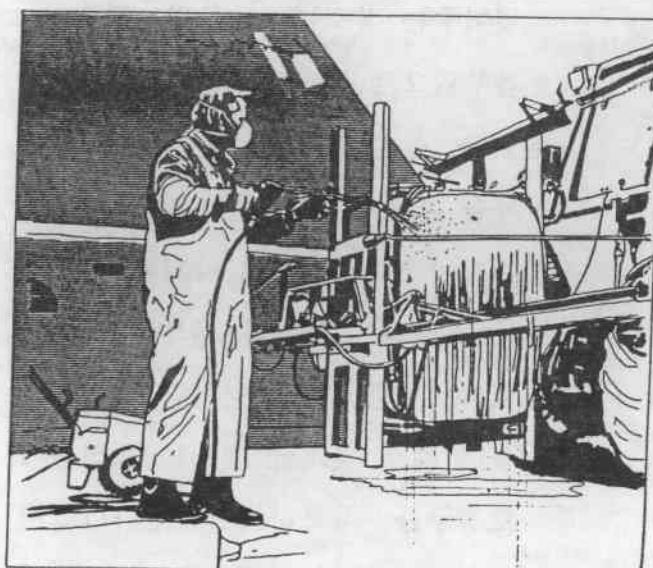
【재출입기간】

- (a) 라벨이나 물질자료에 표시된 기간
- (b) 3일
- (c) 2일
- (d) 1일
- (e) 12시간
단, 최초 환기는 완전한 공기 치환을 위해 1시간 이상 실시해야 함.

농약 도포지역의 출입이 금지되는 기간동안에는 관련있는 사람들이 이러한 제한사항을

【그림22】 분무후에는 모든 기구들을 깨끗이 씻어내고 세척수는 환경오염이 되지 않도록 주의하라.

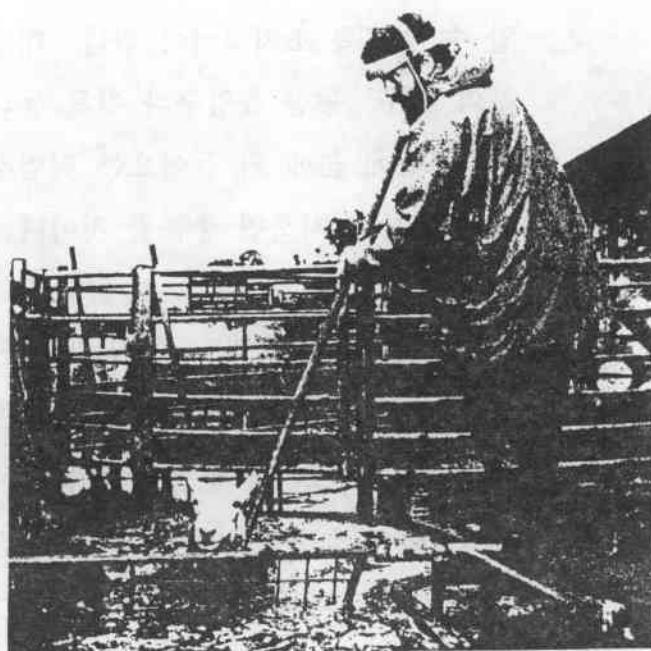
알 수 있도록 조치하여야 한다. 대부분의 경우 농장 출입구나 길목 등의 입구부근에 눈에 확 들어오는 위험경고 표지를 설치하면 충분할 것이다. 그러나 그러한 위험경고 표지가 적절하지 못한 경우도 있을 수 있다. 만일 어린애나 글을 읽지 못하는 어른들이 농약 살포지역에 들어가기 쉬운 곳이라면 훤스나 안내방송과 같은 경고 의미를 효과적으로 알릴 수 있는 대안을 찾아야 할 것이다.



2.3.7 살충제 이외의 농약 도포

농약제품에는 살충제 외에도 수의약품이나 비료, 화학약품 등이 있다. 앞에서 언급된 안

【그림23】 살충제로 동물을 씻겨낸후
몸을 흔들어 발생하는 오
염을 피하라.



【그림24】 동물을 씻겨줄때에는 개인보호구
를 착용하라.

전 대책들은 이러한 제품들의 형태에 따라 다르다. 그러나 농약제품의 다양한 용용 방법들은 사용자에게 위험성에 대한 더 많은 고려사항을 요구하게 될것이다. 몇가지 예시들과 이에 대한 안전대책을 다음에 나타내었다.

- 동물에게 약제를 투입할 때는 종종 자기 자신에게 약제를 주입하거나 주사바늘에 살갗을 스쳐 상처를 입는 일이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해서는 민감한 동물에 대한 주의와 인내가 필요하다. 우발적인 접촉으로부터 보호할수 있도록 신축형 스프링슬리브에 주사바늘을 고정시켜 사용하라.
- 양이나 소와 같은 동물을 약물로 씻어주는 장소는 동물의 격렬한 몸부림으로 많은 오염이 발생할 수 있다. 동물이 출구로 빠져나오면서 몸을 흔들때 몸에 묻은 약제가 스프레이 총을 만들고 약제가 튀기는 등 가축의 심한 몸부림이 있는 곳이다 (그림 23). 일반적으로 동물을 약제로 씻겨줄 때에는 개인용 보호장구를 착용하여야 한다 (그림 24). 출구에서 일하는 사람은 추가

로 호흡용 보호구를 더 착용하거나 또는 단시간 작업한후 교대하는 윤번제 작업형태를 선택하여야 한다.

- 플로르화수소산은 유리집지붕의 이끼 등을 제거하기 위하여 사용된다. 이것은 부러쉬나 냅색분무기를 사용하여 도포하는데 이때에는 강산 취급 작업에 적합한 개인용 보호구를 착용해야 한다 (그림25).

- 포르말린액은 과망간산칼륨과 반응하여 훈증소독제인 포름알데히드 가스를 만든다. 이것은 보통 질병을 일으키는 유기물을 제거하기 위해 가축을 사육하는 건물에 사용되는 약품이다. 필요한 양의 포르말린에 과망간산칼륨을 계량하여 넣고 혼합할 때에 격렬한 반응과 발열을 수반하기 때문에 이때의 안전조치가 특히 중요하다.

- 어떤 예외적인 환경에서는 두더지나 토끼와 같은 해로운 동물을 관리하기 위해 스트리키네(strychine)와 시안화물의 사용을 인정하는 경우도 있을 것이다. 이러한 맹독성 물질들은 모든 작업절차와 안전대책에 대해 철저하게 교육받은 사람들만이 사용하도록 제한되어야 한다.

- 천연의 돌가루나 미립자 상태로 공급되는 비료들은 직접 손으로 뿐리거나 트렉터 살포기계로 살포될 것이다. 직접 살포하는 경우에는 삽이나 가레의 사용을 피해야 한다. 손으로 취급하는 것이 곤란하면 적합한 긴 보호장갑을 사용하라.

- 최근에 액체비료는 유리판 밑에서 식물을 수중재배하는 원예단지에 사용되고 있다. 통제장치에서 계량하여 각각의 신축관을 통하여 혼합액체가 이송된다. 농축액에는 질산, 인산과 같은 물질들이 함유되어 있어 작업자의 피부에 화상을 입힐 수 있으므로

【그림25】 플로르화수소산을 취급하는 작업은 적합한 개인 보호구를 착용하라.



로 이에 대한 보호대책이 필요하다. 또한 산이 담겨 있는 용기를 개방할 때에는 가스상태의 흄을 안전하게 발산시켜야 한다.

- 엔실리지 첨가제에는 종종 포름산이나 인산, 황산과 같은 산이 들어있다. 이것은 일반적으로 사료 수확기에 부착되어 있는 분무장치를 통하여 첨가된다. 강산을 취급할 때는 적합한 개인보호의의 착용이 요구된다.

2.3.8 유출(spillage)

농약의 유출은 낭비인 동시에 위험스러운 것이다. 가능한한 유출을 피해야 하지만 유출되었을 때에는 신속히 처리하여야 한다. 농약이 유출되는 일반적인 원인은 다음과 같다.

- 그릇된 취급으로 인한 용기의 파열
- 포장상태 불량으로 열이나 습기에 약한 용기에 구멍 발생
- 운송중에 날카로운 모서리나 차량 바닥에 뾰족하게 튀어나온 금속못 등에 의해 용기 에 작은 구멍 발생
- 용기로부터 도포기구에 따라 부울때 작업방법의 불량
- 호오스 라인 또는 파이프 커플링의 상태불량으로 분무전 또는 분무중의 기구조작 실패

유출사고 발생시에는 다음과 같은 안전조치를 실시해야 한다.

- 유출물이 넓은 지역으로 퍼지지 않도록 신속한 조치를 취하라.
- 다른 사람들과 동물, 운반차량 등의 접근을 통제하라.
- 유출된 농축액 취급에 적합한 보호의를 착용하라.
- 유출물이 액체인 경우에는 건조사
나 흙, 텁밥등의 흡수제를 사용하
여 흡수시킨후 삽이나 부러쉬로
오염물질을 제거하라. 그리고 안
전하게 처리하기 위하여 유출물을
흡수한 건조사등의 오염된 흡수제
는 자루에 안전하게 담아라 (그림
26).
- 파우더나 미립자인 경우에는 삽이
나 부러쉬로 조심스럽게 제거하여



【그림26】 유출된 농약액체는 모래로 흡수하여 제거하라.

- 안전하게 처리할 수 있도록 자루에 안전하게 담아라. 유출물이 공기와 함께 뿜어오를 위험성이 있을 때에는 오염물을 제거하기 전에 먼저 젖은 모래를 뿌리고 작업하라.
- 운반차량이나 기구 등을 씻어내는 등 유출물이 묻어있는 모든 곳의 오염을 제거하고 오염된 물이나 흡수액체를 안전한 장소로 배출시켜라.
 - 작업이 끝나면 즉시 목욕하거나 몸을 철저하게 씻어라.

2.3.9 용기 및 폐기물 처리

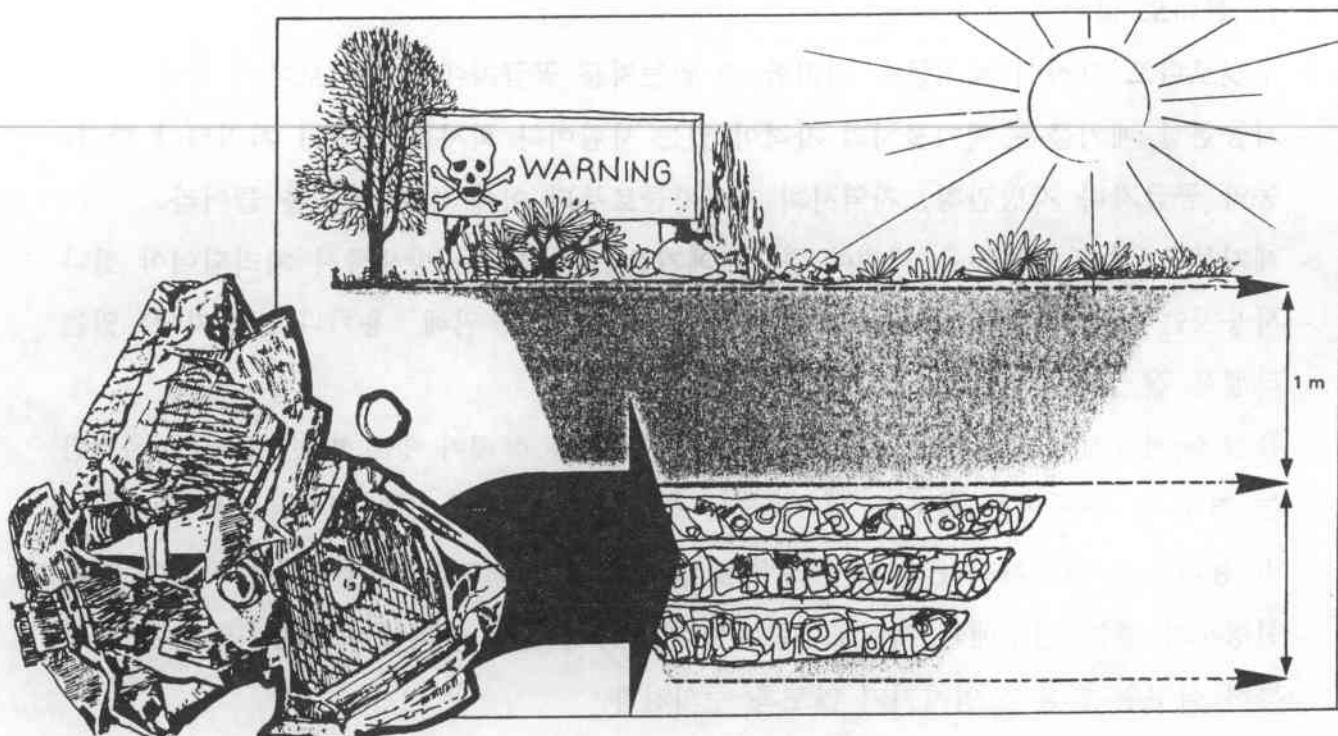
창고에 저장되어 있는 농약은 더이상 필요없게 되거나 유효기간이 경과 또는 포장이 파손되었을 때와 같이 안전하게 폐기처리해야 하는 경우가 있다. 또한 유출물을 제거한 흡수 오염물이나 농약으로 심하게 오염된 물건, 동물세척제 같은 오염된 수용성폐기물, 빈 농약병 등도 안전하게 처리해야 할 것들이다.

폐기처리시 지켜야 할 일반적인 안전절차는 다음과 같다.

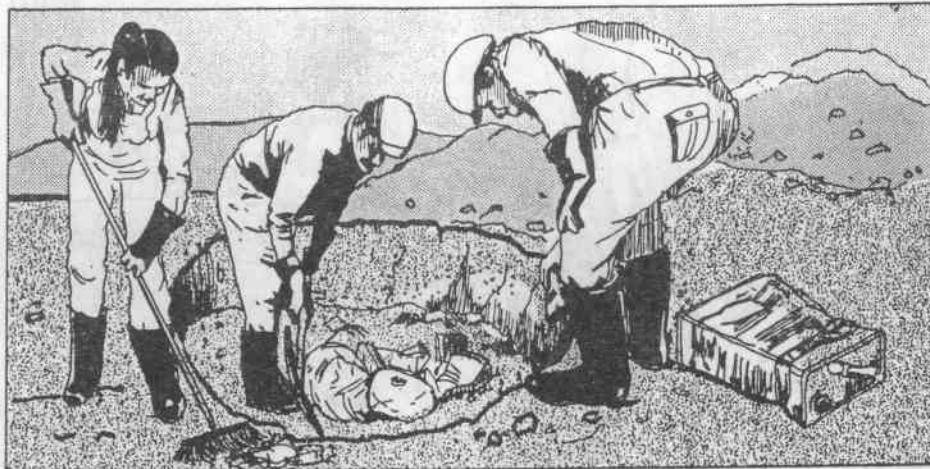
- 농약 폐기물은 절대로 무분별하게 내다 버려서는 않된다.
- 농약은 사람이나 동물, 농작물, 용수공급원, 환경등에 위험을 주도록 폐기 처리해서는 절대로 않된다.
- 무엇보다도 자신이 폐기물을 처리할 수 있는지를 공급자에게 물어보아야 한다.
- 가능한한 폐기물은 폐기물처리 자격이 있는 사람이나 회사를 통하여 처리해야 한다.
- 농약 공급자나 지방관청, 지역사회 지도자들로부터 이에 대한 자문을 들어라.
- 폐기물을 쌓아 놓는것을 피해야 한다. 폐기물은 가능한한 발생즉시 처리되어야 한다.
- 사용자는 폐기물 처리에 관한 특별한 권고사항을 얻기 위해 용기나 포장지에 있는 라벨을 잘 읽어야 한다.
- 품질을 저하시키거나 새는 용기에서 동일한 약품을 상태가 양호한 빈 용기에 옮겨담는 경우 등 부득이한 경우를 제외하고는 절대로 빈 농약용기를 재사용해서는 않된다. 빈 용기들은 폐기처리하기 전에 라벨에 있는 설명서에 따라 완전하게 씻어내야 한다. 설명서가 없는 경우에는 적어도 3회이상 계속하여 물로 씻어내라. 씻어낸 물은 환경, 특히 식수원 등을 오염시키지 않도록 주의하라.
- 액체용기는 세척하기 전에 내용물을 완전히 배출시켜야 한다. 용기의 세척은 배출물 질과 세척액을 분무 혼합물의 한 형태로 이용할 수 있도록 준비되었을때 실시하는것이 좋다. 용기를 세척할때 발생하는 폐기물은 다른 한곳으로 배수되도록 하여야 하

고, 세척이 끝나면 용기는 몇군데에 구멍을 뚫거나 압착하여 못쓰게 만든 후 이것들을 정리될때까지 안전하게 보관하여야 한다. 마른 파우더나 미립자 포대는 혼합용기나 배합탱크 속에 완전히 털어서 비워야 한다.

- 폐용기들을 매립할 때에는 농약 사용자의 땅에 묻어야 한다. 매립장소는 지상이나 지하에 있는 물을 오염시키지 않도록 주의하여 선정해야 한다. 매립하기 전에 지방 관청의 인가사항 또는 권고사항을 확인하라. 폐용기들은 적어도 지하 1미터 이상의 깊이로 매립되어야 하고 어느 배수로보다도 더 밑으로 매립되어야 한다 (그림 27). 매립지역에는 경고표지를 설치하거나 훈스를 설치하여야 한다. 매립된 물질과 관련된 자료를 기록하고 유지해야 한다.
- 여러 사람이 함께 사용하는 공동매립지는 지방관청의 허가를 받을수 있는 곳이어야 한다. 폐기물은 지하 1미터 이상의 깊이로 안전하게 매립해야 하고, 오염을 일으킬 수 있는 곳의 침출위험을 없애기 위해 식수원이나 지하 배수로로부터 떨어지도록 매립해야 한다.

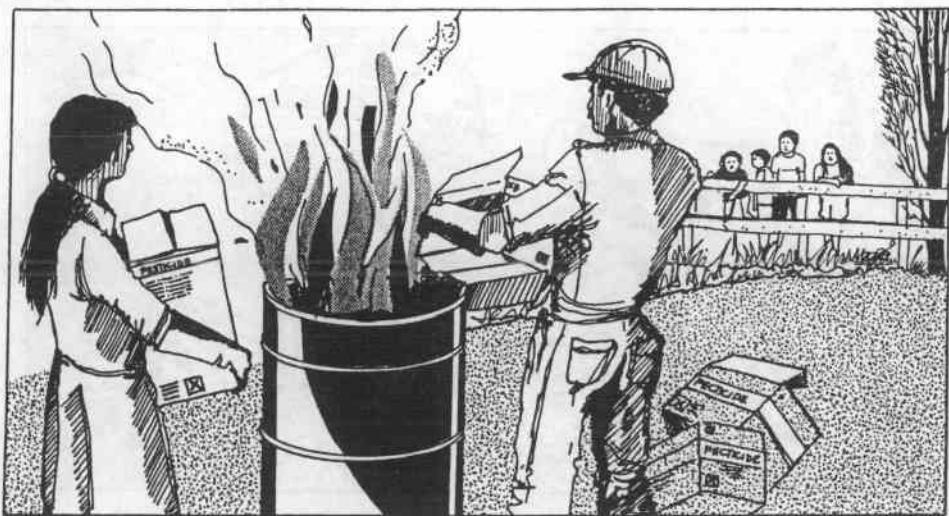


【그림26】 폐용기등의 농약 폐기물은 지하 1m 깊이로 매립하라.



【그림28】 농약 폐기물은 안전한곳을 선정하여 매립하라.

- 폐기물을 매립할 때에는 취급하고 있는 물질중 가장 위험한 물질에 적합한 보호구를 착용하여야 한다.
- 시안화수소 파우더나 알루미늄, 마그네슘, 아연인화물 등이 들어 있었거나 그러한 물질들을 함유한 물질이 들어 있었던 용기들은 물로 씻거나 행구어서는 않된다. 그러한 물질들은 물과 반응하여 유해가스를 발생시킨다. 그런 물질들은 폐기처리하기 전에 마른 흙으로 용기를 채우고 곧바로 몇군데에 작은 구멍을 뚫어 처리한 후 매립하여야 한다. 빈용기들을 건물안으로 가져가거나 건물안에 보관해서는 안된다.
- 어떤 경우에는 일종의 폐기물 처리방법으로서 오염된 포장제를 태우는것이 허용될지도 모른다. 그러나 오염물을 태울때 발생하는 흡과 연기는 심각한 유해성을 가지고 있으므로 농약 공급자로부터 자문을 받거나 사전에 지방관청과 협의하는 것이 좋다.
- 폐포장제를 태울 때에는 다음과 같은 사항을 준수하여야 한다 (그림 29).
 - (a) 주요 공공도로와 적어도 15미터 이상 떨어진 확트인 곳으로서, 태울때 발생하는 매연이 사람이나 가축에게 표류하지 않는 곳, 주택이나 상가위로 이동하지 않는 곳에서 태워라.
 - (b) 불을 피우기 위하여 구멍 뚫린 드럼이나 조립 소각로를 사용하라.
 - (c) 모든 용기들은 개방된 상태에서 한꺼번에 매우 뜨거운 불에 넣어라.
 - (d) 불을 계속 지켜보고, 발생되는 매연을 흡입하지 않도록 주의하라.



【그림29】 농약 용기류를 태우고 있는 모습

- (e) 사용한 뒤에는 불을 완전히 꺼라.
- (f) 태운후 남은 찌꺼기는 앞에서 언급한 방법에 따라 매립하라.
- 다음과 같은 살충제 제제가 들어 있었던 용기나 포장제는 불에 태워서는 않되며, 이 것들은 땅에 묻어야 한다.
 - 베나졸린(benazolin), 클로피랄리드(clopyralid), 2,4-D, 2,4-DB, 디캡바(dicamba), 디클로르프롭(dichlorprop), 페노프롭(fenoprop), MCPA, MCPB, 메코프롭(mecoprop), 옥사디아존(oxadiazon), 피클로램(picloram), 소듐클로레이트(sodium chlorate), 2,4,5-T, 2,3,6-TBA, 트리클로피어(triclopyr), 기타 압력상태의 연무-원자유체용기등과 같이 "고인화성 불꽃제품(hightly flammable protechnic devices)"으로 분류되고 있는 살충제 또는 그 제제
- 어떤 농약들은 조작중에 폐수가 발생하는 것도 있다. 이런 것들은 폐액 흡수시설과 같은 안전처리설비를 설치하여 처리해야 하며, 이때 설치하는 안전설비는 취급량과 형식이 환경기준상 허용된 것이어야 한다. 이러한 농약을 사용하는 사람은 지방관청과 협의해야 하고 공급자로부터 자문을 들어야 한다.
- 분무작업후에 사용된 모든 기구들은 깨끗이 씻어내고 행구어내야 한다. 이때 재사용

또는 폐기처리를 하기 위하여 여러번 씻어내고 헹구어내므로써 상대적으로 많은량의 묽은 회석제를 발생시킬 것이다. 가능한 처리절차로는 전처리를 하거나 하지않고 오물작업과 연결된 하수구를 통하여 허가받고 배출하거나 또는 적합한 흡수제를 사용하는 방법들이 포함될 것이다. 적합한 처리절차에 관하여 지방관청과 협의하여라.

토론 활동 (2.3장)

1. 포장

- 1.1. 당신의 창고에 있는 농약들의 여러가지 포장제 형식을 리스트하라. 그것들의 크기와 용적은 얼마나 되는가?
- 1.2. 과거에 포장제가 손상된 것을 싼값으로 구입한 적이 있는가? 그런경험이 있다면 현재의 당신은 어떻게 다른 행동을 할 것인가?
- 1.3. 포장제가 손상된 농약을 구입하지 않을 생각이라면, 그 이유가 무엇인지 2가지를 적어라.
- 1.4. 포장제에 표기된것을 확인해야 할만큼 중요한 사항 5가지를 써라.

2. 운반

- 2.1. 당신의 농약은 누구에 의하여 운반되는가?
- 2.2. 당신은 창고에 보관중인 농약을 운반할때 손수레, 오픈트럭, 로리 중 어떤것을 택하고 있는가?
- 2.3. 당신은 정기적으로 또는 종종 먹을 것과 같은 다른 물건과 농약을 함께 운반하고 있는가?
- 2.4. 다른 물건들이 오염되지 않도록 하려면 어떠한 예방조치를 하여야 하는가?
- 2.5. 운반중에 유출이나 용기파손에 의한 오염을 경험한 적이 있는가? 그런 경험이 있었다면 그당시에 어떻게 행동했는가? 어떻게 그 상황을 통제했는가?
- 2.6. 장차 그런 유출과 용기파손이 발생하는 것을 방지하기 위하여 당신은 어떻게 할 것인가? 농약 운반시에 안전보건을 확보하기 위하여 당신이 취해야 할 안전절차 5가지를 리스트하라.

3. 옮겨담기

- 3.1. 당신은 어느 용기에 있는 농약을 다른 용기에 옮겨담아야 할 필요성을 경험해 본 적이 있는가? 그런 경험이 있다면, 그 당시에 어떤 예방조치를 취했는가? 누구와 협의했는가?
- 3.2. 당신이 농약을 다른 용기로 옮겨담을 때 안전보건을 확보하기 위하여 취해야 할 절차 4가지를 리스트하라.

4. 저장

- 4.1. 당신의 창고 규모는 얼마나 되는가?
- 4.2. 당신의 창고는 집에서부터 얼마나 떨어져 있는가?
- 4.3. 당신은 보관되고 있는 농약들을 어디에 기록하여 유지하고 있는가? 당신은 얼마나 자주 농약의 재고를 파악하는가?
- 4.4. 당신 이외의 얼마나 많은 사람들이 당신의 창고에 출입하도록 허락되고 있는가? 허락되지 않은 사람이 들어온 적은 없는가? 들어온 적이 있다면, 당신은 재발방지를 위하여 어떻게 조치할 것인가?
- 4.5. 어린애들의 창고 출입을 방지하기 위하여 당신은 어떤 특별한 예방조치를 하겠는가?
- 4.6. 허락되지 아니한 사람들이 창고에 출입하는 것을 방지하기 위하여 당신은 어떤 안전조치를 취할 것인가?
- 4.7. 당신은 도둑을 경험한 적이 있는가? 그런 경험이 있다면, 어떤 안전대책을 추가로 세우겠는가?
- 4.8. 농약을 운반해온 뒤에 저장을 편리하게 하기 위해 어떤 특별한 배열을 했는가?
- 4.9. 당신은 지방관청과 소방서, 농업검사소에 농약 보관장소 및 보관물질, 보관수량 등에 대해 알려주고 있는가?
- 4.10. 당신은 농약 저장중에 농약과 관련있는 화재나 유출사고를 경험한 적이 있는가? 그러한 경험이 있다면, 어떠한 안전조치를 하였는가? 그 사고로 인하여 (a) 자체 오염 (b) 다른 것들의 오염 (c) 수로나 다른 환경의 오염 등이 발생하였는가?
- 4.11. 당신이 농약을 저장할 때 안전보건을 확보하기 위하여 고려하여야 할 중요사항 7가지를 리스트하라.

5. 배합

- 5.1. 당신은 농약을 배합할때 일반적으로 당신을 돋는 보조자를 두고 있는가? 그렇게 하고 있다면, 당신은 그 보조자를 교육하고 있는가? 당신은 그 보조자가 당신과 같은 안전조치를 취하도록 하기 위하여 어떻게 하고 있는가?
- 5.2. 농약을 배합할때 안전을 확보하기 위하여 취해야 할 절차 5가지를 리스트하라.

6. 살충제 도포

- 6.1. 살충제 분무작업에 대하여 누가 당신을 교육시키는가? 당신은 살충제를 분무할 자격이 있는가? 자격이나 능력을 인정하는 절차가 마련되어 있는가? 당신은 교육을 받은 후에 자격 인정서를 받았는가? 받지 못했다면 그 이유는 무엇인가?
- 6.2. 당신이 사용하고 있는 기구들의 형식을 리스트하라.
- 6.3. 당신은 기구들이 잘 정리되어 있는지를 얼마나 자주 점검하고 있는가?
- 6.4. 안전보건을 확보하기 위하여 요구되고 있는 (a) 도포전 안전조치 (b) 도포중 안전조치 (c) 도포후 안전조치를 각각 리스트하라.
- 6.5. 재출입기간은 무엇을 의미하는가? 당신이 사용하고 있는 살충제를 도포한후 다시 출입할 수 있는 재출입기간을 나타내는 챕트를 준비하여라.

7. 살충제 이외의 농약 도포

- 7.1. 당신은 가축을 기르고 있는가? 그렇다면, 당신이 사용하고 있는 수의약품을 모두 리스트하라.
- 7.2. 당신이 사용하고 있는 비료들을 리스트하라.
- 7.3. 수의약품 사용시 안전보건을 확보하기 위하여 당신이 취해야 할 안전대책 4가지를 리스트하라.

8. 유출

- 8.1. 최근 당신이 관리하고 있는 농약에서 유출된 사례를 기술하라.
- 8.2. 농약 유출을 통제할때 안전보건을 확보하기 위하여 당신이 고려하여야 할 절차 5가지를 리스트하라.

9. 폐기물 처리

- 9.1. 당신의 폐기물 처리장은 어디에 있는가? 당신은 그것의 약도를 그릴 수 있는가?

- 9.2. 당신은 가뭄기간 중에 사용하기 위해 빗물을 저장하는 등 다른 목적으로 농약용기를 사용하고 있는 그 지역에 살고 있는 어떤 사람을 알고 있는가? 당신은 그에게 어떤 충고를 할 것인가?
- 9.3. 당신은 빙용기나 폐기물을 얼마나 자주 처리하고 있는가?
- 9.4. 농약용기의 폐기처리시에 안전보건을 확보하기 위하여 고려해야 할 사항 5가지를 리스트하라.
- 9.5. 당신은 빙 용기류를 태우고 있는가? 그렇게 하고 있다면, 빙 용기를 태울때 안전보건을 확보하기 위하여 고려해야 할 중요사항 5가지를 리스트하라.

2.4 조작상의 관리

농약을 사용하는 사람들은 그들이 사용하는 농약들이 자신들과 다른 사람들에게 미치는 위험성을 최소화시킬 수 있도록 모든 노력을 기울여야 한다. 그들은 농약을 선정할때 종종 대중매체의 광고를 활용하고 있을지도 모른다. 그러므로 농약을 사용하는 사람들은 농촌진흥소나 독자적인 공급업자들로부터 이에 대한 자문을 구하는 것이 중요하다.

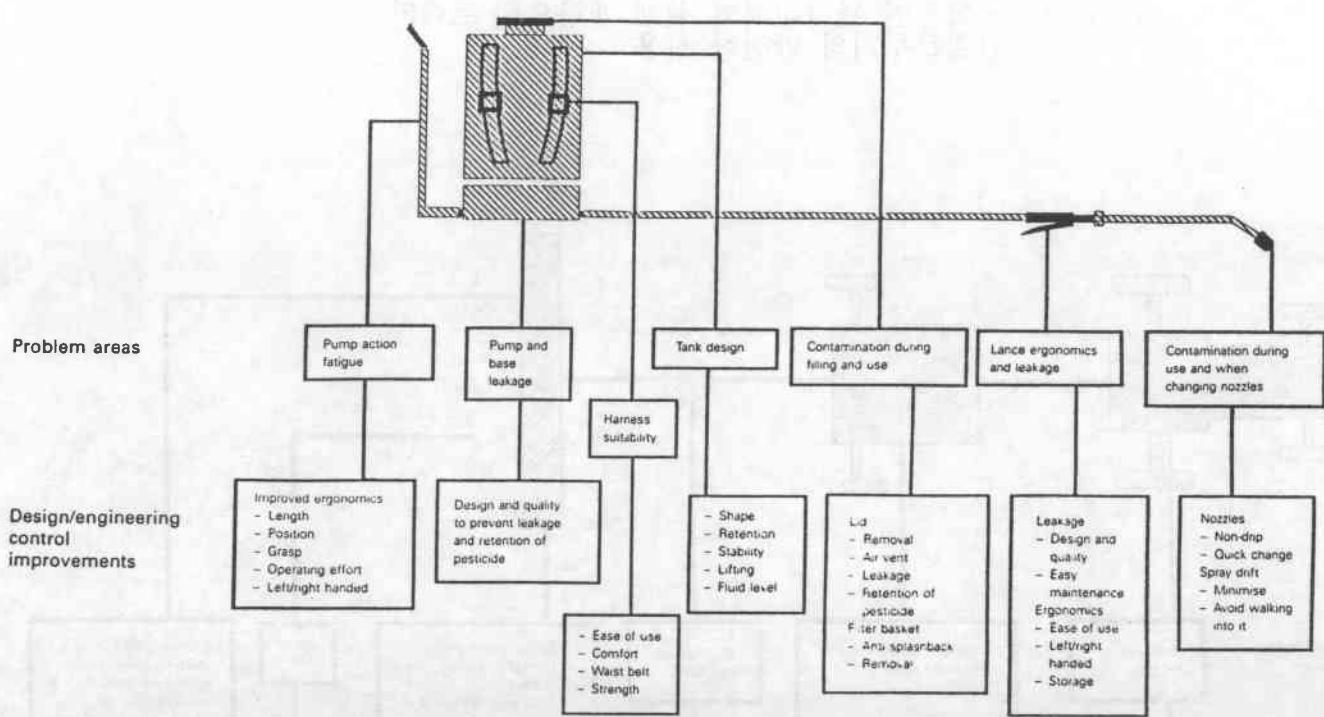
안전한 기술을 선택하는 것도 이에 못지않게 중요하다. 예를 들면 시장에는 여러가지 분무기들이 있으나 가장 값싼 것은 흔히 안전상 좋지 못하다. 그것은 품질이 나쁘고 어쩌면 샐지도 모른다. 그러한 현상은 개인 보호구를 선택할 때도 비슷할 것이다. 사용자들은 자문을 구하는 것을 다시한번 더 명심해야 할 것이다.

안전한 작업체제를 선택하여 실행하여도 위험을 최소화할 수 있을 것이다. 이러한 것들의 일부는 이미 2.3.6장과 2.3.7장에서 언급한 바 있다. 작업시간의 조정 특히 무더운 기후 조건에서의 작업시간 조정은 안전한 작업과 깊은 관계가 있을 것이다. 예를들면 아침에 일찍 농약 분무작업을 실시하는 것 등이 있다.

여기서는 공학적인 관리대책과 개인위생, 기타 안전대책, 최후의 보호수단인 개인 보호구의 사용, 농약의 선택방법 등에 대하여 설명하고자 한다.

2.4.1 공학적인 관리대책

사용자 보호를 위한 기본적인 원칙은 농약의 누출원에 사용자가 폭로될수 있는 모든 요인들을 찾아내어 가능한 모든 예방대책을 세우는 것이다. 농약의 도포기구들은 유출될



【그림30】 설계 및 공학적인 관리대책의 개선으로 냅색분무기의 안전한 사용

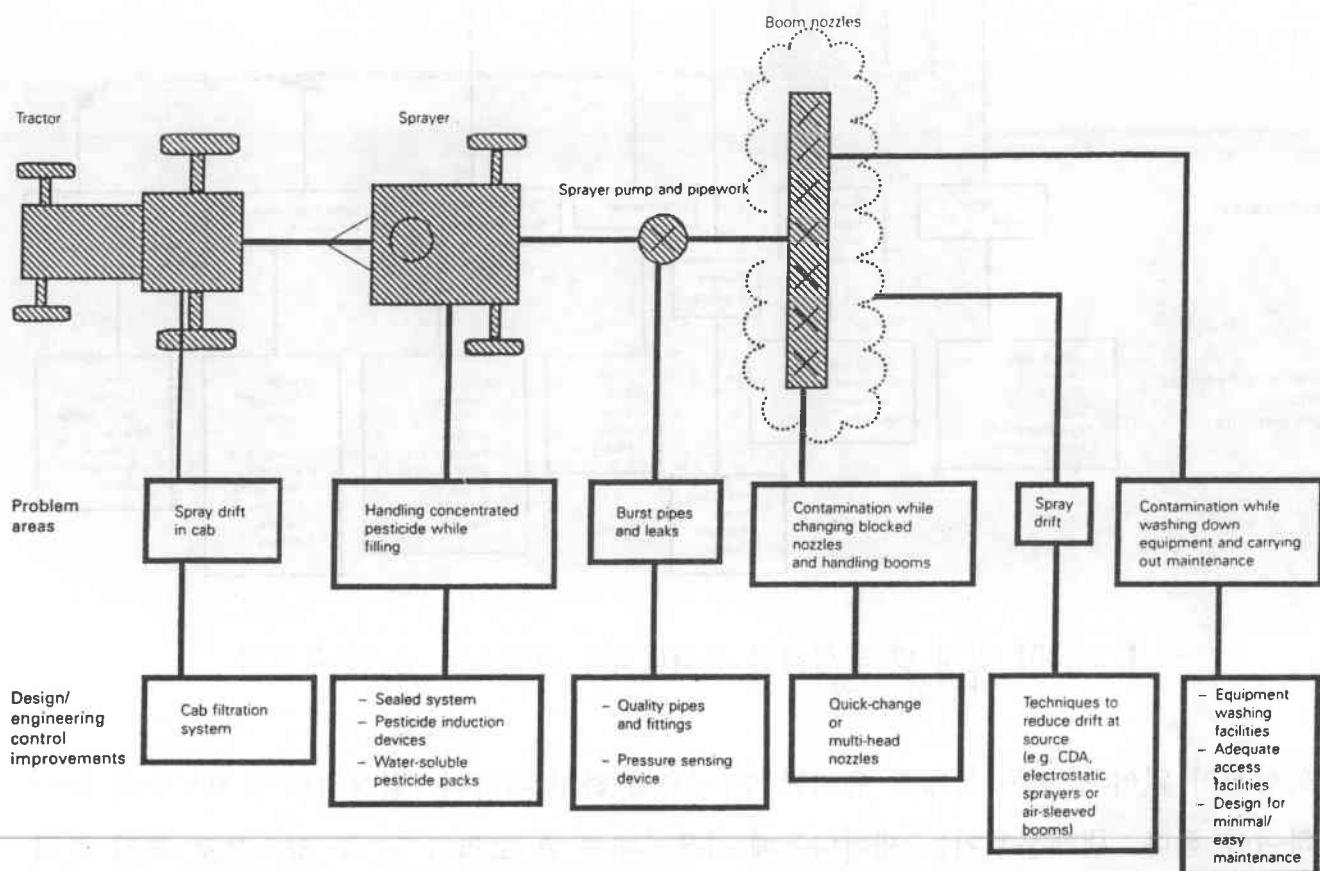
위험성이 없이 양호한 상태로 유지될 수 있도록 하기 위하여 일상적인 유지보수를 실시하여야 한다. 냅색분무기는 새어나올때 사용자에게 큰 오염이 될 수 있으므로 특히 주의하여야 한다. (그림 30)은 냅색분무기에 공학적인 관리기능을 부여하여 설계를 개선함으로써 사용자가 안전하게 사용할 수 있도록 한 것을 보여주고 있다.

농약의 취급을 자동화하고 더 쉽고 안전하게 작업할 수 있도록 개선된 설계방법을 도입하는 공학적 관리기술이 새롭게 발전하고 있다. (그림 31)은 트렉터 연결분무기(tractor-drawn sprayer)로 잘 알려진 트레일드 크롬 분무기(trailed crop sprayer)의 설계도를 나타낸 것이다.

공학적 관리대책에는 다음과 같은 것들이 있다.

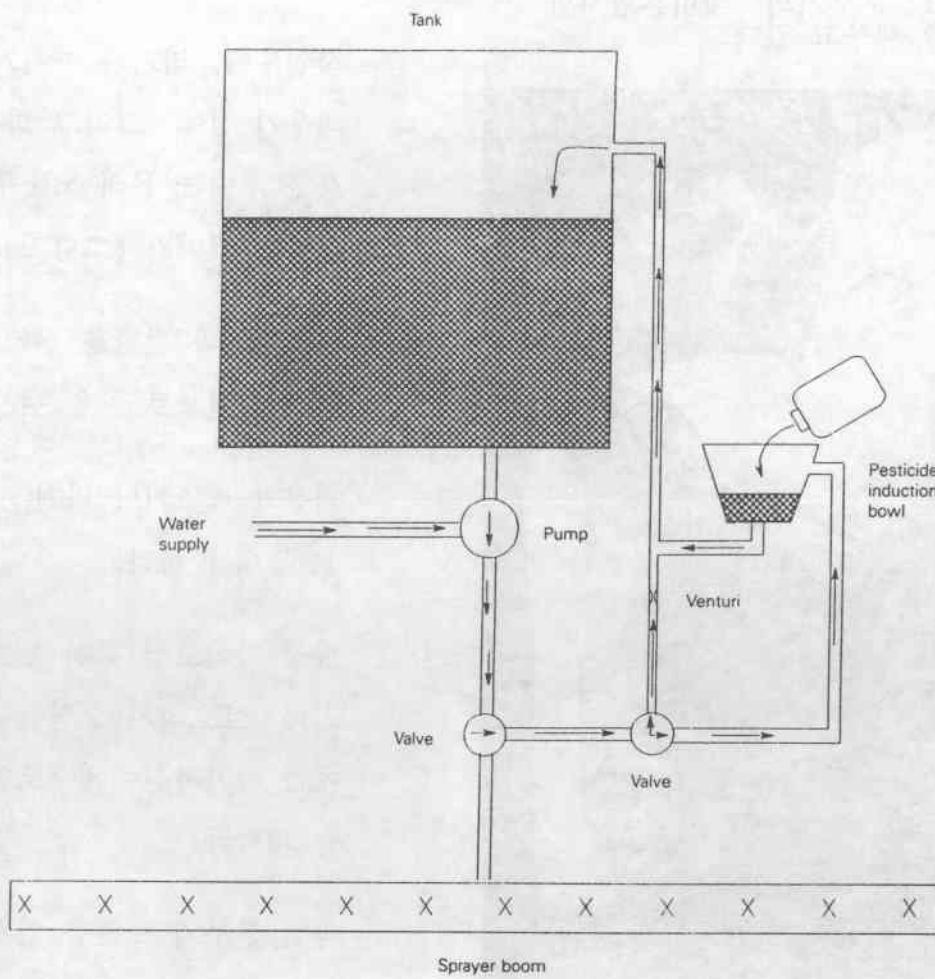
- 용기가 개방되고 내용물이 계량 또는 중량 측정장치를 통하여 분무탱크 속으로 자동 유출되도록 한 폐쇄시스템(closed system).
- 지상의 개방용기로부터 분무탱크속으로 농약을 흡입시켜 이송하도록 한 충전관(filling probe).

【그림31】 공학적인 관리대책과 설계 개량으로 트랙터
연결분무기의 안전한 사용



- 농약을 쏟아 봇기위한 저레벨 사발(low-level bowl)로 된 예비혼합사발(pre-mix bowl) (그림 32, 그림 33). 쏟아 부은 농약은 분무탱크로 자동이송된다.
- 회석 또는 혼합을 위해 공급되는 물속으로 역사이폰 되는 현상을 방지하기 위한 사이폰방지장치(anti-siphoning device).
- 사용자가 수동필링(manual filling)이나 수리를 위해 분무기의 모든 부분에 쉽게 접근할 수 있도록 한 접근이 편리한 분무기(easy access sprayer).
- 조작중에 스프레이 부움이 자동으로 열리고 접힐수 있도록 한 자동부움(automatic boom)
- 운전석에서 쉽게 조작할 수 있도록 고정시킨 분무기 제어기(sprayer controls)

【그림32】 살충제 유입사발이 설치된 분무기의 흐름도



- 노즐 교환 및 청소시 신속히 할 수 있도록 한 고속 노즐교환 기능(quick-change nozzle)
- 세척수, 보호의, 살충제 용기, 스프레이 노즐 등을 보관하기 위해 트랙터에 설계된 보관 기능

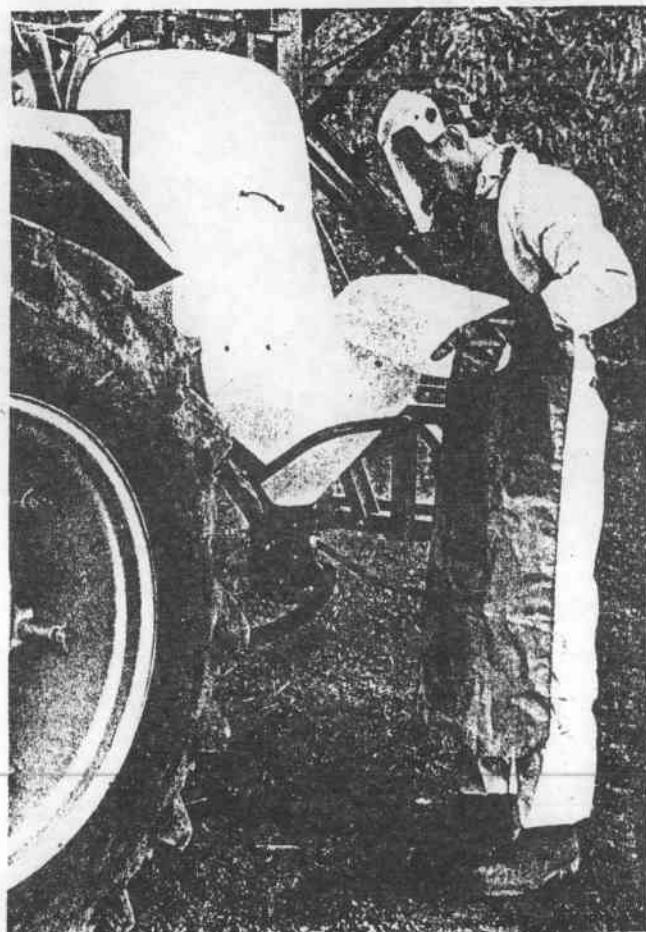
2.4.2 개인 위생

개인위생의 목적은 어떤 유해성 물질이 피부에 흡수되어 장기간 동안 남아있지 않도록 하고 몸을 깨끗이 유지하는데 있다. 이것은 소량 또는 극소량의 농약을 흡입하거나 섭취하지 못하게 하는것과 마찬가지로 중요할 것이다.

농약을 사용할때 지켜야 할 개인위생의 기본적 사항은 다음과 같다.

- 필요시 보호의 및 보호장구를 착용하고 안전절차를 준수하여 농약에 폭로되는 것을 피하라.

【그림33】 사용자가 보호의를 착용하고 크롭분무기의 예비혼합사발을 채우고 있다.



【그림34】 몸의 모든 노출부분을 씻어내라.



- 작업후에 먹거나 마시거나 담배 피우기 전에 그리고 화장실을 사용한 후에는 몸의 노출부분을 완전하게 씻어라 (그림 34).

- 피부청결과 건강을 확보하기 위해 정기적으로 몸을 검사하라.

- 피부가 베였거나 다친 곳에는 보호 붕대를 하라.

- 항상 자체오염 특히 보호의를 벗거나 보호의의 오염을 제거할 때에는 자기자신에게 오염되는 것을 피하라.

- 막힌 분무기 노즐을 입으로 불어내는 것과 같은 불안전한 습관을 버려라.

- 옷 주머니속에 더러운 손수건이나 공구, 예비노즐 등과 같은 오염된 것들을 넣고 다니지 마라.

- 개인 보호장구는 매일 오염된 것을 분리하여 오염을 제거하고 씻어내라 (그림 35).

- 손톱을 짧게 깎고 청결을 유지하라.

- 피부홍진 같은 알레르기반응을 일으키는 물질을 바르고 작업하지 마라.

【그림35】 개인보호의는 사용후 깨끗이 씻어내라.



그밖에 지켜야 할 개인위생 대책에는 다음과 같은 것들이 있다.

- 라벨에서 보호의 착용을 권장하지 않았다고 하더라도, 긴 소매 달린 셔츠와 천으로 된 긴바지, 머리에 타올이나 모자를 쓰는 등 가능한한 가벼운 옷으로 몸의 많은 부분을 가려야 된다는 것을 명심하라. (플라스틱이나 이와 유사한 재료로 만든 바지는 불편을 초래할 수 있다.)

- 보호의를 입으면 농약이 스며들어 착용이 불필요한 농약의 경우에는 구매상이나 공급업자에게 자문을 구하라. 자문을 구하기 전에 먼저 라벨을 읽어보아라.

2.4.3 개인 보호장구의 사용

대부분의 농약들은 공학적인 관리대책에 의해 사용자들에 대한 위험성이 통제가능하다.

그러나 앞에서 언급한 예방대책들이 불충분한 곳에서는 개인보호장구를 사용하여야 한다. 공학적인 관리대책은 농사일의 특성상 항상 실용 가능한 것은 아니다. 그러므로 농약을 취급하면서 일할 때에는 보호의를 착용하여야 한다. 필요한 보호장구는 농약의 유해성과 사용방법에 따라 달라질 것이다. 라벨에는 일반적으로 요구되는 보호수준이 표시되어 있으며 장갑의 최소두께나 네오프렌, 니트릴, 부틸 등 장갑의 재질과 같은 여러가지 항목의 품질정보를 함께 제공하여 줄 것이다. 또한 라벨에는 호흡용 보호장구에 대한 규정사항과 수리시 주의사항도 표시되어 있을것이다. (그림 36)에 개인보호의의 샘플을 나타냈

으며, (그림 37)에는 맹독성 농약을 취급하는 작업을 할 때 필요로 하는 보호의와 보호장구를 나타내었다.

2.4.3.1 머리 보호구

머리 보호구는 두부 단일외피나 상하 작업복의 한부분, 두건달린 안면가리개 형태로 제공되고 있는데 이러한 조립형 외피의 장점은 목부분을 보호할 수 있을 뿐만 아니라 두건에 묻은 농약에 의해서 하부 작업복이 오염되는 것을 방지할 수 있을 것이다. 두부 보호구는 안면부를 제외한 어깨위의 모든 머리부분을 보호할 수 있어야 한다. 보호구의 재질은 농약의 침투에 대해 저항성이 있어야 한다.

2.4.3.2 눈과 안면 보호구

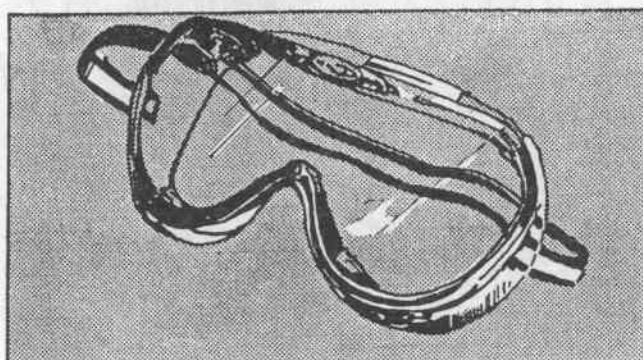
안면 가리개는 농약용기를 개방하거나 농약을 쏟아부을 때 우발적으로 발생할 수 있는 위험한 약물튀김으로부터 보호하기 위해 착용하며 이마 전체와 턱아래 얼굴을 카바할 수 있어야 한다. 보안경은 더스트나 미립자를 취급할 때 착용해야 하고 화학물질에 대한 저항성을 가지고 있어야 하며 안경내부에 성애가 끼지 않아야 한다.

2.4.3.3 호흡용 보호구

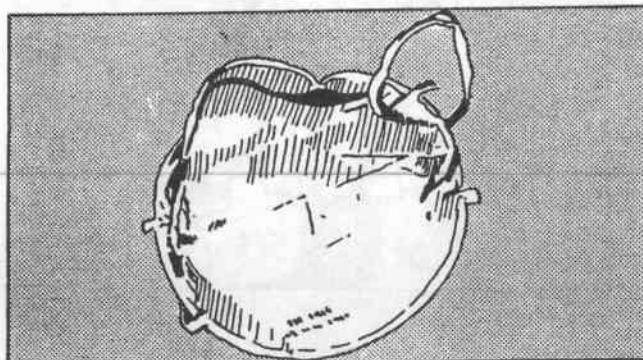
호흡용 보호구는 코와 입을 카바하면서 얼굴절반을 덮거나 또는 코, 입, 눈을 카바하며 얼굴 전체를 덮는 것도 있을 것이다. 호흡용 보호구의 기능은 농약 사용자

【그림36】 개인 보호장구의 예시

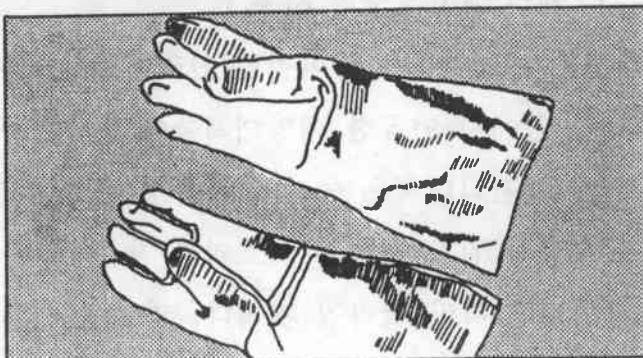
Goggles (for eye protection)



Headgear



Gauntlet gloves



가 위험한 농약을 흡입하지 않도록 하기 위한 것이다. 호흡용 보호구의 여과매체는 흡수, 흡착 또는 단순여과등에 의해 유해물질을 제거한다. 여과작용은 단순한 가제페드에 의해 이루어진다. 맹독성 농약의 경우에는 그것을 흡수하거나 흡착할 수 있는 다른 화학물질을 함유한 정화통 또는 가스흡수통을 통하여 공기가 정화된다. 양질의 호흡용 보호구들이 몇몇 국가들의 국가기준에 따라 제작되고 있다. 그러나 사용자들은 호흡용 보호구가 입과 코주위에 잘 밀착되고 그것의 올바른 사용방법과 수리방법에 대한 충분한 교육과 정보를 제공받을 수 있어야 한다. 정화통과 마스크는 정기적으로 새것으로 교환해야 한다.

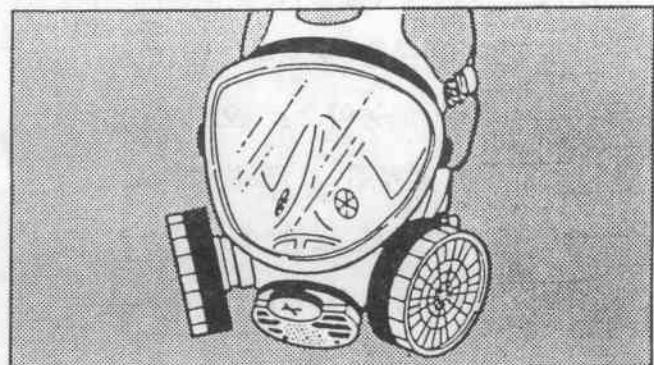
2.4.3.4 보호 장갑

장갑은 농축된 농약 특히 살충제 같은 농약을 취급할때 필요한 것이다. 농축된 농약들은 피부를 쉽게 태워 손상을 입히거나 피부를 통해 쉽게 흡수된다. 장갑은 손으로 용기의 마개를 열고 노즐을 교환할때 유연하게 작업할 수 있어야 하고 적어도 두께가 0.4mm 이상 되어야 한다. 특수장갑의 형태는 사용하는 농약과 접촉시간 등에 따라 달라진다. 예를들면, 손목길의 장갑은 독성 살충제의 통상적인 분무작업에 필요할 것이고, 팔굼치길이의 장갑은 미립자 취급용으로 그리고 어깨길이의 장갑은 살충제로 식물을 적셔서 씻겨주는 작업에 필요할 것이다. 특히 자이렌과 같은 유기용제가 함유된 살충제 제제는 보호장갑까지도 침투될 수 있으므로 매우 품질이 좋은 장갑을 선택하여야 할 것이다. 3가지 농약부류에 대한 보호장갑의 시험성능 자료를 (부록 D)에 나타내었다.

2.4.3.5 작업복

작업복은 농약을 사용할때 개인이 착용하는 셔츠나 바지, 스커트, 긴양말, 구두, 부츠

Respiratory protection



Head, eye and face protection



정화통과 마스크는 정기적으로 새것으로 교환해야 한다.

등을 말한다. 이것들은 동물을 다루거나 위험성이 적은 농약을 사용할 때처럼 천 등으로 주요 부분의 피부를 보호하는데 주로 사용될 것이다. 농약으로 오염된 옷을 입는 것은 피부를 자극하거나 독성에 폭로될 수 있다. 또한 염소산나트륨 같은 가연성물질은 담배를 피울 때 점화되어 작업복과 작업자에게 불길이 옮겨붙을 가능성이 있으므로 주의하여야 한다.

일반적으로 작업복을 착용할 때에는 다음 사항들을 준수하여야 한다.

- 작업복은 불필요한 제한 없이 몸과 손발을 자유롭게 움직일 수 있도록 편안하게 착용해야 한다.
- 다른 사람들과 작업복을 바꾸어 입지 말고 매일 자기 옷을 입어야 한다.
- 작업복은 필요시 수선하거나 폐 메어서 양호한 상태로 보관하여야 한다.
- 농약의 퇴적물을 제거하고 깨끗이 세탁해야 한다. 더럽혀진 옷은 다른 옷 가지와 분리하여 세탁해야 한다.
- 우발적인 오염에 폭로되지 않고 몸을 완전히 카바할 수 있는 보호의를 착용하여야 한다.
- 상호 오염을 방지하기 위하여 보호의는 별도로 분리하여 보관해야 한다.

2.4.3.6 개인 보호장구의 선택과 사용, 수선

농약제품에 보호구의 착용이 명기되어 있는 경우 개인 보호장구의 선택과 사용 및 수선은 농약 사용자들을 보호하기 위해 매우 중요하다. 농약 사용자는 개인 보호장구의 선택과 사용 및 수선에 대한 전문가의 자문을 들어야 하며(그림 38), 이때 특히 주의할 사항은 다음과 같다.

【그림37】 맹독성물질 취급작업에 필요한 보호의 및 보호장구의 예시

Full-faced respiratory protection
Coverall
Boots (worn outside coverall)



- 농약에 대한 저항성(Resistance to agrochemicals)

【그림38】 개인보호장구의 적합한 형식
선정



보호의는 다양한 용량을 가진 여러 가지 물질에 대해 침투저항성을 지니도록 제작되고 있다. 사용자는 적합한 보호구를 착용하기 위해 라벨에 있는 내용을 읽거나 공급업자로부터 자문을 받아야 한다. 일반적으로 농약제제에 대해 가장 효과적인 저항성을 지니도록 하기 위하여 장갑같은 외피는 두께가 0.4mm 이상인 네오프렌 또는 니트릴, 바이톤(viton) 물질로 만든다. 또한 농축된 오염에 견딜수 있도록 제작된 장화나 앞치마도 외피와 같은 저항성을 가지도록 해야 한다.

사용자가 나무밀에서 꼴대기의 과일에 농약을 살포할 때처럼 높은 정도의 오염에 폭로될 가능성이 있는 곳에서는 불침투성의 작업복을 입어야 한다. 만일 사용자가 우발적인 액체유출이나 마른 파우더 또는 미립자에만 노출되었을 때에는 무명이나 폴리에스테르로 처리된 섬유물질로 만들어진 작업복을 입는것으로도 충분할 것이다.

- 보호구의 선정(Choice of garments)

무명이나 캔버스(canvas), 펠트(felt), 피혁으로 만들어진 모자나 장갑같은 보호구는 액체를 흡수하기 때문에 맹독성 농약 취급용으로는 적합치 못하다. 실제로, 맹독성 액체들은 보호구를 착용한 사람의 피부에 흡수되어 독성에 폭로되게 만들수 있다. 보호의를 반복적으로 재사용하면 액체가 스며들어 보호면이 녹아 없어지고 불안전해 질 수 있으므로 결함이 발견되면 즉시 교체하여야 한다. 가정이나 부엌에서 사용되는 세제용 보호장갑처럼 다른 목적으로 사용되는 보호구도 있을 수 있는데 이러한 보호구는 맹독성 농약 취급용으로는 부적합하다. 전문가의 자문을 구하라.

- 재봉(Tailoring)

보호의는 되도록이면 몸에 잘 맞게 측정하여 제작되어야 하고 기성품인 경우에는 겹친부분이나 접합부분에 잘못 퀘메진 결합이 없고 퀘멘 구멍을 통해 액체가 침투하지 않는 품질이 좋은 것을 선택하여야 한다. 보호의에는 농약이 잘 모여들수 있는 트랩포인트(trap points)가 없어야 하며, 모든 주머니는 외피내부에 부착하거나 아예 주머니를 부착하지 말아야 한다. 외피는 그것이 보호하는 신체부위를 잘 보호하도록 제작되어야 하며 착용자가 활동하기에 편리하여야 한다.

- 조화(Correct matching)

실제로 농약 사용자들은 몇가지 보호의들을 동시에 착용하는 경우가 많은데 이때 각각의 보호의들은 작업복의 어깨를 겹치게 한 두건, 장갑과 겹치게 한 작업복 소매, 장화 상부와 겹치게 한 앞치마 등과 같이 다른 보호의들과 연속성을 가지도록 조화를 이루어야 한다.

- 사용자와의 친근감(User friendliness)

보호의는 작업중에 착용자에게 방해를 주어서는 않된다. 장갑은 손가락으로 분무기 노즐을 교체할 수 없을 정도로 너무 크거나 뻣뻣해서는 않된다. 장갑은 잘못 만들어져서 착용자에게 불편함이 없고 자유롭게 움직일 수 있어야 한다. 보호의는 착용했을 때 너무 무겁거나 무덥게 해서는 않된다. 열대지방에 있는 국가들의 농약 사용자들은 열을 반사하기 위해 흰색 또는 노랑색의 가벼운 재료로 된 보호의를 착용하는 것이 바람직 할지도 모른다. 사용자들은 적합한 보호의의 선택방법을 배워야 한다.

【그림39】 보호장구와 보호의의
올바른 착용 및 사용



- 세탁의 용이성(Washability)

농약 취급에 사용되는 모든 외피들은 이물질이 "트랩포인트(trap points)"에 모이지

않게 세탁할 수 있어야 한다. 처리되지 않은 솜과 같은 흡수성 외피는 완전한 세탁이 어렵다.

【그림40】 사용한 장화는 벗기 전에 오염물을 씻어라.



【그림41】 보호의와 보호장구는 주거지역에서 떨어져 보관하라.



- 안전성(Suitability)

보호의는 각각 사용 환경에 적합하여야 한다. 특히 호흡용 보호구는 책임있는 기관의 형식승인을 받아야 하며, 특수위험요인으로부터 보호할수 있는 카트리지 또는 필터가 구비되어야 한다. 호흡용 보호구에는 여러가지 형식이 있는데 (a) 더스트, 흙, 미스트를 처리하거나 그것으로부터 보호하는 것 (b) 화학물질 카트리지 형식 (c) 여과통 형식 (d) 완전자체정화 형식 (e) 송기호흡장치 등이 포함된다. 호흡용 보호구의 안전한 사용은 (i) 그것을 올바로 착용하는 방법 (ii) 그것이 작업자에게 잘 맞는 것인지 인식하는 일 (iii) 지켜야 할 안전대책의 습득 여부에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 사용자들은 이러한 모든 사항들에 대해 특별한 교육을 받아야 한다. 외피를 선택해야 하는 환경이 발생할 수도 있는데 이러한 환경은 짧은 장갑, 테달린 모자, 두건, 무성에 안경 등을 선택할때에 긴장감을 포함하도록 만들것이다. 전문가의 자문을 구하라.

- 깨끗한 옷을 입고 작업에 착수

작업을 시작할 때에는 깨끗한 옷을 착용하여야 한다. 여러가지 보호의들은 착용

과 찢겨짐의 표시를 점검하여 필요시 수선하거나 교환하여야 한다.

- 올바른 착용(Wearing correctly)

장갑을 불침투성의 작업복과 함께 착용할 때는 분무된 액체 비산액이 장갑속으로 흘러 들어오지 못하도록 하기위해 셔츠 슬리브 안쪽에 장갑의 커프스(cuffs)를 착용하는 것이 좋다.

비슷한 방법으로 분무액을 밖으로 흘러내리도록 하기 위해서는 작업복이 장화속으로 들어가도록 장화를 착용하여야 하며, 다른 보호구들도 적절한 보호방법으로 착용하여야 한다. 보호구의 적절한 착용방법중에는 단추와 지프를 적절하게 채우고 적절한 높이까지 안면가리개를 착용하는 것도 포함될 것이다.

- 사용후 오염제거(Decontamination after use)

장갑과 장화는 자체오염을 방지하기 위해 벗기 전에 오염물을 씻어내야 한다 (그림 40). 오염물을 씻어낸 후에 그것을 벗어서 안쪽을 완전히 물과 세제로 씻어내고 헹구어낸 다음 말려야 한다. 보안경과 안면마스크는 이와 비슷한 방법으로 씻어내고 말려야 한다.

- 안전한 저장(Safe storage)

보호의는 다른 옷가지이나 생활주거지로부터 떨어진 통풍이 좋은 곳에 깨끗하게 말려서 보관해야 한다 (그림 41).

보다 더 상세한 사항은 「 열대지방에서의 살충제 취급작업시 개인보호구에 관한 FAO의 지침 」을 참고하기 바란다.

2.4.4 농약에 대한 선택적 사용

좋은 영농습관은 농약의 중요성을 인식시켜 준다. 농약은 올바로 사용될 때에는 농작물의 개량에 공헌하지만, 과잉 또는 무분별하게 사용되면 농작물, 가축, 야생동물, 환경에 피해를 줄수 있다.

농약의 상관관계에 따라 양자택일할 수 있는 것에는 다음과 같은것들이 포함될 것이다.

- 경작관리(cultural controls)

이것은 작물의 이득을 위한 경작기술의 사용과 해충에 의한 불이익을 줄이기 위하여

필수적인 것이다. 윤작(crop rotation)은 경작관리에 가장 효과적인 방법이다. 그것은 작물에 대한 특정해충의 번식을 피하고 토양속의 식물 자양분이 고갈되는 것을 방지하여 준다. 또한 윤작은 경제적이며, 유기체를 감소시키는 토양자양분의 보충과 토질 개량 및 제초제거를 용이하게 해준다.

- 생물학적 관리(Biological controls)

잘 알려진 바와 같이 해충의 천적은 곤충을 잡아먹는 동물이다. 생물학적 관리는 살충제 등을 사용하여 작물에는 피해를 주지않고 해충을 제거하게 하는 해충포식동물의 번식을 촉진시키는 것이다. 해충을 잡아먹는 포식동물의 번식은 농약에 대한 주요 양자택일의 방법이 되고 있으며 이것을 적기에 풀어놓으면 해충의 번식을 통제할 수 있을 것이다.

- 해충 저항작물의 품종개발(Breeding of pest-resistant plants)

품종개량은 쌀과 밀, 옥수수 등과 같은 작물의 수확량을 증가시키고 품질을 개량하는 품종의 개발을 말한다. 작물의 질병 특히 바이러스나 균류, 곰팡이 같은 미생물로 인한 질병의 저항성은 품종개량의 중요한 부분이다. 또한 품종개량 기간중에 얻은 정보는 최적의 작물재배조건을 농부에게 제시할수 있는 귀중한 자료가 될 것이다. 이러한 정보에는 병충해를 예방하기 위한 필요영양조건과 재배밀도, 최적의 재배시기, 수확기 등이 포함될 것이다. 농부들은 그 지방의 해충에 대해 저항성이 큰 작물의 변종에 관하여 자문을 받아야 한다.

- 물리적 관리(Physical controls)

트랩(trap)은 오랫동안 여러가지 해충을 잡는 수단으로 사용되어 왔다. 트랩에는 쥐, 토끼, 새 같은 척추동물을 잡기 위한 올가미와 새장 그리고 달팽이, 파리, 기타 곤충을 잡기위한 미끼 등이 있을 것이다. 최근에는 전기광원이나 전자제륜장치를 사용하므로써 더 정교한 트랩을 만들고 있다. 뜨거운 전기방전관을 좋아하는 해충의 성질을 이용하여 타 죽게 하는 것이다. 물리적인 관리방법은 식품가공소와 같이 농약을 사용할 수 없는 곳에서 쥐, 토끼 등의 작은 설치류를 제거하는데 매우 효과적일 것이다.

- 통합 관리(Integrated controls)

이것은 앞에서 언급된 몇가지 관리수단과 제한적인 농약사용을 조합한 방법을 말한

다. 통합관리가 최상의 결과를 얻기 위해서는 다른 관리수단과 조화를 이루어야 한다. 통합관리는 흔히 환경에 의존할 수 있다. 통합관리의 구성부분들은 비용과 기회, 작물의 유해성 등에 따라 여러가지로 조화를 이루어야 할 것이다. 실제로, 통합관리는 세계 도처에서 좋은 경작관행의 일부로써 사용되고 있으며 통합 해충관리 프로그램의 한부분으로 지속적인 개발을 하고 있다.

어떤 국가들은 앞서 언급한 방법과 다른 관리방법을 사용해야 할 해충 관리방법으로 채택할 수도 있을 것이다.

2.4.5 중독 예방

중독예방은 농약을 사용하는 모든 환경에서 사용자의 책임있는 자세에 달려 있다. 사용자들은 농약을 도포하기 전에 라벨을 읽고 내용을 이해한 다음 그 정보에 따라야 하며, 기구의 안전성을 점검하여 안전하게 그 정보에 따라 농약을 도포할 수 있는지를 확인하여야 한다. 사용자의 책임은 농약의 사용이 끝나야만 종료되는 것이다. 사용된 모든 기구들은 오염을 제거하여 안전하게 해야 하고 남은 농약은 다시 창고로 원위치 시켜야 한다. 농약 사용자들의 중독예방대책은 다음과 같다.

- 가장 독성이 적은 농약을 사용하라. 여러가지 농약이 있을 경우에는 독성이 제일 적은 하나를 선택하여야 한다.
- 지시된대로 사용하라. 농약은 라벨에서 권장하는 용도로만 사용해야 한다.
- 라벨에 있는 예방대책을 준수하라. 보호의 착용 및 도포비율, 재출입기간, 공공보호 등과 같은 예방대책을 준수하라.
- 노출원을 관리하라. 공학적인 관리방법으로 통제할 수 있는 경우에는 우선적으로 그 렇게 하라. 예를들면 폐쇄시스템과 예비혼합사발 및 흡입관의 사용, 농약도포기구의 올바른 유지보수 등을 들 수 있다.
- 관련법을 준수하라. 농약의 사용을 제한하기 위한 법률이 있는 곳에서는 그것을 준수해야 한다.

- 안전하지 못한 관행을 버려라. 농약은 인간과 동물, 환경보호에 책임있게 사용되어야 한다. 어떠한 경우에도 무책임한 행동은 금지되어야 하고 비난받아야 한다.
- 교육을 받아라. 농약사용에 대한 교육훈련은 사용자의 능력을 개발하기 위하여 필요 한 것이다. 교육내용에는 우발적인 중독사고를 예방하기 위한 기초 예방대책이 포함되어야 한다.
- 청결을 유지하라. 사용후에는 보호의와 기구의 오염을 제거하고 수리 또는 교체가 필요한 것이 있는지 점검하라. 사용되지 않은 농약은 창고로 다시 가져가고 빈용기들은 안전하게 폐기처리하라.
- 개인위생에 주의하라. 몸을 깨끗이 씻는 일 특히 작업중일 때와 음식을 먹을때에 청결을 유지하는 것은 부주의로 인한 농약의 흡입과 질병발생을 예방해 줄 것이다.
- 의사의 진료를 받아라. 만일 중독이 의심스러우면 병세가 더 악화되는 것을 방지하기 위해 가능한한 빨리 의사의 진료를 받아야 한다. 만일 어떤 이유에서 사용했던 농약의 라벨이 붙어있는 용기를 의사에게 가져갈수 없을 경우에는 농약의 이름을 기억하여 의사에게 말하라. 그렇게 하면, 의사가 신속한 진료를 하는데 도움을 주고 독성정보센타로부터 의학적권고사항 등을 얻는데 도움을 줄 것이다.

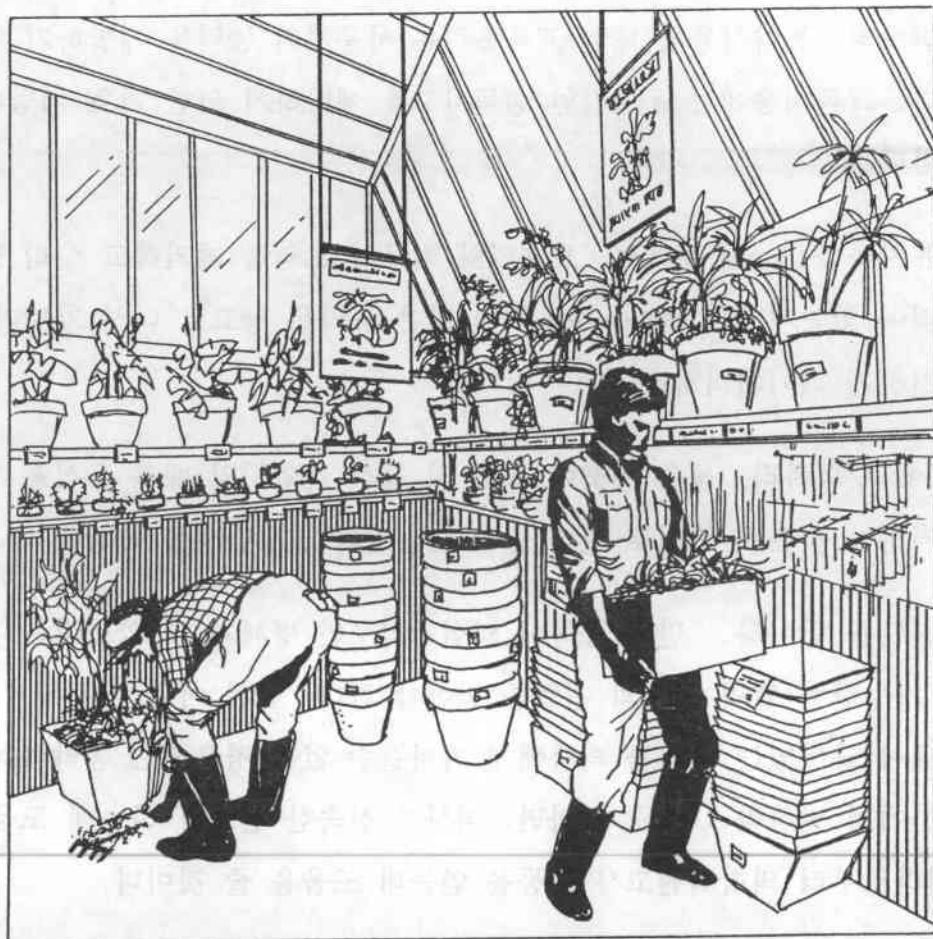
2.5 그밖의 농약 도포

2.5.1 온실작업

농약이 여러가지 다양한 용도로 사용되는 온실내에서의 작업은 농약과 관련된 특별한 문제점들을 가지고 있다 (그림 42). 온실에서 농약의 용도는 식물의 액체 영양제 조절이나 식물의 성장을 돋기위한 이산화탄소의 방출 또는 작물보호를 위한 살충제등이 포함될 것이다.

온실과 같이 보호된 실내에서 농약을 사용하는것은 바람과 다른 기후조건의 영향을 받지않고 농약을 사용할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 온실 등의 실내작업은 다음과 같은 불리한 점도 있으므로 특별한 주의가 요구된다.

【그림42】 온실내 작업은 농약과 관련있는 많은 위험성을 가지고 있다.



- 식물의 빽빽한 재배밀도

온실은 모든 공간을 최대로 활용하기 위해 재배하는 식물들을 서로 인접시켜 놓기 때문에 내부에서 움직일 공간이 거의 없다. 이것은 약품처리된 식물의 표면과 사람의 몸이 접촉할 가능성을 크게하며 이로 인해 적절한 개인보호대책의 필요성을 증대시킨다.

- 도포의 빈도

온실에서 속성 재배된 식물은 일반적으로 온실밖에서 재배된 식물보다 더 자주 농약을 도포해야 한다. 또한 온실에서는 특히 활성성분에 저항력이 강한 해충을 제거하기 위해 몇개의 다르지만 유사한 살충제들을 함께 사용하는 경향이 많다. 이러한 모

든 조건들은 사용자로 하여금 여러가지 농약에 폭로될 가능성을 증가시켜 주는 것이며, 이에 따라 높은 개인위생기준과 엄격한 예방대책의 준수를 필요로 할 것이다.

- 낮은 환기조건

온실의 환기는 식물의 성장 촉진을 위해 설정되므로 일반적으로 농약 사용자들에게는 불리한 조건이 되고 있다. 이러한 조건은 분무후에 재출입 기간을 결정하는데 매우 중요하며 특히 가열관이나 이와 유사한 고온표면에 분무된 작은 방울이 기화될 수 있는 조건에서는 더욱 중요하다.

- 제한공간에서 몸과 분무기의 접촉

냅색(knapsack) 분무기와 같은 농약 분무기들은 온실내에서 운반되고 있는데 제한공간이기 때문에 특별한 주의가 요구된다. 옆지르거나 유출된 농약이 중기농축될 가능성이 더 높기 때문에 흡입가능성도 높아진다. 분무기는 필요시 적절한 서비스와 수리를 받아야 한다.

- 보호의의 착용과 교환

보호의의 상시 사용은 더 많은 서비스와 교체빈도를 필요로 하며 또한 오염제거 및 세정시설, 저장시설을 필요로 한다.

- 재출입

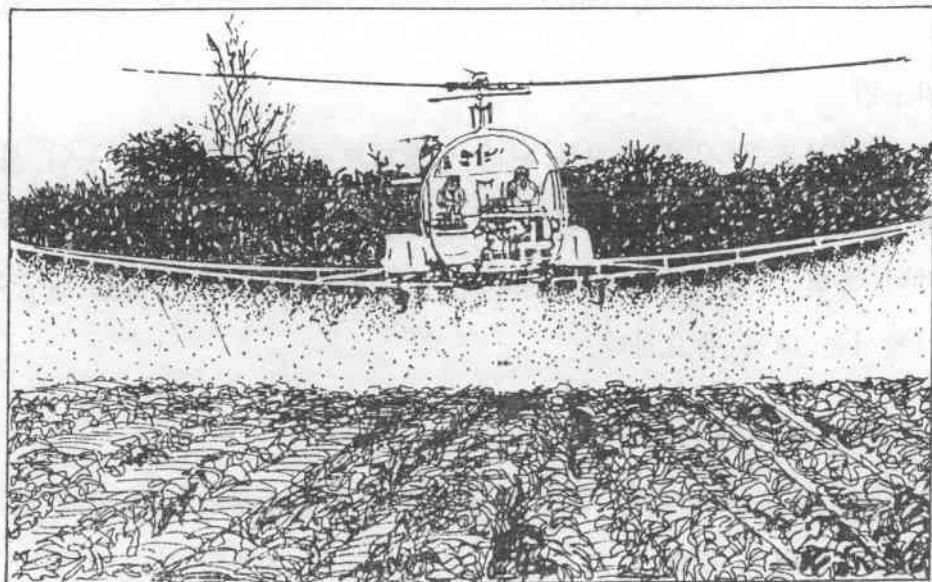
훈중소독제, 연무, 미스트같은 살충제를 도포한후 일정시간 동안은 사람이 그 온실에 들어가면 위험하다. 이러한 기간동안은 온실 외부에 경고표지를 설치하고 안전잠금장치를 설치해야 한다.

2.5.2 공중 분무

농약 특히 살충제와 비료는 종종 헬리콥터 또는 고정날개 비행기를 사용하여 도포하기도 하는데(그림43) 이와 같은 모습은 열대지방의 대규모 농장에서 흔히 볼 수 있다. 이러한 항공기 사용을 승인하는 국가 항공당국은 공중분무를 사용할때에 부가적인 통제를하게 되며 이때 준수해야 할 사항은 ILO에서 발간한 자료를 참고하라(*주3). 이 지침서에

*주3] 살충제의 안전한 사용, 산업안전보건시리즈 NO.38(Geneva, 1977), pp20-24

【그림43】 살충제의 공중 도포



는 몇가지 기본원칙들이 수록되어 있다.

국가 항공당국이 관리해야 할 사항은 다음과 같다.

- 조종사와 지상 승무원의 필요한 자격기준
- 도포할 수 있도록 승인한 제한된 살충제 목록과 사용환경조건 및 준수해야 할 안전 대책
- 공공이나 농장 가축에게 공급되는 용수, 농업용수, 수중식물 재배용수, 감수성이 강한 식물 또는 동물이 있는 지역 등의 책임자와 사전 협의할 사항
- 공중살포에 대해 알려야 할 다음과 같은 사항
 - (a) 경찰서, 공중보건소 같은 공공기관
 - (b) 공중살포지역 부근에 있는 병원이나 학교, 기타 협회 등
 - (c) 부지 주변의 가축이나 작물에 책임이 있는 사람 및 건물입주자
 - (d) 양봉, 양식, 양잠 등을 하는 사람
- 지상에 경고표지를 설치하는 사람의 고용 및 표지판을 설치하는 일
- 기록하여 유지 · 보존해야 할 사항

토론 활동 (2.4장 및 2.5장)

1. 당신이 농약을 분무할때 사용하는 기구중에서 안전장구를 찾아 각각 리스트하라.
2. 개인위생의 10가지 기본원칙을 리스트하라.
3. 개인 보호장구
 - 3.1. 당신이 사용하고 있는 개인 보호장구들을 리스트하라. 소매상의 이름과 주소, 구입일자를 파악하라.
 - 3.2. 당신은 언제 그것들을 마지막으로 점검하였는가?
 - 3.3. 개인 보호장구가 잘 청소되어 있다는 것을 당신은 어떻게 보장할 수 있는가? 당신은 기록을 유지하고 있는가?
 - 3.4. 보호장구를 사용할때 당신은 누구로부터 교육을 받는가?
 - 3.5. 당신은 위험작업별로 적합한 보호장구를 사용하는 것에 대해 어떻게 보장할수 있는가?
 - 3.6. 적합한 보호장구를 선정하기 위한 점검사항에 대하여 당신은 교육을 받았는가?
그렇지 않다면, 불량한 보호장구가 제공되어 그것을 사용할 잠재위험성이 있음을 명심하여라. 전문가의 자문을 구하라.
 - 3.7. 개인 보호장구를 착용하고 작업할때 당신은 어떤 불편함을 경험했는가?
 - 3.8. 당신은 농약 도포일의 도포시간, 예를들면 보호장구를 착용할때 너무 아침일찍이 기때문에 도포시간을 변경하려 해본 적이 있는가? 그때 당신은 무엇을 경험했는가?
 - 3.9. 당신은 살충제 회석액을 분무할때 개인 보호장구를 착용하고 작업하는 가능한 모든 대안들에 대하여 당신을 교육시키고 있는 트레이너와 의논하라. 예를들면 장갑대신에 플라스틱백을 사용하는것, 더 소량을 사용하는 것, 더 짧은시간동안 분무하는 것 등이 포함될 것이다.

【착안점】

당신이 만일 올바른 조언을 듣지 못했다면, 그것을 시도하지 말아라.

4. 해충 통합관리는 무엇을 의미하는가?

4.1. 당신은 다른 해충 관리방법을 사용해 본적이 있는가? 그런 경험이 있다면, 그것에 대해 기술하라.

4.2. 농장에 있는 해충을 잡아먹는 더 큰 동물이나 곤충을 리스트하라.

5. 농약중독을 체계적으로 예방하기 위해 당신이 하여야 할 예방대책 8가지를 리스트하라.

6. 만일 당신이 공중살포나 온실작업을 할 계획이라면 그 작업과 관련있는 여러가지 위험성과 예방대책을 그 작업과 관계있는 다른 사람들에게 알려 주어라.

3. 농약의 중독과 관리 및 응급조치

2.2.1장에서 기술된 바와 같이 농약에는 독성, 유해성, 자극성, 부식성 등이 있다. 그러므로 우리들은 농약을 조심스럽게 취급하여야 한다. 농약이 인체에 흡입되거나 섭취, 피부흡수 되지 못하도록 방지해야 한다. 농약에 의한 중독은 이러한 3가지 침투경로에 의해 인체에 들어오므로써 발생하는 것이다. 중독 증상은 폭로된 시간동안 흡입된 양에 따라 달라진다. 몸에 들어온 미량의 독성물질에 대하여 인체는 그 독을 제거할 능력을 가지고 있다. 소변이나 대변, 호흡 등을 통하여 독을 제거하는 것이다.

인체가 제거할 수 있는 양이상으로 독성물질이 체내에 들어올때, 그 물질은 몸에 축적될 것이다. 어떤 농약들은 독성이 매우 강해서 소량만 침투되어도 몇초 또는 몇분 이내에 급성 중독증세를 나타내기도 한다. 독성이 비교적 덜한 농약들은 몸에 축적되어 만성 중독을 유발시킬 수 있다. 간장이나 신장, 뇌, 신경과 같은 인체조직이 그 기간동안 손상될 것이다. 만일, 농약 사용자가 이미 다른 질병을 앓고 있다면 농약의 노출에 의해 그 질병이 더 악화될 수 있다. 그러므로 농약은 언제나 가장 신중하고 조심스럽게 사용되어야 한다.

3.1 중독과 부상의 종류

"급성(acute)" 과 "만성(chronic)" 중독이란 용어는 인체에 대한 농약의 유해한 영향을 나타내는데 사용된다. "급성(acute)"은 폭로된 후 즉시 또는 1~2일이내에 증세가 나타나는 것을 말한다. 급성증세가 농약과 직접 관련이 있는데도 사용자는 이것을 잘알지 못할때가 있다. 급성증세는 일반적인 통증이나 피부자극 또는 급속한 병세악화로 달리 설명할 수 없는 심각한 질병형태로 나타날 것이다.

한편 "만성(chronic)"은 더 오랫동안 증세가 나타나고 때때로 각각 다른물질들이 사용될 수 있기 때문에 농약이나 특정물질에 결부시키는 것이 어렵다. 또한 몇가지 농약들이 인체에 축적될 때에는 몇가지 화학물질들의 누적적인 영향에 의해 만성증상이 나타날 것이다. 일반적으로 의료기관이나 위생병원은 농약중독의 만성증상에 대해 잘 알고 있다. 그러므로 자기가 취급한 농약에 대해 의사나 위생요원에게 알려주는 것이 중요하다. 의사와 상담하는 방법에 대해서는 라벨에 권고되어 있다.

부상은 보통 강산이나 강알카리를 적절한 안전대책 없이 사용할 때 화학적인 화상에 의하여 발생한다. 또한 동물에게 수의약품을 투입하면서 자기자신에게 잘못 주입하여 부상이 발생하기도 한다.

농약에 폭로되는 것을 방지하거나 최소화하기 위해 필요한 예방대책을 항상 준수한다면 농약 중독증상은 잘 발생되지 않을 것이다. 그러므로 여러가지 급성중독증세에 대한 기초 지식이 사용자에게 중요하다. 여러가지 농약들에 대한 중독증상을 (부록B)에 나타내었다.

3.2 중독과 부상의 증상

3.2.1 중독

살충제와 수의약품에 의한 급성중독 증상은 폭로된 후 단시간내에 병세가 악화되는 것이 보통이다. 그러한 중독증상은 농약의 농도와 그것에 함유된 독성물질 및 침투량에 따라 달라지게 된다. 중독증상은 흡입시에는 곧바로 나타나고 피부 흡수시에는 장기간에 걸쳐 느리게 나타날 것이다. 초기 증상은 보통 현기증이나 두통, 구역질, 설사, 발한, 소름, 나약함 등의 한가지 증상이나 몇가지 증상으로 나타난다. 또한, 독성이 더 강한 물질은 경련이나 초조증, 무의식증 등을 일으킬 수 있다.

3.2.2 염증 부상

염증부상에 의한 고통은 농도와 폭로된 피부조직의 민감성 또는 상태에 따라 달라진다. 심하지 않은 증상은 피부 또는 눈을 뫄 때 가렵게 하거나 찌르는 듯한 통증을 느끼게 하고 치료하지 않으면 피부에 물집이 생기거나 피부를 벗겨지게 만들 것이다 (그림 44). 암모니아와 같은 어떤 가스들은 코와 목을 자극시키기도 한다.

일반적으로 원인과 증상사이의 관계는 거의 대부분 잘 알려져 있다. 어떤 살충제들은 피부를 자극하는 것으로 알려져 있다. 활성성분이나 제제에 있는 다른 물질들은 모두 증상을 야기시키는 요인이 된다. 눈에 띠는 부상은 재폭로된 후에야 비로소 육안으로 볼 수 있을 것이다. 최근에 분무되었던 농작물이나 잔디를 만져서 저농도 물질에 재폭로되어도 피부에 물집이 생기거나 피부가 벗겨지기 전까지는 잘 발견되지 않을 것이다.

피부조직이 손상된 경우에는 언제나 2차 감염되지 않도록 주의하는 것이 중요하다. 그러한 2차감염은 농사일을 할 때에 흔히 볼 수 있는 일이다.

3.3 응급처치

응급처치는 부상자가 의료 종사자의 진료를 받기 전까지 상태가 악화되지 않도록 중독이나 부상상태를 치료하는 지식과 기술절차를 말한다(*주1). 응급처치는 ① 생명을 보호하고 ② 상태가 악화되는 것을 방지하며 ③ 신속히 회복되도록 하는 3가지 목적을 위해 실시된다.

【그림44】 염증부상(독성농약과 접촉하여 피부에 수포발생)



【그림45】 오염되지 않은곳으로 환자를 옮겨라.



3.3.1 중독의 경우

- 의사나 앰뷸런스로 보내라. 용기의 라벨이나 꼬리표에 있는 그 화학물질과 관련있는 가능한 많은 정보를 의사에게 알려주어라.
- 환자를 선선하고 그늘진 통풍이 좋은 오염되지 아니한 곳으로 옮겨라 (그림 45). 그리고 편안한 자세로 앉히거나 눕혀라.
- 자체 오염을 방지하면서 오염된 옷을 제거하라. 옷에 있는 단추나 타이, 의치(denture) 등을 제거하라.

*주1] 응급처치 조직과 처리요원의 임무 및 교육에 관한 일 반지침서인 「사업장에서의 응급처치 조직(산업안전보건 시리즈 NO.63 ; Geneva, 1989)」이 ILO에 의해 발간되었다.

- 많은량의 물로 오염된 피부를 씻어내라. 눈이 오염되었을 때에는 적어도 10분이상 깨끗한 물로 흘려내려 씻어내라 (그림 46).

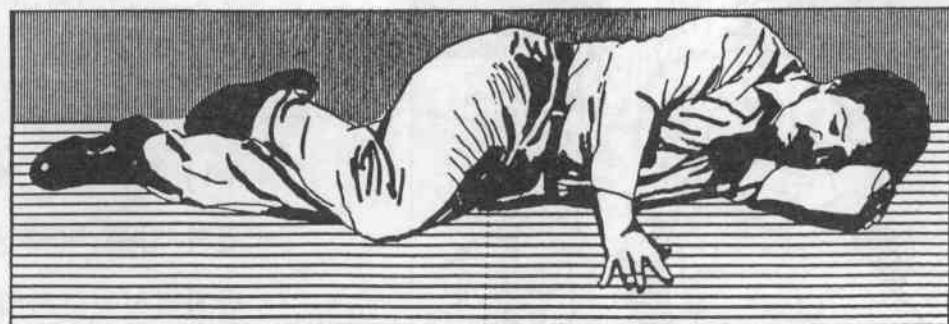
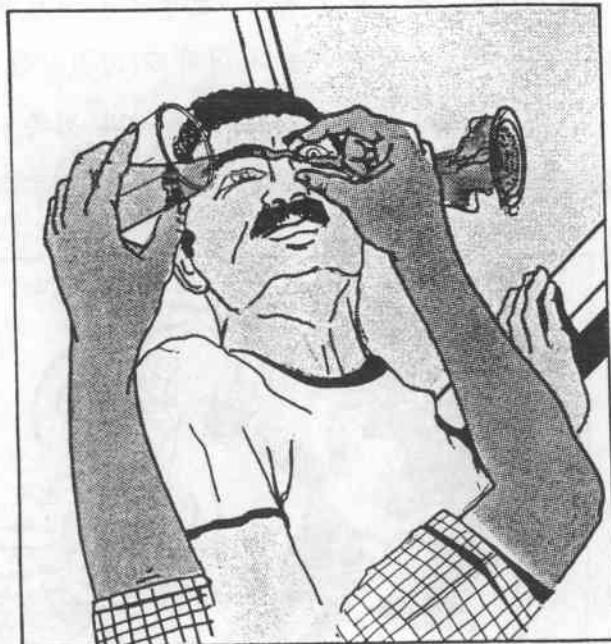
- 환자를 따뜻하게 하기 위해 담요나 다른 옷가지등으로 몸을 덮어주어라. 그러나 너무 덥게 해서는 않된다. 오염된 옷을 뒤집어 덮어서도 않된다. 환자가 의식이 있는지를 알아보기 위해 그와 계속 대화를 하라. 그리고 항상 그를 주시하라.

- 환자가 의식을 잃는 경우에는 입에서 나온 구토물이나 다른 분비물이 자연히 배출되도록 하기 위하여 머리와 혀가 아래로 향하도록 회복자세로 눕혀라. (그림 47)

- 환자의 호흡이 멈추거나 약해지면 환자의 얼굴, 입, 목구멍에 있는 장애물과 목부분을 조이는 물건을 제거하여 호흡이 용이하도록 하고 환자의 얼굴을 위로 향하도록 하라.

- 기도를 개방하고 구강대구강 인공호흡을 시작하라. 만일 환자의 입이 독성으로 오염되어 있으면 손에 의한 인공호흡을 실시하라. 만일 심장이 멈추면 응급처리를 실시

【그림46】 눈에 농약이 들어가면 깨끗한 물로 흘려 씻어내라.



【그림47】 환자가 회복자세(recovery position)로 누워있는 모습

하는 사람은 교육받은대로 심장기능이 소생되도록 하는 일을 시작해야 하며 의료진에 의해 구제될 때까지 이를 계속 하여야 한다.

- 만일 환자에게 경련이 발생하면 모든 옷을 헐겁게 하고, 경련부위를 강하지 않고 부드럽게 풀어주어 부상이 발생하지 않게 하라. 경련이 멈추었을 때에는 환자를 회복 자세로 눕혀 호흡이 용이하게 하라.

디니트로화합물 함유물 같은 어떤 화학물질에 중독되면 체온이 상승되기도 한다. 그런 경우에는 환자를 똑바로 눕히고 불필요한 옷을 제거하거나 헐겁게 하여 절대 휴식을 취하도록 하는 것이 중요하다. 찬물로 얼굴과 몸을 자주 닦아주고 필요시 부채 등을 사용하는 것도 좋다. 환자가 의식이 있고 마실 수 있을 때에는 탈수증세를 최소화하기 위해 가능한한 깨끗한 물을 많이 마시게 하라.

3.3.2 부상의 경우

이미 언급한 바와 같이 대부분의 부상은 화학물질에 의한 화상으로부터 발생한다. 이런 경우에는 가능한한 빨리 다음과 같은 응급조치를 실시하여야 한다.

- 적어도 10분 이상 흐르는 깨끗한 물에 감염된 피부를 담그고 있어라. 자체오염을 방지하기 위해 오염된 옷을 제거하라. 화상의 정도가 심하면 의사나 구급차로 보내고 관련된 화학물질에 대한 가능한 많은 정보를 의사에게 제공하라.
- 눈이 오염된 경우에는 화학물질을 회석시키기 위해 깨끗하고 차가운 물을 눈에 부어 흘려내리면서 눈을 씻겨내려라 (그림 46). 선택적으로 환자에게 눈을 깜박거리도록 하면서 찬물에 눈을 담그게 하라. 깨끗한 물을 그릇에서 쏟아 붓는 방법도 선택할 수 있을 것이다. 양쪽 눈꺼풀 면을 잘 씻어내야 한다. 눈을 뜨는 것이 고통스러워서 눈을 감으면 조심스럽게 벌려서 물로 씻겨내려라. 물로 씻어낸 후에는 살균페드나 면모가 아닌 깨끗한 천 등으로 양눈을 가볍게 덮어주어라.
- 피부화상이 심한 경우에는 다음과 같은 일을 해서는 않된다.
 - (a) 상처부위에 붙어있는 것을 떼어내거나 로션, 연고 등을 바르는 일
 - (b) 물집을 터트리는 일
 - (c) 부풀어 오른 살갗을 떼어내는 일살균된 가제 등이 있으면 살짝 감염부위를 덮어주어라.

수의약품을 자기자신에게 잘못 주입한 경우에는 즉시 의사나 위생종사원의 치료를 받아야 한다. 이때 사고를 일으킨 물질과 관련된 정보를 의사에게 알려주어야 한다.

3.4 중독정보센타의 역할

농약과 약물에 대한 의학적 자문의 필요성이 증가됨에 따라 오늘날 꽤 많은 국가들이 이에 부응하기 위한 중독정보센타를 설치하여 운영하고 있다.

그러한 정보센타의 기능은 의사에게 보조서비스를 제공하는 것과 급성 중독환자 발생시 위생종사원에게 연락하는 비상서비스가 필수적이다. 그러한 서비스는 환자의 독성과 진단, 치료를 나타내는 컴퓨터에 의한 광범위한 물질지표를 참조하여 이루어진다. 중독에 의한 자문사항은 전화나 다른 긴급 연락방법으로 알려주는 것이 거의 대부분이다. 어떤 국가들은 1년내내 24시간동안 정보센타를 운영하고 있다.

중독정보센타는 다음과 같은 서비스를 추가적으로 제공하여야 할 것이다.

- 해독제 특히 쉽게 구할수 없는 해독제를 제공하는 일
- 특별한 중독증세를 치료하기 위해 의료전문가와 활동을 조정하는 일
- 중독에 대한 혈액분석이나 다른 샘플분석을 위한 실험기구를 제공하는일
- 부상자로부터 중독원인에 대한 경향을 파악하여 라벨링이나 포장방법의 개선과 같은 필요한 조치를 하게 하는 일
- 정부 또는 특정물질을 제조하는 사람의 의문점을 분석하여 주는 일
- 더 좋은 진단과 치료를 위해 개선할 사항과 그들이 하는 일에 대해 다른 사람들을 교육하고 정보를 제공하는 일

대규모 농장을 관리하는 고용주들과 많은 농부들을 고용한 사람들, 지역사회의 지도자들은 그 지역에 있는 중독정보센타와 자주 접촉하고 깊은 관계를 유지하여야 한다.

3.5 온도 및 화재의 영향

비상대응이 요구되는 농약사용과 관련된 상황은 인간의 실수 또는 자연적인 원인 모두에 의해 발생될 수 있다. 자연적인 요인에는 창고의 범람이나 농약의 온도상승 영향등이 포함될 것이다. 안전한 농약의 저장에 관해서는 앞에서 이미 언급되었다.

농약의 과열은 심각한 결과를 초래할 것이다. 농약 사용자들은 그러한 농약의 과열현상이 발생하지 않도록 적절한 조치를 해야 한다.

화재는 사용자가 조치하거나 또는 외부의 도움을 청해야 할 더욱 심각한 상황이다. 초기단계에서 소화하기 위하여 사용자는 화재발생시에 무엇을 해야 하는지를 알고 있어야 한다. 이장에서는 비상대응의 몇가지 기본원칙에 대해 다루고자 한다.

3.5.1 온도의 영향

농약은 정상적인 온도에서는 안정적이다. 그러나 극단적인 고온이나 저온상태에서는 용기와 내용물의 품질을 저하시킬 것이다. 이것은 용기가 파열되거나 새게 하고 유출되게 하는 원인이 될 수 있다. 만일 두가지 또는 그 이상의 다른 농약용기들이 동시에 새게되는 경우에는, 이들 물질들이 반응하여 증기화되고 열을 발생시켜 화재가 발생할 수 있다. 또한 아주 견고한 용기에 농약이 들어있는 경우에는 온도의 영향을 받아 자체분해되므로써 더이상 농약의 원래 목적에 적합하지 못하게 될것이다. 높은 습도와 직사광선같은 기후조건은 손상속도를 증가시킬 것이다. 농약제품들은 심한 온도변화에 의한 영향을 피할 수 있는 방법으로 저장되어야 한다.

3.5.2 화재예방과 소화

농약과 관련된 화재를 예방하기 위해서는 모든 가능한 예방대책들을 실시하여야 하며, 이러한 대책에는 다음과 같은 것들이 포함될 것이다.

- 농약을 저장 또는 취급되는 장소에서는 흡연이나 나화의 사용을 금지하라.
- 가연성 물질들은 직사광선과 같은 가열원으로부터 떨어지게 보관하라.
- 유리로 된 용기들은 가연성 물질위에 태양광선의 촛점작용으로 화재가 발생될수 있으므로 직사광선을 피하라.
- 건초나 밀짚, 석유류등과 같은 화재위험성이 있는 다른 물질들과 인접하여 저장하지 않도록 농약 저장창고를 배치하라.
- 불안전한 전기설비 또는 용접, 그라인딩 작업 스파크로부터의 화재발생을 피하라.
- 소방용수와 다른 비상소화설비들이 사전 준비된 소화계획을 수립하라.

화재시에는

- 위험장소에 사람이나 가축 등의 생명체가 없도록 하라. 소방요원 이외의 모든 사람들을 부지 밖으로 내보내고 화학물질 방출물이나 연기에 노출되지 않도록 하라.
- 화재가 자체설비로 소화할 수 없는 등 필요한 경우에는 소방서등에 도움을 요청하라.
- 자연성, 독성, 압력용기 저장 등과 같은 위험한 농약에 대한 정보를 소방요원과 소방서 요원에게 제공하라.
- 소화용수나 흘러내리는 농약이 더 넓은 환경으로 오염되지 않도록 화재를 진압하라.
- 화재를 진압한 후에는 다른 사람들이 농약의 위험성에 노출되는 것을 피하기 위하여 보호의를 잘 씻어내고 손상 또는 오염된 물건들을 안전하게 처리하라.

3.5.2.1 독성가스의 방출

농약 화재시의 독성가스 누출량은 관련된 농약제품의 수와 형식에 따라 달라진다. 그러나, 실제로 농약화재는 화학물질이나 플라스틱 용기가 탈때 치명적인 독성가스를 발생시킬 것이라고 가정하는 것이 최상이다. 또한 화재시에 독성흄을 발산하는 비독성 비료화재같은 특별한 경우도 있을수 있다. 암모늄니트레이트가 그러한 경우이다. 소방요원들은 독성가스가 방출되는 곳에서 화재를 진압하기 위하여 필요한 예방조치를 하여야 할 것이며 그들은 바람 부는쪽으로 향하여 소화하고 필요한 물건이 구비된 호흡용기구를 사용해야 한다.

3.5.2.2 소화약제의 선택

화재 유형별로 적합한 소화약제의 형식을 (표1)에 나타내었다. 소화약제는 자연성물질과 위험한 반응을 하지않고 전기가 통하지 않는 안전한 것이어야 한다.

대부분의 화재는 느리게 전달된다. 방화모래나 휴대용 소화기는 화재초기에 필요한 것이다. 화재가 더 커지면 전문 소방대원에 의해 소화되어야 한다.

사용자는 농약창고에 휴대용 소화기를 배치해야 하며, 그 사용법을 교육받아야 한다. 소화기는 적절한 규모로 유사시 사용할 수 있는곳에 비치해야 한다.

(표2)에는 여러가지 소화약제의 형식과 용도를 나타내었다. 농약화재에 가장 적합한 소화기는 드라이케미칼 소화기이다. 이 소화기는 연소하기 쉬운 인화성 액체와 가스화재에 효과적이다. 그러나 환경조건에 따라서는 다른 형식의 소화기가 더 적합할 경우도 있을 것이다.

(표1) 소화약제의 선정

화재의 분류	물	이산화탄소가스	드라이케미칼파우더
[A] 종 이	○	-	○
목 재	○	-	○
직 물	○	-	○
섬 유	○	-	○
[B] 인화성 액체	-	○	○
[C] 자연성 가스	-	○	○
전기 화재	-	○	○

대형 농약화재를 단지 물만을 사용하여 소화하는데 성공했다 하더라도 이 경우에는 불리한 점이 많다. 무엇보다도 화재시 사용된 물이 넓은 지역의 환경을 오염시키는 독성을 질로 작용할 수 있는 것이다. 이때 창고주변에 조그만 흙벽이나 제방(bunding)이 있으면 오염된 물을 가둘 수 있으므로 도움이 될 것이다. 그러므로 모든 대형창고에는 이와같은 제방 등의 안전조치가 필수적인 것이다. 두번째로 불리한 점은 물과 반응하여 독성가스를 만드는 농약이 있을 수 있다. 그러나 시안화화합물과 인화물을 제외하면 대부분의 농약들은 물과 양립할 수 있다. 훈증소독제로 사용되고 있는 시안화화합물과 인화물은 명독성가스로서 물과 접촉하여 시안화수소 가스와 포스핀을 각각 방출시킨다.

(표2) 소화약제의 작용

형식	소화작용	용도
물(water)	주로 타는물질을 냉각함	고체를 포함한 A급 화재에 적합함. 전기화재나 유류, 기름화재에는 사용 불가
다목적드라이파우더(multi-purpose dry powder)	충상막의 분말용융물이 타는 고체물질 위를 덮어 질식소화함. 냉각효과도 있음.	고체를 포함한 A급 화재와 액체를 포함한 B급 화재에 적합함. 불이 다시 살아날수 있는 설비내부 공간에는 잘 침투하지 못하나, 살아있는 전기화재에는 안전함.
표준드라이파우더(standard dry powder)	화염을 진압함.	액체를 포함한 B급 화재에 적합함. 불이 다시 살아날수 있는 설비내부 공간에는 잘 침투하지 못하나, 살아있는 전기화재에는 안전함.
AFFF (Aqueous film-forming foam)	타는 액체표면에 소화막을 형성함. 고체 가연성물질에 물보다 더 효과적인 냉각작용을 함.	고체를 포함한 A급 화재와 액체를 포함한 B급 화재에 적합함.
이산화탄소(CO ₂)	공기중의 산소와 치환하여 질식소화함.	액체를 포함한 B급 화재에 적합함. 살아있는 전기화재에 안전하고 효과적이며 소화시 깨끗함.

토론 활동

1. 당신 또는 이웃주민중 어떤 사람이 농약관련 작업으로 질병에 걸린적이 있는가?
 - 1.1. 중상은 어떠했는가?
 - 1.2. 어떻게 치료했는가?
 - 1.3. 결과는 어떻게 되었는가?

【착안점】

급성중독으로 병원이나 의사, 다른 위생종사요원에게 환자를 데려갈 때에는 항상 사용된 농약용기와 라벨을 가져가야 함을 기억하라. 그리고 농약용기를 운반할 때는 적절한 안전조치를 하라. 의사나 위생요원은 당신이 제공한 라벨을 읽고 신속한 치료를 하게 될 것이다.

2. 이러한 질병들을 유발시킨 농약제품들을 기억하여 리스트하라.
3. 폭로된 몇년 뒤에 어떤 질병이 발생할 수 있다고 생각되는 농약제품들을 리스트하라.
4. 당신의 집 주변에 있는 교육을 받은 응급처리사의 이름과 주소를 써라.
 - 4.1. 당신은 얼마나 자주 그 응급처리사와 상담하고 있는가?
 - 4.2. 응급처리사로부터 받은 지시사항을 리스트하라
 - 4.3. 응급처리시 (a) 중독되어 무의식일때 (b) 중독은 되었으나 의식이 있을때 (c) 화상을 입었을때 각각 어떻게 다르게 처리해야 하는가?
5. 당신이 살고있는 지방에는 중독정보센타가 설치되어 있는가? 설치되어 있다면,
 - (a) 상호와 주소를 기록하고 (b) 당신에게 도움을 줄수 있는 방법을 리스트하고
 - (c) 그 지역에 있는 어떤 사람이 해독제 관련정보가 나타나 있지 않은 새로운 살충제에 중독되었다고 가정하고 이때 자문을 받기위한 전보를 구상해 보라. 그러한 정보센타와는 별도로 중독에 관해 자문을 구할수 있는 다른 어떤 곳을 당신은 알고 있는가?
6. 당신이 살고있는 지역에서 농약창고의 화재를 목격한 적이 있는가? 다른 지역에서 발생한 그러한 화재에 대해 들어본 적이 있는가?
 - 6.1. 당신은 소화설비를 보유하고 있는가?
 - 6.2. 당신은 그것을 사용하는 방법에 대해 교육을 받았는가?
 - 6.3. 당신은 얼마나 자주 그것을 검사하고 있는가?
 - 6.4. 창고에서 발생하는 화재를 소화하는데 시도해야 할 절차 6가지를 리스트하라.
 - 6.5. 당신의 집근처에 있는 소방서의 이름과 주소를 써라.
 - 6.6. 화재의 종류별로 사용해야 할 소화약제의 형식을 나타내 주는 도표를 준비하라. 약제가 어떻게 소화작용하는지에 대하여 기술하라.

【착안점】

소화기는 유사시에 신속히 사용할 수 있도록 하는것이 매우 중요하다. 당신은 소화기의 종류별로 언제 어떻게 사용해야 하는지에 대하여 항상 교육훈련을 받아야 한다.

4. 역할과 책임

4.1 생산자의 역할

생산자들은 농약의 사용과 관련된 안전과 보건에 대해 중요한 역할을 가지고 있다. 약효는 좋으면서 독성이 더 적은 제품과 개량된 포장기술을 개발하려 노력해야 하고 안전조치에 관한 필요정보를 판매 또는 광고할 농약에 포함시키려고 노력해야 한다. 생산자의 중요 역할은 다음과 같다.

4.1.1 개발과 포장

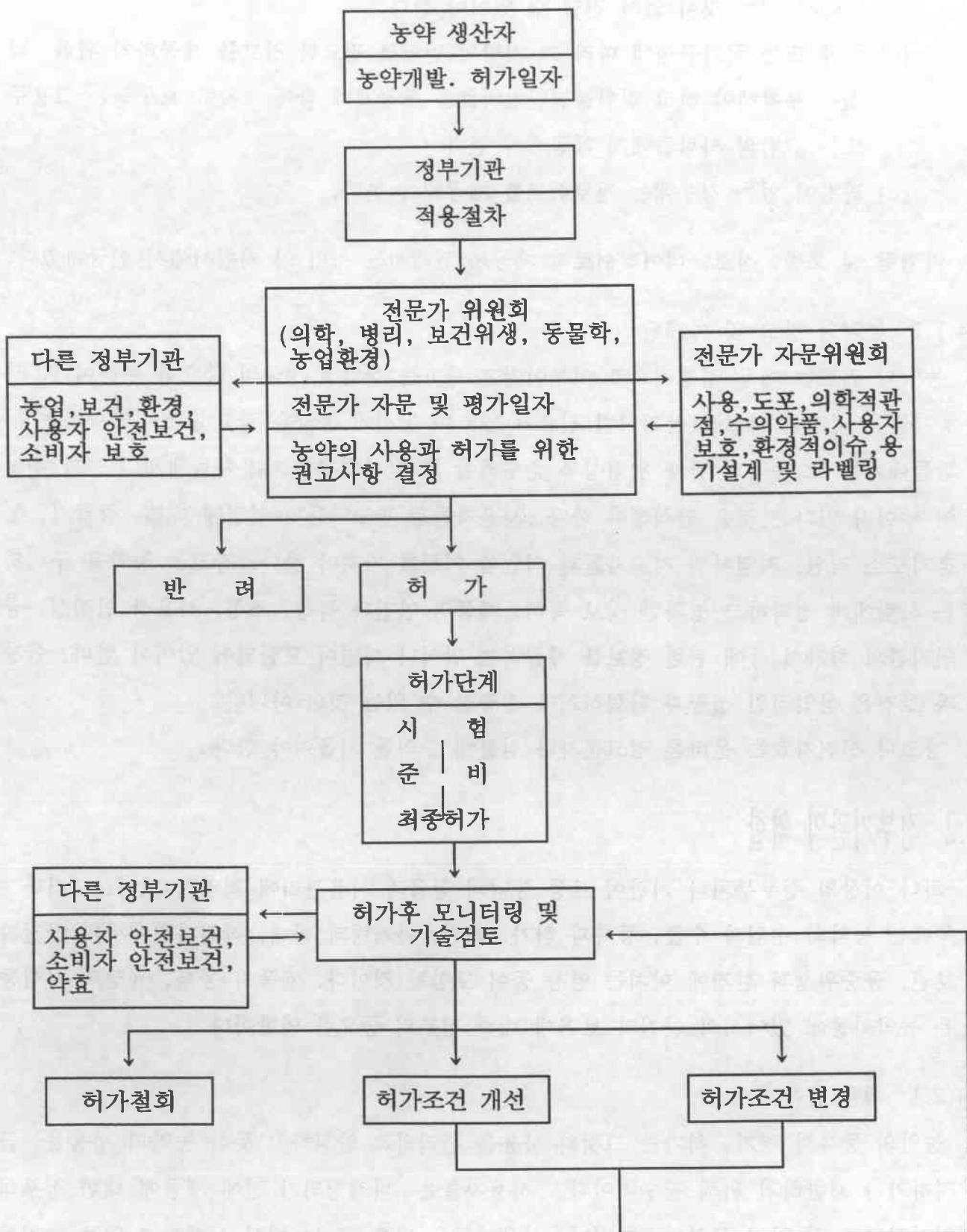
농약제품은 자연발생물질 또는 실험에 의해 개발된 물질로부터 만들어진다. 석회나 인산석, 구아나(guana)와 같은 천연제품은 토양에서 추출되어 비료로 사용되기 위해 가공되어진다. 실험실 작업은 사용자가 도포비율을 산정할 수 있도록 활성성분의 농도를 결정하기 위해 수행된다.

대부분의 합성농약들은 상업화 규모로 생산되기 전에 실험실 규모로 개발되고 몇년동안 연구가 뒤따른다. 각각의 개발단계마다 엄격한 검사가 필요하다. (그림 48)에 전형적인 농약 개발절차를 나타내었다. 농약은 약효시험과는 별도로 판매되기 전에 독성을 결정하기 위한 독성시험을 실시할 것이다. 그러므로 사용자는 라벨이나 물질자료에 있는 지시사항을 준수하므로써 농약을 안전하게 사용할 수 있다는 사실을 기억해야 한다.

설명한 바와 같이 살충제의 개발에 있어서 생산자와 조제자(formulators), 공급자는 그들의 제품을 판매하기 전에 수행해야 할 중요한 책무가 있다. 그들이 수행해야 할 책무는 다음과 같은 것들이 포함된다.

- 생산자나 조제자, 공급자는 라벨링에 대한 책임과 국가기관에 농약을 등록해야 할 책임이 있다. 국가기관이 없는 경우에는 그 농약을 수출하는 국가의 규정을 준수해야 한다.
- 생산자는 판매하기 위해 제공되는 모든 제품에 대해 다음과 같은 사항을 보장하여야 한다.
 - (a) 농약으로서 사용될때 나타날 수 있는 유해위험특성을 결정하기 위해 연구되어야 한다.

【그림48】 안전과 약효에 대한 농약 등록 및 허가절차



- (b) 포장은 국제규정이나 국가규정에 따라 실시되어야 하고, 용기는 운반과 취급과정에서 새는 것이 없이 견딜 수 있어야 한다.
- (c) 국제 또는 국가규정에 따라 그 지방의 언어로 필요한 정보를 제공하기 위한 라벨을 부착해야 하고 화학물질안전자료를 포장제와 함께 그것을 요구하는 고용주 또는 그밖의 사람들에게 제공해야 한다.
- (d) 라벨이 없는 경우에는 정보쉬트를 제공해야 한다.

라벨링 및 포장, 정보, 데이터쉬트의 제공에 관해서는 이미 이 지침서에서 언급하였다.

4.1.2 농약의 광고 및 마케팅

농약의 판로는 매우 경쟁적으로 이루어지고 광고는 상업적 성공의 중요한 부분이다. 사용자들은 이러한 사실을 상기시킬 필요가 있으며 동시에 농약을 광고하고 마케팅하는 사람들에게는 그 농약의 잠재 위험성과 준수해야 할 안전대책을 사용자들에게 제공할 책임이 주어져 있다는 것을 인식해야 한다. 사용자들은 광고약품의 잇점에 대해 공급자, 농촌지도소 직원, 지역사회 지도자들과 의논할 기회를 가져야 한다. 광고는 농약을 구매하는 사람에게 정확하고 명확한 정보 특히, 제품의 안전과 특성, 조성, 사용상 안정성, 공인기관의 허가서 등에 관한 정보를 제공하는 말이나 화면이 포함되어 있어야 한다. 안전과 보건은 상업적인 성공과 타협하거나 절충할 수 있는 것이 아니다.

광고나 선전자료는 올바른 경고문자나 심볼에 주의를 기울여야 한다.

4.2 정부기관의 역할

하나 이상의 정부부처나 기관이 보통 농약의 공급과 사용관리에 책임이 있다. 그러한 책무에는 농약의 수입과 수출, 등록과 허가, 운반, 마케팅과 판매, 작업과정에서의 안전과 보건, 공중위생과 환경에 미치는 영향 등이 포함될 것이다. 제품의 등록, 규정과 시행등은 농약사용에 있어서의 안전과 보건에 대한 정부의 중요한 역할이다.

4.2.1 제품 등록

농약의 등록과 평가, 허가는 그것의 사용을 관리하고 안전하지 못한 농약의 사용을 금지하거나 제한하기 위해 필수적이다. 사용자들은 마케팅되기 전에 제품에 대한 정부의 허가절차를 잘 알지 못한다. 그러나, 사용자들은 많은 국가들에서 시행하고 있는 그러한

절차를 잘 알아야 한다 (그림 48). 국가 농약등록기관에 대한 지식과 정보는 사용자들에게 도움을 줄 것이다. 이러한 정부부처나 기관은 교육훈련, 응급처리, 폐기물처리절차 등에 대한 정보를 제공할 수 있는 능력을 가져야 한다. 농약의 등록에 관한 더 상세한 사항이 FAO의 「살충제의 등록과 관리 지침서; Rome, 1985)」에 실려있다.

4.2.2 시행규칙

규칙은 여러가지 활동을 통제하기 위해 정부에 의해 만들어지는 법령이다. 규칙은 그것을 따르지 않는 사람에 대한 구금과 벌금을 부과하고 강제를 규정하는 기준이다.

사용자들은 국가규칙을 알아야 하고 이를 준수하여야 한다. 만일 법을 어긴다면 각각의 위반행위에 대한 벌금이 부과될 것이다. 일반적으로 농약사용에 관한 규칙은 다음과 같이 규정될 것이다.

- 모든 농약제품들은 광고나 판매, 공급, 저장, 사용되기 전에 정부의 허가를 받아야 한다.
- 허가조건을 따라야 한다. 허가조건에는 특정작물이나 동물·건물·토지에만 사용도록 하는 사용제한사항, 사용자의 특정 자격수준, 최대 도포/복용비율 및 최소 수확/도살기간의 명기, 보호의리를 필요로 하는 작업종류의 명시 등이 포함될 것이다.
- 공중살포는 특별히 인가된 제품이어야 한다.
- 작업자들이 필요한 자격기준을 충족하고 그들에게 할당된 작업을 안전하게 수행할수 있도록 구비되어 있음을 고용주가 보장해야 한다.
- 농약은 옮겨담을 용기가 처음용기와 동일한 라벨링된 것이 아니면 다른 용기로 옮겨 담아서는 않된다.
- 잉여 농약이나 탱크세척 오염수, 오염된 보호의 등은 위험성없이 안전하게 처리해야 한다.
- 농약을 판매하거나 공급, 저장, 사용하는 일과 관련있는 사람은 사람이나 동물, 식물을 보호하고 환경 특히 상수원을 오염시키지 않도록 적합한 예방조치를 해야 한다.

사용자들은 농약을 사용하기 전에 국가규칙을 검토하여야 한다. 시행규칙에 대한 더 많은 정보가 FAO의 「살충제 관리에 관한 법률지침 (Rome, 1989)」에 나타나 있다.

4.2.3 집행과 권고규정

집행은 법의 준수를 확보하기 위해 필요한 조치이다. 안전보건법과 규칙은 작업중의 위험성에 대해 농부와 같은 자체고용자들을 포함한 작업자들을 보호하기 위해 정해진다. 그러므로 많은 사람들은 잘 알려진 법을 한번쯤 따르도록 설득당할지도 모른다. 결과적으로, 법 집행기관은 일단계로 따르도록 권고하고, 그 법이 무엇인지와 그 법의 목적 및 누가 지켜야 하는지를 주지시켜야 한다. 농약 사용자들은 엄격하고 효과적으로 권고역할을 수행하는 집행기관의 자문과 안내를 받아야 한다. 법집행은 농약 검사자들에 의해 수행된다. 검사자들은 농경지 및 건물출입, 샘플채취 및 검사, 사고 또는 위험발생 조사, 질문, 그밖의 다른 특정행동 등에 대한 권한을 갖는다. 집행기관들은 또한 지역사회 지도자들과 고용주, 근로자 및 그들의 조직에 기술적인 자문을 해 줄 중요한 직무를 가지고 있다 (그림49) (그림50).

4.2.4 정보의 국제적 교류



【그림49】 집행기관은 농약사용중의 안전보건에 관한 기술적 자문을 제공해야 한다.

4.3 소매상의 역할

소매상과 그들의 보조자들은 모든 손님들에게 농약 사용상의 안전보건정보가 갖는 중요성을 인식시킬 필요가 있다. 또한 그들은 농약의 운반, 저장, 취급, 사용, 폐기물 및 빈 용기 처리 등의 안전규정을 잘 알고 있어야 한다. 농약 소매상은 다음과 같은 사항을 준수해야 한다.

【그림50】 지역사회지도자는 집행기관이나 농촌지도소직원으로부터 정보 및 자료를 제공받는다.



- 공급자로부터 저장품을 받거나 농약의 판매, 저장에 대한 면허를 공인기관으로부터 받아라.
- 최초의 포장상태로만 판매하라. 소량씩 팔기위하여 포장제를 개봉하여서는 않된다. 플라스틱 또는 쥬트(Jute) 포대에 담아 벌크상태로 공급받는 비료는 소량씩 판매할 수도 있지만 그것이 내포하고 있는 위험성을 사는 사람에게 알려 주어야 한다.
- 농약공급자와 안전한 저장에 대한 전문가로부터 검사 및 인증을 받기 위하여 저장된 농약들을 정열하라.

- 단지 면허받은 사람만이 사용할 수 있는 위험성이 높은 농약의 판매 제한규정을 준수하라.
- 구입자의 이름과 주소 등을 포함한 판매기록을 유지하라.
- 공급자로부터 데이터쉬트와 정보쉬트를 받아라. 만일, 그것들이 소매상에서 이해할 수 없는 언어로 되어 있을때에는 구입자에게 제공해야 하는 필수적인 안전보건정보를 번역해 주도록 공급자에게 요청해야 한다.

- 라벨과 데이타쉬트, 정보쉬트를 읽고 이해해야 하는 구입자에게 농약 사용상의 필수적인 모든 안전보건정보를 제공하라.
보다 상세한 내용은 「개발도상국의 사용자에게 살충제 공급시 살충제의 소매 행위 및 저장·취급 관련자료의 제공에 관한 FAO의 지침(Rome, 1988)」에서 활용할 수 있다.

4.4 고용주 및 그들 단체의 역할

고용주는 작업자를 고용하여 농약을 사용하는 농장관리자나 농부, 그밖의 사람들을 말한다. 고용주는 다음 사항을 준수해야 한다.

- 농약의 안전한 저장과 비인가자의 접근방지대책을 세워라.
- 위험성이 큰 살충제 같은 농약은 필요한 교육을 받았거나 자격이 있는 작업자들만 고용하라.
- 다음과 같은 방법에 의해 작업중에 부상, 중독 등의 사고로부터 작업자를 보호할 수 있는 대책을 세워라
 - (a) 농약 취급작업에 적합한 기구 및 기계장치류의 선택
 - (b) 모든 작업자 특히 신규직원 또는 기능상 중요한 위치에 있는 사람에 대하여 위험성 및 안전대책 교육
 - (c) 작업자의 지식이나 경험부족으로 발생할 수 있는 위험성을 예방하고 안전조작을 확보하기 위한 모든 농약조작의 효과적인 관리
 - (d) 기계기구류 및 작업장의 유지보수, 수리, 정기점검
 - (e) 안전보건규정과 안전작업지침의 준수

고용주들은 그들의 직무를 수행함에 있어 농약사용의 안전에 관하여 작업자들, 그들의 대리인들과 협력하여야 한다.

작물재배협회 및 농민협회와 같은 고용주단체들은 안전보건캠페인 및 홍보 프로그램 등 의 다양한 활동을 통하여 농약사용상의 안전보건을 촉진할 수 있을 것이다. 그들은 또한 지역사회 지도자들과 농촌지도소 직원들, 학교성생님들, 초진기관 종사요원들과 함께 조직적인 세미나와 워크샵을 개최하는 등 의식개혁 활동에 선도적인 역할을 할 수 있을 것이다 (그림 51).

4.5 작업자 및 그들 단체의 역할

작업자들은 그들의 직무를 수행함에 있어 고용주들과 협력하여야 하며 농약사용상의 안전에 관한 모든 절차와 규칙을 준수해야 한다. 그들은 제조자나 공급자, 고용주, 감독자의 지시사항을 따라야 하고 이를 주지해야 한다. 작업자들은 자신들과 다른 작업자, 고용주, 농장동물, 작물, 환경에 대한 위험을 최소화시키기 위한 모든 책임있는 조치들을 취해야 한다. 그외에도 작업자들은 다음과 같은 사항을 준수해야 한다.

- 그들 자신의 보호 또는 다른 사람들의 보호를 위해 제공되는 모든 기구들을 적절히 사용하라.
- 작업을 시작하기 전에 기구를 점검하라. 그리고 그들이 조치할 수 없는 위험성이 있다고 생각되는 상황은 즉시 직접 감독자에게 보고하라.

작업자 단체들은 회원들의 작업조건을 개선하는데 중요한 역할을 가지고 있다. 다음과 같은 사항이 여기에 포함될 것이다.

- 생물학적 또는 해충관리시스템 같이 더 안전한 대안(alternatives)이나 덜 위험한 농약사용을 위한 캠페인 활동
- 안전보건 이슈에 대해 회원에게 정보를 제공하고 접촉장소로서의 역할 수행
- 기업에서 안전대표자로 활동하고 작업장에 있는 회원들을 방문하는 일
- 모든 회원들에게 정기적으로 최근 활동을 알려주고 산업안전보건기준의 준수를 고무시키는 일
- 회원들과 다른 작업자들을 위한 농약 사용상의 안전보건에 관한



【그림51】 지역센타에서의 워크샵 교육

교육과정을 개설하는 일

- 안전보건과 관련된 사항에 대하여 정부와 고용주 단체, 기타 단체들과 논의할때 회원들의 대표로 활동하는 일
- 작업환경개선을 위한 캠페인 활동

4.6 공공의 역할

농약의 사용은 사용자 뿐만 아니라 공공과도 밀접한 관계가 있다. 살충제가 도포된 지역은 걷는것이 안전하지 못할 것이고, 야생과일을 먹는것이 안전하지 못할 것이며, 농약은 수로와 환경을 오염시킬 수 있을 것이다. 사용자들은 농약을 살포할 농지나 최근 살포한 농약에 대하여 공공에게 알려야 하며 필요한 경우 경고표지를 설치하여야 한다.

지역사회 지도자들과 선생님들, 기초진료소 종사자들은 지역사회에서 사요되고 있는 농약들에 대한 화학물질안전자료와 정보쉬트를 제공해 주도록 소매상이나 공급자에게 요청하여야 한다. 그들은 농약의 안전한 사용에 관해 사용자들에게 필요한 지시를 하면서 농약사용과 관련된 위험성에 대해서 지역사회의 회원들 사이에 인식을 심어주는 등 선도적 역할을 하여야 한다 (그림 52).



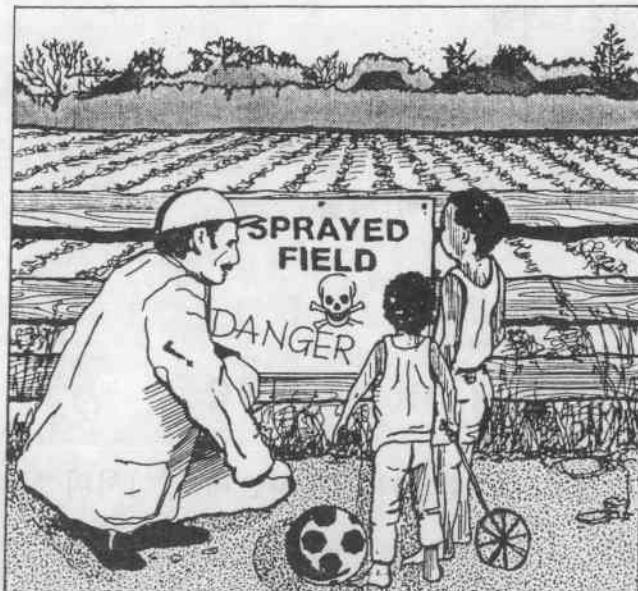
【그림52】 지역사회지도자들은 농부교육에 대해 중요한 역할이 있다

지역사회의 지도자들은 안전규정에 대한 정보교환을 위하여 정기적인 토론행동과 학교, 공회당, 예배장소, 지역센타등의 단체모임을 마련할 수 있을것이다. 공공은 다음 사항을 따라야 한다.

- 도포된 지역에 들어가지 말도록 하는 경고를 따라야 한다.
- 도포지역에 어린애들과 애완동물들이 들어가지 못하게 해야한다.

(그림53)

【그림53】 도포지역에서 어린애들이 놀지 못하게 하라.



- 관련된 위험성을 알고 충분한 이유가 있어 필요한 예방조치를 취한 경우가 아니면 농약이 도포된 어떤 물건이나 용기, 도포기구 등도 만져서는 안된다.
- 농약으로부터의 오염, 예를들면 바람에 의해 날릴 수 있는 옷의 사용이나 종이포대의 잘못선택 등에 의한 오염을 방지해야 한다.
- 아무렇게나 버려진 빈용기 또는 가축들의 질병증세처럼 잘못되었거나 나쁜 징후에 대해서 농약사용자나 다른 책임이 있는 사람에게 알려야 한다.
- 병에 걸리면 농약을 취급하는 사람에게 신속히 의학적 도움을 받아야 한다. 사용된 농약의 이름을 말하는 것을 기억하라.
- 집안일을 할 목적으로 빈 농약용기들을 사용해서는 안된다. 용기에 들어있는 소량의 독성 농약이 사람을 사망하게 할 수도 있다.

또한 잘 사용되지 않는 농약을 사용하거나 특별한 상황에 약효가 있도록 농약을 사용하는 경우도 있을 것이다. 공공은 이미 기술된 일반적인 예방대책에 따라 그러한 환경에 적응해야 한다.

도론 활동

1. 농약 사용상의 안전보건을 보장하기 위하여 다음과 같은 사람들 또는 단체들이 당신에게 도움을 줄수있는 역할을 각각 리스트하라.
 - 1.1. 포장, 마케팅, 광고에 대한 제조자들의 역할
 - 1.2. 제품의 제한 및 규정의 이행에 관하여 정부기관의 역할
 - 1.3. 관련정보 제공에 대한 소매상의 역할
 - 1.4. 작업자들의 위생을 보호하기 위한 고용주 및 그들 단체의 역할
 - 1.5. 고용주 및 안전보건 프로그램을 추진하는 사람들과 공조하는데 있어서의 작업자 및 그들 단체의 역할
 - 1.6. 농약 사용상의 안전보건을 촉진하기 위한 지역사회 지도자, 선생님, 기타 공공회원의 역할

5. 교육훈련

농약 사용자들은 그들이 수행하는 모든 일에 대하여 충분한 능력을 갖추어야 할 책임이 있다. 그러한 능력은 오직 적절한 수준의 교육훈련만을 통하여 성취될 것이다. 또한 시종일관된 능력이 필요하고 교육훈련의 비용효과, 프로그램을 추진하는 것이 필요하다. 이것은 관련있는 모든 사람들의 협력과 개별그룹의 필요성에 부합되어야 한다. 교육훈련은 성공적인 결과를 성취하고 가능한 개선계획을 촉진하기 위하여 활동적이고 적응성 있게 실시되어야 한다.

5.1 정보

농약에 대한 정보와 안전하고 효과적으로 사용하는 방법은 대부분의 국가들이 필요로 하는 것이다. 그것은 국제기구와 정부기관, 제조자나 공급자, 사용자협회, 농약전문가 등에 제공되고 있다. 이러한 정보는 대부분 쉽게 읽을 수 있는 형태로 제공되고 종종 무료로 제공된다. 오늘날 정보량의 증가로 사용자가 특별히 어려운 것을 읽을 수 있도록 한 비디오 형식으로 제공되게 하였다. 이러한 정보의 분포는 어떤 사용자들이 멀리 떨어져 있어 종종 문제가 되기도 한다. 그러나 사용자들은 지역영농협회, 지역사회지도자, 정부관리, 농약공급자, 학교교사, 기초의료종사자 등을 통하여 정보를 얻어야 한다.

또한 제조자들은 그들의 제품을 운반 및 홍보, 사용하는 사람들에게 안전절차를 잘 알게하도록 해야 할 책임이 있다. 이러한 정보를 널리 알리기 위하여 자유전단과 포스터, 팜프렛 형태로 많은 정보들이 제작되고 있다. GIFAP(International Group of National Associations of Manufacturers of Agrochemical Products)에 의해 발간된 팜프렛 시리즈는 국제적으로 얻을 수 있는 좋은 정보팜프렛의 한가지일 것이다.

5.2 작업자들의 교육

농약의 사용은 스스로 배우거나 농촌 학교에서 배우게 될 것이다. 어떤 국가들은 살충제 사용자들에게 소정의 교육을 이수한 후 자격증을 요구하는 실기시험을 치르도록 법으로

요구하고 있다. 교육훈련은 사용자들이 다음과 같은 사항들을 보장할 수 있도록 실시해야 한다.

- 사용자들은 농약사용에 대한 국가의 법률과 규정을 이해해야 한다. 법률은 사람과 가축, 야생동물, 환경에 대한 위험성이 없이 농약을 사용하도록 규정된다. 사용자는 그러한 법률을 알아야 하고 그것에 따라야 한다.
- 사용자들은 농약 도포기구의 계측, 농축물질의 올바른 회석순서 및 절차, 에멀젼·젖은 파우더·보조제 등의 여러가지 제제의 혼합에 대한 라벨의 정보와 그밖의 제품 정보를 이해하고 따라야 한다.
- 도포기구에 있는 안전장치를 이해하고 사용할 수 있어야 한다. 이것은 기계구동 부분에 대한 방호장치와 함께 안전한 저장을 위한 기구사용의 기준을 포함할 것이다. 또한 조작자가 오염되는 것을 방지하기 위해 설계된 공학적 관리수단을 올바르게 사용하는 것도 배워야 한다. 트랙터 분무기의 경우에는 폐쇄시스템이나 예비혼합사발, 충전장치, 트렉터캡 여과설비의 조합이 포함될 것이다. 어떤 형식의 도포기 수리는 누출방지절차가 필요할 수도 있다. 이것은 몸과 도포기가 밀착된 채로 사용하는 냅색 분무기의 경우에 특히 중요하다.
- 농약의 안전한 저장절차와 빙용기 및 잉여약품의 올바른 처리절차를 이해해야 한다.
- 비상시에 무엇을 해야 하는지에 대하여 알아야 한다. 식품이나 용수공급을 위협하는 우발적인 농약유출을 처리해야 하는 비상조치가 필요할 경우가 있다. 또한 오염된 사람의 오염을 제거하거나 중독증상을 알아내어 응급처리를 해야 할 필요도 있을 것이다.
- 특히 주의해야 하는 때를 알아야 한다. 농약의 도포는 도포부지의 인근지역에 잠재적인 위협요인이 된다. 사용자는 더스트나 분무표류물을 피하는 것에 대해 알아야 하며, 특별한 위험성을 지니는 사람이나 가축, 야생동물, 환경이 있는 곳이나 음식, 용수공급원 같은 민감한 지역과 도포부지 사이의 이격거리를 준수해야 할 필요성에 대해 알아야 한다.

- 좋은 개인 위생기준을 준수해야 한다. 이것은 농약폭로를 최소화하기 위한 기본적인 규정의 준수를 요구하는 중요한 수단이다. 부주의나 위험한 관행으로부터 자체오염을 방지하고, 음식을 먹기 전과 작업을 한후에 철저히 씻는 일 그리고 오염된 옷과 물건을 철저히 세탁하는 일 등이 여기에 포함될 것이다.
- 보호의를 확인하고 선정, 유지·수리하여야 한다. 농약 사용자는 농약의 위험정보를 이해할 수 있어야 하고 그런다음에 철저한 개인 보호수준을 확인할 수 있어야 한다. 라벨에 있는 정보와 물질자료를 이해해야 하고 위험성 심볼의 의미를 알아야 한다. 또한 사용자는 요구되는 품질을 가진 보호의 품목들을 선정할 수 있어야 한다. 이것은 필요시 호흡용 보호장구를 포함하게 할 것이다. 사용자는 오염을 완전히 제거하는 방법, 보호의를 안전하게 세탁하고 교환하는 방법, 보호의 저장을 위한 안전한 환기시설의 제공 등에 대하여 알아야 한다.
- 필요할 때 기록을 유지하여야 한다. 이것은 수확기간, 질병 진단 및 치료, 기록된 정보 지식에 따른 농약 사용의 개선 등을 위해 필요할 것이다. (그림 54)는 농약 도포 기록의 예시를 나타내 주고 있다.

【그림54】 농약 도포기록 (예시)

사용자 성명 :					
일자	제품명/회 식 및 도포 비율	도포된 작 물, 물건, 건물	도포장소	도포사유	사용시간

읽고 쓰는 능력수준의 다양함과 시장에 나오는 농약의 수가 증가됨에 따라 그림문자를 사용하여 작업자와 기타 사용자들을 교육하면 편리할 것이다(*주1). GIFAP 는 FAO 와

*주1] 그림문자는 문자없이 메시지를 전달하기 위한 심볼이다.

[그림 55] 홍약 라벨용 그림문자

		The illustrations on this page may be used as artwork for the production of pictograms.			
STORAGE pictogram		Keep locked away and out of reach of children			
ACTIVITY pictograms		Handling liquid concentrate	Handling dry concentrate	Application	
ADVICE pictograms		Wear gloves	Wear eye protection	Wash after use	
WARNING pictograms		Wear boots	Wear protection over nose and mouth	Wear respirator	Dangerous/ harmful to fish — do not contaminate lakes, rivers, ponds or streams

협력하여 라벨과 그림문자를 조합한 그림문자 세트를 고안하여 권장하고 있다(그림55)(*주2). 이러한 것들은 그림문자 제작과 시청각 교재의 삽화로 사용될 것이다.

5.3 공공의 인식

농약의 사용은 종종 이웃에 살고 있는 주민들과 관계가 있다. 예방조치를 할 수 있도록 농약을 사용하기 전에 그들에게 알려 주어야 한다. 공공의 이익이 없이는 농약을 사용할 수 없음을 말하는 것은 아니다. 그러나 분진을 대비하여 창문이나 출입문을 닫고 애완동물을 밖으로 나가지 못하게 하며 전조대의 세탁물을 걷어들이는 등의 예방조치를 할 수 있도록 알려 주는 것이다. 또한 최근에 농약이 도포된 지역은 재출입 기간의 제한의 해제된 후가 아니면 걸어다닐 수 없다는 것을 알려야 한다. 이러한 재출입기간은 제품의 위험 분류에 따라 결정될 것이다. 농약 사용에 대한 공공의 인식은 더 증가되어 가고 있다. 왜냐하면 농약 사용의 영향은 그것이 도포된 지역의 토지에 항상 국한되는 것이 아니기 때문이다. 질산나트륨 비료는 상수원에 침투할 수 있고 살충제는 강물의 오염이나 공공 용지에 흘날려 살포될 수도 있을 것이다. 불행하게도, 공공은 쥐가 미치는 해로운 영향만큼의 농약사용의 잇점에 대해 알고 있지 못하다.

농약 사용자들은 자신들의 좋은 안전규정을 활용하여 공공의 관심사와 비난에 치밀하게 대처해야 한다. 분별있는 농약 사용의 혜택에 대한 공공의 의식을 깨우쳐야 한다.

5.4 학교 교육

대부분의 부모들이 글을 읽고 쓸 줄 아는 많은 시골의 지역사회에서 초등학교 어린아이들은 의사전달 대상으로 부모를 섭기면서 사회에 공헌할 수 있는데, 이것은 비현실적인 것만은 아니다. 십이지장충과 같은 어떤 풍토병은 학교 어린이들에게 나타나기 때문에 좋은 개인 위생법에 대한 부모의 교육은 현실적인 것이다.

*주2] GIFAP : 농약라벨용 그림문자; FAO와 공동개발(Brussels, 1988)

농약 사용에 대한 기초적인 안전보건 사항과 개인위생은 초등학교 교과과정에 편입될 수 있다. 다음과 같은 간단한 정보를 포함시킬 수 있을 것이다.

- 정원에 있는 해충(곤충과 잡초 등)
- 해충이나 잡초를 제거하거나 관리하는 방법
- 해충을 제거하기 위해 필요한 농축 살충제의 최소량
- 농축된 독성 농약을 취급할 때의 예방대책
- 어떤 사람이 라벨을 읽기 위해 도움을 요청할 때 설명서에 따라 농약을 회석하는 방법
- 미량의 농축된 농약이 몸에 들어갈 경우 해충을 죽게 하는 것과 같은 정도의 독성으로 어린이나 어른에게 해를 줄 수 있고 심지어 사망까지도 초래할 수 있다는 사실

농약 사용상의 안전보건은 중등학교와 고등학교의 자연과학과목 교과과정으로 편입될 수 있을 것이다. 안전한 사용에 대한 실습과정을 둘 수도 있을 것이다. 예를들면 지역사회에서 발생한 농약 중독사고조사, 재발방지대책 및 습득한 경험 등과 같은 안전보건계획이 될 것이다. 부모들이 참여하는 포스터 및 슬로건 대회는 학생들과 부모들 모두에게 안전에 대한 동기를 부여할 것이며 농약 사용상의 안전보건을 촉진하는데 지역사회 전체를 고무시킬 것이다.

토론 활동

1. 농약 사용상의 안전보건에 대한 정보사이트나 관련 기사, 라디오나 텔레비전 방송기록 등 필수적인 정보를 수집하라.
2. 당신이 정기적으로 사용하는 농약들의 화학물질안전자료를 소매상이나 기타 공급자에게 요청하라. 그것들을 읽고 이해하라. 어려우면 도움을 청하라. 지역내에 있는 농약 사용안전에 관한 교육과정을 당신은 알고 있는가?
 - 2.1. 알고 있다면, 당신은 어떤 과정에 참석했는가? 작업중의 안전보건을 개선하기 위해 당신이 배워야 할 중요사항 10가지를 리스트하라.
 - 2.2. 만일 당신이 살고있는 지역에 교육과정이 개설되어 있지 않다면 농촌지도소 직원의 도움을 받아 교육과정 설치 필요성에 대해 초안을 준비하라.

3. 농약 사용의 안전에 대하여 지역센타와 상담하라. 그것을 만들기 위하여 농촌지도소 직원이나 지역사회 지도자의 도움을 요청하라.
4. 농약 사용상의 안전보건과 관련있는 지역학교의 교과과정들을 파악하여 리스트하라.

6. 개발도상국의 안전보건

개발도상국에서의 농약 사용은 경제적인 잇점때문에 향후 10년동안 지속적으로 증가할 것이다. 농약을 적절히 잘 사용하여 농작물의 수확량을 증가시키는 일을 많은 국가들이 농촌경제를 떠 받치는데 도움을 줄 것이다. 그럼에도 불구하고 개발도상국에서의 농약 사용과 관련된 위험성과 특별한 안전보건상의 문제점을 찾아내어 적절한 대책을 강구할 필요성이 있다.

선진국과 개발도상국의 모든 농약 사용자들은 작업중에 위험한 화학물질로부터 노출될 어떤 위험성을 가지고 있다.

개발도상국에서 작업자들과 농약 사용자들은 다음과 같은 방법으로 더 많은 보호를 받아야 한다.

- 규정의 시행
- 작업자의 교육
- 독성이 덜한 물질과 더 적합한 기구의 사용을 촉진하는 일
- 개인 보호장구와 그것의 신속한 착용에 대한 인식 제고
- 개인 보호장구의 착용이 불편하지 않는 온도 환경조건
- 위생시설과 사회적인 안전혜택에 더 쉬운 접근
- 일반적인 건강 및 영양 상태
- 농약을 포함한 유해화학물질의 나쁜영향으로부터 작업자, 공공, 환경을 보호하기 위한 대중매체나 기타 단체의 지원

그러나 이와는 반대로, 개발도상국에서의 농약 사용과 관련된 안전보건 문제는 다음과 같은 불리한 요인으로 인하여 우리들을 당혹스럽게 만들고 있다.

- 선진국에서 사용이 금지 또는 제한된 맹독성 물질의 무분별한 사용을 제한할 집행기 구의 결여
- 작업자들과 다른 사람들 사이에 기능적으로 낮은 판독 수준
- 경쟁적인 마케팅때문에 독성이 더 강한 농약으로 "더 약효가 좋은 제품"으로 팔려는

수입상이나 공급업체의 선전

- 수입품과 비교하여 상대적으로 가격이 비싼 개인보호구 및 그것의 부족, 사용 및 유지 보수·수리에 대한 교육 결여, 필터와 같은 처리부품의 대체품 부족 등
- 보호의와 장구가 공급된다 하더라도 그것을 착용하고 취급하는데 크게 방해를 주는 열대 기후조건
- 심각한 질병발생시 신속한 의료조치의 제공을 방해하는 형편없는 진료시설과 작업장으로부터 먼거리에 진료센타 위치 및 원시적인 수송수단
- 사회보장 또는 건강보험제도의 결핍
- 풍토병과 대가족, 저소득, 높은 실업률 등으로 더 악화될 수 있는 형편없는 건강 및 영양상태

이러한 모든 것들은 개발도상국에 있는 작업자들과 사용자들이 농약을 사용하면서 더 큰 위험성에 노출되게 하는 요인들이다. "위험수당(risk allowance)"과 같은 유인책은 작업자가 더 큰 위험성이 있는 상태로 일하도록 촉진할 것이다. 또한, 그들의 기능적 문맹을 이용하여 더 많이 더 빨리 돈을 벌려고 하고 만성질병의 영향을 무시하는 작업자들과 계약 할 것이다. 농약은 영농제품에 틀림없다. 그러나 개발도상국에서의 무분별한 사용은 때때로 비참한 결과를 낳았다. 부적절한 농약 사용으로부터 발생한 몇가지 심각한 역사적인 사례와 사망 및 부상의 기본원인과 함께 재발방지대책을 제시하고자 한다.

역사적인 사고사례(Case histories)

【사례 1.】 판매광고에 의해 혼동된 무지

어떤 부인은 이가 아팠다. 그녀가 살고 있는 지방의 풍속으로 치통은 "이를 먹는 벌레(a worm eating the tooth)"로 표현되고 있었다. 그녀는 살충제가 벌레잡는것으로 들었다. 그래서 그녀는 놓축된 살충제 용액에 조그만 솜뭉치를 적셔서 충치 구멍에 넣었다. 그녀는 병원으로 후송되기 전에 죽고 말았다.

이것은 순전히 무지에서 발생한 사고사례이다. 문화와 언어상의 정보장벽이 발생한 것이다. 만일 대중매체가 살충제를 해충 즉 곤충과 동물, 잡초를 제거하기 위해 만들어진 제품이라고 명확히 광고했더라면 이러한 슬픈 죽음은 발생하지 않았을 것이다. 농축된 살충제는 소량이라도 체내에 흡수되거나 섭취 또는 피부흡수될 경우 당신을 사망하게 할 수 있다.

당신이 보통 구매하고 있는 살충제들은 고농도로 농축되어 있음에 유의하라. 그러므로 그것들은 매우 조심스럽게 취급되어야 한다. 농축된 살충제는 설명서에 따라 회석하여야 한다. 심지어 해충을 박멸하기 위해 회석된 살충제조차도 당신을 해칠수 있다. 그러므로 우리 모두는 살충제가 흡수되거나 섭취, 피부흡수되지 않도록 필요한 예방조치를 취해야 한다.

【사례 2.】 빈용기의 처리 미흡

몇명의 소녀들이 중독되어 허리아래 부분이 마비되었다. 그들은 사춘기 시절에 식물성 오일을 마시면 아름다워진다고 생각한 그들의 부모가 준 오일을 먹었다. 중독의 원인은 거의 없는 상태였다. 유기인 살충제로 오염된 그 오일은 그지방에 있는 부티크(boutique)에서 구입했다. 살충제 드럼이 버려진 도시로부터 그 오일을 구입한 부티크 주인은 그 결과를 알지 못하고 있었다.

공급자이든 조제자, 소매상, 농부이든 그 살충제를 사용한 사람이 빈용기를 안전하게 처리해야 하는 책무를 지키지 않아서 발생된 사고사례이다. 사용된 드럼을 재생하는 시스템이 없었다. 사용자는 필요한 예방조치를 하면서 그 드럼을 세척하고 몇군데에 작은 구멍을 뚫은후 이미 언급된 지침대로 땅에 묻거나 안전한 처리를 위해 소매상에게 다시 가져다 주어야 한다. 빈드럼은 대부분 위험한 관행때문에 좋은 판매가치를 지닌다. 이러한 관행은 금지되어야 할 것이다.

【사례 3.】 관리감독의 결여

아열대 지방의 농장에서 제조제인 디니트로 O-크레졸을 분무한 4명의 작업자가 작업 후 곧바로 심한 갈증을 느꼈다. 그들은 물을 마시기 위해 근처의 강가로 비틀거리며

갔으나 쓰러지고 말았다. 병원에서 회복된 유일한 작업자만이 그 상황을 말할 수 있었다. 감독자가 없었다. 작업자들은 한나절에 그 일을 끝내고 집으로 가기를 원했기 때문에 살충제를 적절히 회석하지 않고 분무하기로 결정했다. 그 작업자들에게는 소량의 물로 회석하는 것이 짧은 시간동안에 소량 살포하는 것이라고 생각되었다. 그들은 위험성과 예방대책에 대한 교육을 받지 못했다.

이것은 고용주나 감독자가 무시하기 쉬운 사고사례이다. 감독자들은 작업자에게 적절한 교육을 시키거나 규정에서 요구하는 경우 자격을 따게 하는 등 그들을 만족하게 해 주어야 한다. 고용주들은 작업자들이 적절한 감독없이는 위험물질 취급작업을 하지 못하도록 금지시켜야 하며 또한 관련된 안전규정과 관행을 정착시켜야 한다.

살충제는 오직 도포기구를 사용할 능력이 있는 사람에 의해서만 본래의 용도대로 사용되어야 한다. 살충제가 목표지역을 벗어나지 않도록 예를들면, 환경이나 상수원을 오염시키지 않도록 라벨의 지시사항을 따라야 한다. 장갑낀 손으로 입이나 얼굴을 문지르는 것과 같은 부주의스런 관행을 피하고 조심스럽게 취급하여 자체오염을 방지해야 한다.

【사례 4.】 부적절한 보호구와 보호의

유기인제제 공장에 고용된 근로자가 근무 첫날 오전근무를 하고 점심을 먹기위해 집으로 가고 있었다. 그는 통증을 느꼈고, 구토를 했다. 그리고 병원으로 달려갔다. 그는 심한 살충제 중독으로 쓰러져 조사과정에서 고용주가 거즈마스크를 지급했음이 증명되었다. 숨을 내쉴때 수증기가 마스크에 응축되었고 계속하여 호흡하는 동안에 부분적으로 증발되었다. 이러한 증발현상은 마스크의 외면을 냉각시키는 원인이 되었다. 작업중에 발생한 유기인 증기가 냉각된 마스크 표면에 응축되었다. 작업자는 사실상 독성증기를 들어마시는 것이 되었으니! 설상가상으로 제공된 불침투성 앞치마는 너무 짧았다. 작업대는 너무 낮았고 살충제로 크게 오염되어 있었다. 결과적으로 짧은 앞치마밑의 작업복에 맹독성 물질이 스며들었고, 그 작업자는 가랑이 부근의 피부를 통해 많은 독성물질에 흡수되었다.

농약 특히 "독성(toxic)", "유해성(harmful)", "부식성(corrosive)"으로 표시된 농약을 취급하거나 사용할 때에는 허가된 형식의 작업에 적합한 개인 보호구와 보호의를 항상 제

공하여야 한다. 이런 경우의 후속조치로서 다른 안전대책을 반복하여 시행하는 것이 중요하고 적절하다.

교육훈련(Training)

농약 사용상의 안전교육은 관리자와 고용주, 농부들을 위해 필수적이다. 교육훈련은 당신을 다른 사람들과 환경에 위험성을 끼치지 않고 농약을 안전하게 사용할 수 있는 적임자로 만들도록 보장해야 한다. 특히 중요한 것은 라벨에 쓰여진 정보를 이해할 수 있고 도포기구를 안전하게 조작할 수 있는 능력을 갖게 하는 것이다.

라벨(Labels)

농약을 사용하기 전에 용기에 부착된 라벨을 읽어라. 만일 읽는것이 어려우면, 그것을 읽을 수 있는 어떤 사람에게 설명해 달라고 요청하라. 라벨에 있는 지시사항 특히 당신 자신의 예방대책에 대한 지시사항은 정확히 준수되어야 한다. 고용주는 상세한 화학물질 안전자료와 정보쉬트를 읽고 이해한 후 이를 준수하여야 한다. 작업자와 다른 사람들, 가축, 환경을 보호하기 위해 필요한 예방조치를 취해야 한다.

오염 제거(Cleaning up)

농약을 사용한 후에는 당신의 몸과 작업장, 보호의에 묻은 농약을 제거하기 위해 철저하게 오염을 제거하라. 씻어낸 모든 오염수는 탱크나 침액조(soak-away) 또는 더 넓은 지역을 오염시키지 않고 독성물질을 가두어 둘수 있는 안전한 장소로 보내져야 한다. 오염된 옷가지는 어떤 것이든 집으로 가져가서는 않된다. 그것은 가족들의 옷가지나 집에 있는 다른것들이 오염되는 것을 피하기 위해 별도로 분리하여 세탁되어야 한다.

응급처리(First aid)

다른 어떤 사람이 질병에 걸리면 즉시 의사를 불러라. 그리고 그에게 사용된 농약이름을 알려 주어라. 환자는 보호의를 제거하고 개인옷을 헐겁게 하여 편안하게 한후 깨끗하고, 선선하고, 그늘진, 통풍이 좋은 곳에서 쉬게 하여야 한다. 환자의 몸에 묻은 오염물질을 제거하여 자체오염되는 것을 피하라. 만일 환자가 의식을 잃으면, 앞에서 설명한대로 그를 편안한 회복자세로 눕혀라. 그리고 모든 그밖의 설명서에 따라 행동하라.

【사례 5.】 경고표시 및 재출입기간 무시

파일을 따던 사람들이 중독되었다. 파일을 따던 그 파일나무에는 그날 일찍 농약이 살포된 상태였다. 그들은 파일을 따면서 어떤 파일을 먹었을 것이다.

농약이 살포된 후에는 경고표시를 해야 한다. 라벨이나 정보쉬트에 나타난 재출입 기간을 엄격히 준수해야 한다.

고용주들은 작업자들을 위험성으로부터 보호해야 한다. 그들은 작업자들과 그밖의 사용자들이 독성물질을 흡입하거나 피부에 접촉시키는 일이 없도록 그리고 최근에 도포된 곡물같이 오염된 음식을 먹거나 마시는 일이 없도록 교육시켜야 한다.

살충제 사용중에는 결코 먹거나 마시지 마라. 그리고 무엇보다도 먼저 항상 씻어라. 음식이 오염되는 것을 방지하기 위해 도포지역 밖으로 나가서 먹거나 마셔라.

【사례 6.】 소매절차 무시

맹독성 물질을 나누어 주기위해 사용되었던 음료수병으로부터 살충제를 마신 어린 애들이 중독된 사고가 발생하였다.

소매상은 어떤 농약이 공급된 본래 용기에 다른 농약을 넣어 판매해서는 않되며, 사용자 또한 농약을 다른용기에 옮겨담아서는 않된다. 독성물질은 항상 어린이들의 손에 끌지 않는곳에 보관해야 한다.

농약은 항상 비바람에 견딜수 있고 통풍이 잘되는 건물이나 캐비넷에 안전하게 저장되어야 한다. 또한 농약창고는 주거지역이나 식품 저장소로부터 떨어지도록 분리해야 한다.

모든 농약 사용자들은 이러한 사고사례들로부터 배워야 한다. 그리하여 고통과 사망을 일으킬수 있는 부주의스런 유사행동이 결코 재발되지 않도록 해야 한다.

도론 활동

1. 역사적인 사고사례를 각각 상세히 검토해 보아라. 당신은 비슷한 사고를 알고 있는가?
2. 사고사례를 검토한 후 당신이 살고있는 지역에서의 유사사고 재발을 방지하기 위해 조치해야 할 모든 고려사항을 리스트하라.
3. 당신이 살고있는 지역에서 농약 사용의 안전보건과 관련있는 모든 사람들과 협력하기 위해 당신이 할 수 있는 상황들을 리스트하라. 당신이 설정한 리스트를 수행하기 위해 공공에게 알릴수 있는 포스터를 준비하라.

【 부록 A 】

용어 해설(Glossary)

활성성분(ai) (Active ingredient)	해충을 박멸하는 것과 같이 그 제품에 대해 필요한 약효를 가지게 하는 농약의 성분
급성증독 (Acute poisoning)	독성물질에 폭로된 후에 곧바로 악화되는 현저한 질병증상
보조제 (Adjuvant)	그것을 살충제 첨가할 때 주요 살충제의 특성은 없지만 살충효과를 강화시키는 물 이외의 물질
공중도포 (Aerial application)	어떤 형태로든 날리는 항공기로부터 농약을 살포하는 것
항공기 (Aircraft)	고정날개나 회전날개(헬리콥터, 오토글리오)를 가진 비행기와 직접 조종 또는 원격조정하여 날을 수 있도록 한 그밖의 비행기
허가 (Approval)	살충제의 광고, 판매, 공급, 저장 및 사용에 대한 정부기관의 허가
앞치마 (Apron)	어깨 바로 밑에서부터 장화 상부의 아래쪽으로 적어도 70mm 이상까지의 몸 앞면과 측면을 보호할 수 있도록 한 앞치마
장화 (Boots)	발부분부터 무릎 바로아래까지 보호할 수 있도록 한 보호장화
만성증독 (Chronic poisoning)	독성물질에 장시간 노출되거나 자주 노출되므로 인하여 천천히 나타나는 질병증상
상하단일 작업복 (Coverall)	단일 보호의와 같은 정도의 보호를 하면서 목부분과 손목부분을 밀착되도록 한 보호외피 또는 그 외피들의 조합 <ul style="list-style-type: none"> (a) 두건, 안면가리개, 보호안경, 호흡용 보호구, 안전화, 그밖의 착용 시 작업자의 열적 강도를 최소화시키는 것과는 다른 방법으로 신체의 모든 부분과 모든 옷을 카버함. (b) 미립자나 더스트 형태의 살충제를 사용하는 경우에는 외부의 모든 주머니를 덮어야 하고, 작업복의 소매와 장갑의 상단 끝부분이 겹치도록 해야 함.

도포량(복용량) (Dose)	도포될 활성성분의 중량이나 제제의 양
효소 (Enzyme)	생화학적 반응을 촉진시키는 살아있는 보디-셀(body cells)의 필수적인 성분
안면가리개 (Face shield)	농약이 튀기는 것으로부터 보호하기 위해 이마와 안면 전체를 카버하는 가리개
응급처치 (First aid)	부상자가 의료요원의 진료를 받기전까지 중독이나 부상의 상태를 치료하는데 활용할수 있는 지식과 기술
훈증소독 (Fumigation)	해충이나 다른 원하지 않는 유기물을 제거 또는 억제하기 위해 가스 형태로 된 어떤 물질을 대기중에 뿜어내는 조작
장갑 (Gloves)	두번째 손가락 끝에서부터 소매끝까지의 길이가 300mm 이상 되는 보호장갑
보호안경 (Goggles)	눈을 감싸기 위해 고안된 원피스 보호렌즈(box type)나 개별적인 보호렌즈(cup type)를 가진 눈 보호장구로서 머리끈을 사용하여 고정시킴
두건 (Hood)	살충제의 오염으로부터 이마, 얼굴의 옆면 및 후면, 목부분을 보호하기 위해 고안된 모자 또는 기타 머리덮개
섭취 (Ingest)	입을 통하여 체내로 들어가거나 삼키는 것
흡입 (Inhale)	호흡에 의해 코나 입을 통해 체내로 들어가는 것
자극 (Irritation)	피부를 할퀴거나 눈, 코, 목구멍을 타게 할 때의 감각
호흡성 (Respirable)	폐속으로 흡입될 수 있는 극히 미세한 입자물질
분무표류 (Spray drift)	기류에 의해 도포지역 밖으로 살충제 도포물이 날려가는 것
탱크혼합 (Tank mix)	두가지 이상의 살충제로 구성된 혼합물
사용자 (User)	농약을 사용하거나 그것의 사용, 저장, 폐기처리와 관련있는 일을 하는 사람

【 부록 B 】

농약의 분류(Grouping of agrochemicals)

Examples of pesticides which kill or control

Name	Target	Agrochemical	Anti-inflammatory	Treatment of conditions involving inflammation	Antihistamines, corticosteroids
Acaricide	Spiders	Fenbutatin oxide, fenpropothrin, endosulfan	Antimicrobial	Prevention or treatment of bacterial infections (e.g. swine dysentery)	Chloramphenicol, oxytetracycline, penicillin
Adjuvant	An additive to improve the effectiveness of a pesticide when added to the spray tank	Pheromones, de-foaming agent, sticker/extender, wetter/spreader, drift reduction agent, penetrating agent	Antimycotic Antiprotozoal Antiseptic	Treatment of fungal infections (e.g. ringworm) Control or treatment of protozoal infections (e.g. coccidiosis)	Griseofulvin, natamycin Dimetridazole
Algicide	Algae	Quinonamid, sodium hypochlorite		Used for general prevention of infection or disinfection	Formalin, iodophor
Attractant	Attracts insects to trap or kill	Pheromones	Ectoparasiticide	Control of or protection against external parasites (e.g. warble flies, lice)	Organophosphorus compounds, carbamates, pyrethrins, organochlorines
Desiccant	Aids rapid drying of plant	Diquat, sulphuric acid, sodium chloride	Growth promoters	Used to improve the rate of growth of treated animals (e.g. probiotics, repartitioning agents)	Virginiamycin
Fungicide	Fungi: blight, mildew, rust and rot	Captan, dinocap, propiconazole			
Growth regulator	Controls plant growth	Mefluidide, 2-naphthoxy acetic acid, sodium silver thiosulphate	Hormones	Used to stimulate or control hormonally controlled body functions in treated animals (e.g. oestrus cycle, parturition)	Prostaglandins, steroids
Herbicide	Weeds and other unwanted plants	MCPCA, 2,4-D, paraquat, glyphosate	Skin preparations	Used to treat or prevent skin disorders (e.g. udder cream)	Caladryl, camphor
Insecticide	Insects: aphids, caterpillars, whitefly	Nicotine, demeton-S-methyl, triazophos	Vaccines	Used to stimulate the immune system	Liver vaccines, inactivated vaccines, mixed vaccines
Molluscicide	Slugs and snails	Metaldehyde, methiocarb			
Nematocide	Nematodes	Methyl bromide, chloropicrin, dazomet	(1) Straight Lime	Controls soil acidity/ neutrality	Calcium oxide, calcium carbonate
Repellant	Repels insects, rabbits and birds	Thiram, ziram	Nitrogen (N)	Promotes leafy growth	Anhydrous ammonia, aqueous ammonia, ammonium nitrates, ammonium sulphate, nitro chalk
Rodenticide	Rodents: rabbits and rats	Warfarin, coumatetralyl, sodium cyanide			

Examples of commodity chemicals

Name	Use
Caustic soda	To soften cereal straw for feeding to cattle
Formic acid	As a preservative in grass harvested as silage for animal feed
Nitric acid	To remove residues deposited on pipelines in milking sheds
Propionic acid	As a preservative in moist grain intended for animal feed
Sulphuric acid	A potato haulm desiccant

Examples of on-farm veterinary products

Therapeutic group	Medicinal purpose	Example
Anthelmintic	Control of flukes, cestodes, nematodes and other internal worms	Benzimidazoles

Examples of fertilisers

Name	Purpose	Example
(1) Straight Lime	Controls soil acidity/ neutrality	Calcium oxide, calcium carbonate
Nitrogen (N)	Promotes leafy growth	Anhydrous ammonia, aqueous ammonia, ammonium nitrates, ammonium sulphate, nitro chalk
Phosphates (P)	Promotes root growth	Super phosphate, basic slag
Potash (K)	Promotes vigour and fruiting	Muriate of potash
(2) Compounds	Promotes good all-round growth and fertility	Various – each compound being formulated for the needs of a specific crop
Various mixtures of N, P and K	Promotes good all-round growth plus a supplement to meet the needs of a specific crop or to overcome soil deficiency	Various N, P, K mixtures plus, for example, boron, cobalt, manganese, magnesium sulphur or calcium
(3) Secondary nutrient and trace element fertilisers		

[부록 C]

화학물질안전자료(Chemical safety data sheets)

이것은 다음과 같은 명칭으로 발표되고 있는 데이터쉬트의 일반적인 명칭이다.

- 물질안전자료(Material safety data sheets;MSDS)
- 제품안전자료(Product safety data sheets)
- 안전보건자료(Health and safety data)

다음에 몇가지 예시를 나타내었다.



Material Safety Data Sheet

TRIFLURALIN + LINURON (24 + 12)EC

ID 5009, EAF 190

TRADEMARK: CHANDOR®

TRIFLURALIN + LINURON (24 + 12)EC, emulsifiable concentrate, is a residual herbicide for the control of annual grasses and many broad-leaved weeds in a wide range of crops.

1. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

A. Active ingredients generic names:

Trifluralin (BSI, ISO, ANSI, WSSA).
Linuron (BSI, ISO, ANSI, WSSA).

B. Active ingredients chemical names:

2, 6-dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)
benzenamine + N'-(3,4-dichlorophenyl)-N-methoxy-
N-methylurea (CA).

C. C.A.S. Registry Numbers:

Trifluralin - 26644-46-2.
Linuron - 330-55-2.

D. Product Components:

Trifluralin (100% pure)	24.0%
Linuron (100% pure)	12.0%
Surfactants	10.0%
Isophorone	15.0%
Ortho-chlorotoluene	to 100.0%

E. Description:
Clear orange liquid.

F. Melting point:
Not applicable.

G. Boiling point:
Greater than 130°C.

H. Auto-Ignition temperature:
Not determined.

I. Flashpoint:
56°C (133°F).

J. Explosive limit:
Not determined.

K. pH (aqueous 50%):
6.0 to 7.0.

L. Specific gravity:
1.121 to 1.131 at 20°C.

2. STABILITY AND STORAGE

Avoid freezing. Store above 0°C in a cool, dry place. Store in original container. Protect from heat, open flame and sparks. Do not store adjacent to food, drink, animal feeding stuffs, pharmaceuticals, cosmetics or fertilisers.

*Registered trademark of Eli Lilly and Company, U.S.A.

3. UNUSUAL FIRE AND EXPLOSION HAZARDS

Classified as a flammable liquid (flashpoint 56°C/133°F). Closed containers may explode due to pressure build-up when subjected to excessive heat or intense fire.

4. GENERAL HAZARD STATEMENT

Under EEC directives on the classification, packaging and labelling of dangerous substances and dangerous preparations (pesticides) TRIFLURALIN/LINURON EC requires the following hazard symbol and associated risk phrases:



Irritant

Irritating to eyes
May cause sensitization by skin contact
Flammable liquid
Contains isophorone and ortho-chlorotoluene

5. SPILL INFORMATION

In case of leak or spill, eliminate all possible ignition sources. Prevent the spillage entering nearby land, water courses or drainage systems, covering the spillage with a suitable absorbent material (e.g. sand, vermiculite). Advise the POLICE if the spillage has entered nearby land, water courses or drainage systems. Wear faceshield, rubber gloves and protective clothing. In a confined area, use full face air-supplied breathing apparatus. Ventilate the area. Collect all waste material and place in closable, marked containers. Dispose of in accordance with applicable regulations. If further assistance is required, telephone the Emergency Contact number.

6. PROTECTIVE EQUIPMENT REQUIREMENTS

Wear faceshield, rubber gloves and protective clothing when handling the concentrate.

7. FIRE FIGHTING INFORMATION

Use water, dry inert powder or CO₂ to extinguish. Keep containers cool by spraying them with water. Toxic and irritant fumes will be produced and require the use of full face air-supplied breathing apparatus. Do not allow run-off from the fire site to enter nearby land, water courses or drainage systems.

8. TRANSPORTATION

UN Classification: Flammable liquid N.O.S. contains orthochlorotoluene. Class 3, packing group III.
UN Number: 1993.

9. TOXICOLOGY

A. ACUTE EXPOSURE (TRIFLURALIN/LINURON EC, EAF 190)

1. **Eyes** – Based on findings with other TRIFLURALIN/LINURON EC's, this product is likely to be an eye irritant.
2. **Skin** – TRIFLURALIN/LINURON EC is not a skin irritant. Minimal erythema and oedema were observed after the application of 500 mg TRIFLURALIN/LINURON EC to the skin of rabbits. In a separate study, systemic toxicity, characterised by lack of appetite and piloerection, was observed after the application of a 4000 mg/kg dose of TRIFLURALIN/LINURON EC to the skin of rabbits.
3. **Inhalation** – TRIFLURALIN/LINURON EC has not been tested for toxicity due to inhalation. However, the product contains isophorone and ortho-chlorotoluene and signs of toxicity are most likely to be due to these solvents.
4. **Ingestion** – The acute oral median lethal dose for TRIFLURALIN/LINURON EC in rats was 2.5 ml/kg in males and 2.2ml/kg in females.
5. **Sensitization** – When tested for sensitization by the Buehler topical patch method, a typical production lot of TRIFLURALIN TECHNICAL elicited a positive response. Therefore, TRIFLURALIN/LINURON EC must be considered a potential contact allergen.

B. CHRONIC EXPOSURE (TRIFLURALIN TECHNICAL)

Six studies have been conducted, four in rats and two in mice, in which animals were exposed for up to two years to daily doses of trifluralin as high as 200,000 to 800,000 times greater than the expected exposure of applicators using trifluralin products. The adverse effects observed in the animals were generally those signs associated with overdosage of non-toxic materials to rodents such as depression of appetite, weight loss and lack of vigour. In four of the studies, there was no effect on the incidence of tumours. In two studies, one in rats and one in mice, there was an increase in the incidence of certain tumours in animals treated with trifluralin. In the mouse study, the sample of trifluralin used was contaminated with a high level of nitrosamine, a known animal carcinogen. In the second study, in rats, evidence indicated that the effect was secondary to the effect of treatment. An analysis of the data from all of the lifetime studies supports the conclusion that trifluralin is not carcinogenic. The administration of 25mg/kg to dogs for two years resulted in no toxicologic effects. The reproductive capacity of rats fed dietary concentrations of trifluralin as high as 10 mg/kg was unimpaired through four successive generations and no abnormalities were detected in the parents or the offspring. Trifluralin administered to pregnant rabbits at doses as high as 100 mg/kg and to rats at doses as high as 225 mg/kg produced no adverse effects on either mothers or offspring.

C. MUTAGENICITY

TRIFLURALIN TECHNICAL was found to be non-mutagenic in *in vivo* and *in vitro* mutagenicity tests.

Note: Information on the chronic toxicity and mutagenicity of the active ingredient linuron may be obtained by reference to the manufacturer's safety sheet for this product.

10. FATE AND EXCRETION

Animal studies indicate that trifluralin is absorbed only in very small amounts after ingestion, passing unchanged through the gastro-intestinal tract. Trifluralin is tightly bound to soil and is extremely resistant to leaching and elution. Trifluralin is lost from the soil by volatilisation, photodegradation and aerobic and anaerobic mechanisms with a half-life of between 25 and 36 days.

Note: Information on the fate and excretion of linuron may be obtained from the manufacturer of this active ingredient.

11. HUMAN HEALTH

There are no known antidotes for trifluralin or linuron. However, due to the low order of oral toxicity of TRIFLURALIN/LINURON EC, antidotal treatment is not likely to be required. While there are laboratory animal studies that indicate trifluralin and linuron may be oncogenic at exaggerated levels of exposure, ELI LILLY AND COMPANY and regulatory authorities have concluded that the product does not represent a health hazard when recommended handling procedures are followed.*

12. FIRST AID

- A. **Eyes** – Immediately wash eyes with running water for 15 minutes. The eyelids should be held gently open during the washing process. If irritation develops, call a doctor.
- B. **Skin** – Wash exposed areas with plenty of soap and water. Call a doctor if irritation develops.
- C. **Inhalation** – If discomfort occurs, remove individual to fresh air. If breathing difficulty occurs, get medical assistance immediately.
- D. **Ingestion** – Do not induce vomiting. Wash out the mouth with plenty of water, being careful not to swallow the washings. Treat symptomatically and call a doctor.

13. CONTAINER DISPOSAL

Wash out the container thoroughly, emptying the washings into the spray tank. Dispose of empty container according to applicable regulations.

14. CAUTIONS

1. **Human** – Keep out of reach of children. Irritating to eyes. May cause sensitization by skin contact. Harmful if swallowed, inhaled or absorbed through the skin. Do not get in eyes, on skin or on clothing. Do not breathe spray mist. Wear faceshield, rubber gloves and protective clothing when handling the concentrate. Remove contaminated clothing and wash before reuse. Wash hands and exposed skin before meals and after work. When using do not eat, drink or smoke. Keep away from food, drink and animal feeding stuffs. Keep in original container, tightly closed, in a safe place.
2. **Environmental** – Trifluralin is highly toxic to various fish species. Do not discharge effluent containing this product into water courses or drainage systems.

*For user handling procedures, refer to the product label; for manufacturing handling procedures, refer to the GIFAP Guidelines for the safe handling of pesticides during their formulation, packing, storage and transport.



Scythe

paraquat

IDENTIFICATION

Common name: paraquat dichloride
CAS number: 1910-42-5
MAFF number: 02455
Packing group: III
UN number: 3016
Class number: (IMDG) 6.1 (Harmful substance)

FORMULATION

SCYTHE is an aqueous solution containing 200 g/litre paraquat dichloride.

USE

SCYTHE is recommended for use only as an agricultural and horticultural herbicide for non-selective destruction of green plant tissue.

PROPERTIES

Nature: green liquid with stench agent. No flash point. Not flammable.

HAZARD



TOXIC

TOXIC IF SWALLOWED
HARMFUL IN CONTACT WITH SKIN
IRRITATING TO EYES AND SKIN

IMPORTANT - The Poisons Act 1972, available from Her Majesty's Stationery Office applies to this product.

TOXICITY

Acute oral LD₅₀: 643 mg/kg (rat).
Acute dermal LD₅₀: 684 mg/kg (rat).
SCYTHE is toxic by oral ingestion and if absorbed through the skin. SCYTHE is not irritant to rabbit eyes and skin. Minimum lethal dose in humans is 35 mg/kg body weight, a fatal dose of 2.5 g has been recorded. Toxicity depends on how much is absorbed, since in many cases profuse vomiting occurs after ingestion.

PRECAUTIONS

WEAR SUITABLE PROTECTIVE GLOVES AND FACE PROTECTION (FACE SHIELD) when handling the concentrate

WEAR SUITABLE FACE PROTECTION (FACE SHIELD) when handling or applying diluted solution
TAKE OFF IMMEDIATELY heavily contaminated clothing and wash underlying skin

WASH CLOTHES before re-use

WASH SPLASHES from skin or eyes immediately
WHEN USING DO NOT EAT, DRINK OR SMOKE

DO NOT BREATHE SPRAY

WASH HANDS AND EXPOSED SKIN before eating, drinking or smoking and after work

KEEP AWAY FROM FOOD, DRINK AND ANIMAL FEEDINGSTUFFS

KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN

HARMFUL TO ANIMALS. Keep all livestock out of treated areas for at least 24 hours. Paraquat can be harmful to hares; where possible, spray stubbles early in the day

KEEP IN ORIGINAL CONTAINER, tightly closed in a safe place under lock and key

WASH OUT CONTAINER THOROUGHLY, empty washings into spray tank and dispose of safely

DO NOT RE-USE CONTAINER for any purpose.

IN CASE OF ACCIDENT OR IF YOU FEEL UNWELL, seek medical advice (show the label where possible)

SPILLAGE

Wear protective clothing as per precautions section. Absorb spillage with an inert material such as sand or earth. Wash area thoroughly with full-strength liquid household bleach. Do not flush away with water. Prevent liquid from entering drains, sewers, watercourses or ponds. Place absorbed material in a labelled, covered container. Dispose in accordance with local regulations (local authorities will give advice or may accept waste).

FIRST AID

IF SWALLOWED: do not give anything by mouth or induce vomiting to an unconscious person. Take patient to hospital IMMEDIATELY with this data sheet.

IF ON SKIN: wash with plenty of soap and water. Get medical attention.

IF IN EYES: hold eyelids open and flush with a steady, gentle stream of water for 15 minutes. Get medical attention.



PRODUCT SAFETY DATA SHEET

GUIDELINES FOR DOCTORS

SYMPTOMS: **Ingestion:** vomiting, diarrhoea, soreness of mouth, difficulty swallowing.
Skin contact: irritation, inflammation, blistering. **Eye contact:** severe inflammation.
ADVICE: stomach washout/emetic providing there is no evidence of corrosive injury to the throat. Give Fullers Earth 100 to 200 mls (15% solution) or mannitol (200 mls, 20% solution in water) every two hours until Fullers Earth appears in the stools. Contact your nearest Poisons Information Centre for all cases of definite ingestion. Do a urine spot test to confirm ingestion, if positive measure paraquat levels in blood.

EMERGENCY ACTION

FIRE: extinguish with water, foam (alcohol foam is recommended), dry chemical or carbon dioxide (CO_2). Isolate the hazard area and prevent entry. Wear self-contained, positive pressure breathing apparatus and full fire fighting protective clothing. Decontaminate emergency personnel when leaving the fire area. Use as little water as possible. Dyke the area of the fire to prevent pesticide runoff.

STORAGE

Stores should be secure and locked; dry and protected from frost and extremes of temperatures. Store separately, away from children, animals, water supplies and other materials, especially food and feedingstuffs. Keep product in the original container, with the original label, tightly closed. Store away from flammable materials and possible sources of fire.

TRANSPORT

Shipping name: bipyridilium pesticide, liquid, toxic, NOS. Packing group III. IMDG class number 6.1 UN number 3016.
Pack size: 4 x 5 litre aluminium bottles in fibreboard outer pack. 36 packs per pallet. Maximum of 4 packs (height) per pallet. Maximum stack of two pallets. When loading/unloading, handle products carefully to avoid damage, especially by fork lift trucks. Do not transport with other materials, especially food and feedingstuffs, etc. Ensure loads are adequately secured and protected from exposure to rainfall and excessive sunlight. Where advice is required in the event of a traffic accident, contact the Transport, Warehousing and Distribution Manager at Cyanamid.

DISPOSAL

SURPLUS SPRAY MIXTURE: only mix the amount of chemical required. If it is difficult to estimate the exact amount, underestimate and recalculate the amount needed for the remaining area. Small amounts may be disposed of, after further dilution, 1) via a soakaway, if approved by the local Water Authority; or 2) by application to an uncropped area of minimum wildlife value. This area must be signposted and fenced to exclude people and animals, and must carry the volume of waste without runoff. Advice may be obtained from the local Water Authority.

FORMULATED PRODUCT: consult Cyanamid if disposal is necessary.

USED CONTAINERS: these may be burnt under controlled conditions. Puncture containers. When dry, burn on a very hot fire, away from buildings. Do not breathe the smoke. Do not burn within 15 metres of a public highway, or where smoke will drift over people, stock, houses, business premises. Keep fire under control and do not leave until packs are completely burnt.

COLLECTION OF UNWANTED MATERIAL OR USED CONTAINERS: may be arranged through local authorities (Environmental Health Departments), who will recommend a reputable waste disposal contractor. If in doubt consult the Draft Code of Practice, issued under the Food and Environment Protection Act 1985, available from MAFF.

IN CASE OF DOUBT OR QUERY:
contact the Transport, Warehousing and Distribution Manager or the Technical Services Manager, Agricultural Chemicals Division:
Cyanamid (UK)
Fareham Road
Gosport
Hampshire PO13 0AS
Telephone: Fareham (0329) 224000
Date of issue: May 1989

Health and Safety Data

Primary Ingredients

Paraquat dichloride 276 g/l (equivalent to paraquat 200 g/l)

Formulation

Aqueous concentrate

Application/Use

Herbicide

Classification

MAFF and CPLR (Supply): Toxic. Harmful. Irritant. CPLR (Conveyance): Harmful. Scheduled in The Poisons List and in the Poisonous Substances In Agriculture Regulations 1984.

Hazard Summary

Toxic. Harmful. Irritant.

Physical and Chemical Characteristics

A clear blue malodorous liquid, miscible with water to give a solution of pH 6.5 to 7.5. Density at @ 20°C 1.07 to 1.10 gm/ml. Stable at normal temperatures but on heating to decomposition will evolve toxic fumes.

Toxicity

Inhalation

Low toxicity

Skin and Eye Contact

Harmful in contact with skin; rat dermal LD₅₀ about 0.33-0.40 ml/kg. Irritating to skin and eyes. Damages finger nails.

Ingestion

Toxic if swallowed, rat oral LD₅₀ probably about 0.82-1.03 ml/kg. May cause irreversible lung damage.

Ecotoxicity

Hares are a hypersensitive species. Harmful to animals

Precautions

Usage (MAFF Approved) Wording on rear leaflet pocket: wear protective gloves and face shield when handling the concentrate. Wear face shield when handling and applying the diluted formulation. Take off immediately heavily contaminated clothing and wash underlying skin. Wash clothes before re-use. When using do not eat, drink or smoke. Wash splashes from skin and eyes immediately. Do not breathe spray mist. Wash hands and exposed skin before meals and after work. Keep away from food, drink and animal feedingstuffs. Keep out of reach of children. Harmful to animals. Keep all livestock out of treated areas for at least 24 hours. Paraquat may be harmful to hares, where possible spray stubbles early in the day. Do not contaminate ponds, waterways or ditches with chemical or used container. Keep in original container, tightly closed, in a safe place under lock and key. Wash out container thoroughly and dispose of safely. Do not re-use this container for any purpose. In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice **Immediately** (show this leaflet where possible). Wording on front label: Paraquat can kill if swallowed. Do not put in food or drinks container. Keep out of reach of children.

CPLR (Supply) Toxic if swallowed. Harmful in contact with skin. Irritating to eyes and skin. Keep out of reach of children. Keep away from food, drink and animal feedingstuffs. When using do not eat, drink or smoke. In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show label where possible). Do not breathe spray. Take off immediately all contaminated clothing. Wear suitable protective clothing.

Spillage Keep people away. Do not breathe mist or spray. Avoid contact with skin and eyes. Wear protective gloves, overalls, goggles and boots.

Emergency Procedures

Spillage and Disposal Observe precautions above. Use sand or earth to absorb and contain the spillage; do not allow spillage to enter public drains, sewers or watercourses. Collect up contaminated sand or earth, transfer to heavy-duty plastic bags and store in strong containers. Dispose of properly at a waste disposal site (contact Local Authority) or through a waste disposal contractor.

N.B. If spillage should enter a drain or watercourse, inform the Local Water Authority immediately.

Fire Product packaging will melt and collapse in a fire; product is not combustible but will give off toxic fumes when heated to decomposition. Spray containers with water to keep cool if involved in a fire. Wear breathing apparatus when fighting fires which are large or in confined spaces. Water, foam, dry powder or CO₂ may be used to extinguish fire.

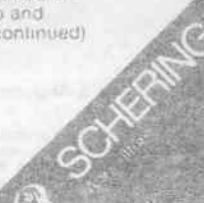
First Aid In case of contact with eyes, irrigate immediately with water for at least 15 minutes and obtain immediate medical aid. In case of contact with skin, remove contaminated clothing and wash affected area with soap and (continued)

Read the label before you buy. Use pesticides safely.

Schering Agrochemicals Limited

Hauxton, Cambridge CB2 5HU, England. Telephone: (0223) 870312. Telex: 81654. Telefax: (0223) 872142

Schering Agriculture is a trading style of Schering Agrochemicals Limited, a subsidiary of Schering AG, West Germany



SIDE 2

***Gramoxone 100**

water. If swallowed, wash out mouth with water. If not already occurred, induce vomiting, keep patient at rest and get immediate medical aid. Show label, leaflet or this data sheet to doctor rendering assistance.

Emergency Advice:

Contact: ICI Plant Protection Division, Yalding, Kent. Telephone: Maidstone (0622) 812511.
ICI Mond Division, Emergency Centre Runcorn. Telephone: Runcorn (09285)72000

Storage

Keep this product in a separate, locked storage area well away from seeds, fertilizers and animal feedstuffs in a safe, dry place designated as an agrochemical store. Within the store, keep segregated from other agrochemical products. Protect from frost.

*Gramoxone is a Registered Trade Mark of Imperial Chemical Industries plc

MS1246

The above information is intended to give general guidance as to health and safety when the Product is used strictly in accordance with the instructions and recommendations shown on the relevant Product Label and Technical Usage Leaflet and in compliance with any conditions applicable under the Control of Pesticides Regulations 1986. Users are warned that when the Product is not used strictly in accordance with such instructions, recommendations and conditions, then the information may not be applicable or adequate and no responsibility will be accepted for any resulting injury, loss or damage.

 SCHERING
A Division of

【 부록 D 】

장갑의 성능(Glove performance)

보호 장갑 (두께 0.4mm이상)	농축제제의 특성		
	유화성의 농축제 (합유제제 등)	오일베이스의 분무액 (ULV제제 포함)	산류(Acids) (엔실리지 첨가제, 황산 등)
천연고무(Natural rubber)	★	★★	★★
네오프렌(Neoprene)	★★	★★★★	★★★
리트릴(Nitrile)	★★	★★★★	★★
부틸(Butyl)	★★	★★	★★★★
1mm PVC(PVC-supported)	★★	★★★★	★★
바이톤(Viton; fluoropolymer)	★★★	★★★★	★★

【NOTE】 "★표"의 의미는 카테고리-키, 집중작업시간, 도포가능성을 나타낸 다음 테이블을 보아라.

분류 키 (Category key)	집중작업시간 (Breakthrough time)	도포 가능성 (Probable application)
★	12분 미만	위험성이 적은 화학물질 단일사용 가능
★★	12분 이하	즉시 오염을 셋어내면 재사용 가능
★★★	2시간 이하	작업이 끝날때마다 오염을 셋어내면 재사용 가능
★★★★	6시간 이하	하루일이 끝날때마다 오염을 셋어내면 재사용 가능

【 부록 E 】

농약 중독증상의 예시(Examples of agrochemicals with symptoms of poisoning)

- 코퍼 아세토-아르시나이트(paris green), 소듐 아르시나이트(Acme weed killer)와 같은 비소제(Arsenicals) : 제제에 의해 결정된 질병비율로 몸 전체를 중독시킨다. 초기에는 심한 고혈압, 근육경련과 함께 위통, 구토, 설사증세를 나타낸다. 그런 다음에 사망할 수도 있을 것이다.
- 파라คว트와 디คว트 제초제 같은 비피리딜리움 화합물 (Bipyridilium compounds) : 눈과 피부 특히 입술과 같이 민감한 몸 부위를 자극시킨다. 농축용액은 손톱에 금이 가게 하거나 찢어지게 만든다. 만일 그것이 섭취된다면 폐와 신장 및 간장에 손상을 주는 구토, 위통, 설사를 하게 만들것이다. 심하면 여러 신체조직을 파괴하게 되어 10일내지 20일후에 사망할 수도 있을 것이다.
- 알디카브(Temik), 카보퓨란(Furadan), 메토밀(Lannate, Nudrin), 프로폭서르(Baygon) : 살충제로 사용되는 이 물질들은 유기인 화합물과 유사한 증상을 나타내는 아세틸콜리네스테레이즈 활동을 약화시킨다.
- 카본 테트라클로라이드(Carbon tetrachloride) : 일반적으로 다른 유해한 물질과 혼합하여 훈증소독제로 사용된다. 저농도 물질은 피부조직과 내장을 손상시킨다. 고농도에 폭로되면 마취효과와 두통, 현기증, 정신착란, 구역질, 구토 등의 증세가 나타난다. 알콜은 상태를 더욱 악화시킨다.
- MCPA, MCPB, 2,4-DEP, 제초제와 같은 클로로페녹시아세테이트 및 관련 화합물 : 섭취에 의해 중독되면 군침이 돌고 입이 타며 위경련, 구토, 설사 증상을 나타낸다. 예외적으로 경련, 정신착란, 구역질을 일으킬 수도 있다.
- 클로로피크린(Chloropicrin) : 훈증소독제로서 눈과 모든 신체 표면을 강하게 자극시킨다. 흡입되면 호흡장애와 구토증상을 나타낸다. 구토가스로 잘 알려져 있다.

- 디니트로오르소이레졸(DNOC), 디노셉(DNBP), 디노삼(DNAP) 과 같은 디니트로 화합물 : 제초제로서 보통 접촉되는 곳에 노랑색의 얼룩이 생긴다. 이 물질들은 간과 신장, 뇌에 독성을 띠며 다양한 조직속의 인체세포 활동을 간섭하게 만든다. 초기에는 피로, 발한, 갈증 증세가 나타나며, 계속하여 폭로되면 불안, 초조, 불면, 호흡증가, 심장 맥동증가, 체온상승의 증세가 나타난다. 사망할 수도 있을 것이다.
- 펜타클로로페놀, 브로목시닐, 이옥시닐 같은 그밖의 농약 : 디니트로 화합물과 유사한 증상을 보인다.
- 에틸렌 디클로라이드(Ethylene dichloride) : 훈증소독제 및 강력한 마취제로서 신장과 간장을 손상시킬 수 있다. 배멀미와 비슷한 구토증상과 현기증이 나타난다. 피부를 건조시켜 피부병을 일으킬 수 있다. 몇시간 지난 후에 갑작스럽게 증상이 나타날 것이다.
- 시안화수소(Hydrogen cyanide) : 없어서는 안되는 중요한 호흡성 효소에 영향을 주는 훈증소독제이다. 낮은 폭로에서는 코와 목을 자극하고 현기증, 구역질, 두통, 폐경색, 수족의 나약함, 공기결핍의 느낌 등과 같은 증세가 나타난다. 높은 폭로 수준에서는 무의식, 경련증세와 함께 사망까지 이르게 할수 있다.
- (a) 페닐수은아세테이트, 메톡시에틸수은아세테이트 등의 유기화합물 (b) 염화수은, 산화수은 등의 무기화합물과 같은 수은제(Mercurials) : 이것들은 제제에 의해 결정된 질병비율로 몸 전체를 중독시킨다. 이것들은 몸에 축적되어 필수적인 신체기능을 파괴할 수 있다. 독성이 강한 화합물은 빠르게 사망에 이르게 할 수 있다.
- 브롬화메틸(Methyl bromide) : 매우 위험한 훈증제이다. 소량의 흡입에도 두통, 위통, 허약함, 눈쓰림 등의 증세가 나타낸다. 낮은 농축액도 중추신경계와 그밖의 다른 필수적인 신체기관에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 회복불능의 정신착란이나 사망에 이르게 할 수 있다.

- 알드린, 디엘드린, DDT 와 같은 유기클로린 화합물(Organochlorine compounds) : 중추신경계에 작용하여 떨림, 경련, 혼수상태 등의 자극과 불안을 일으킨다. 보통 구역질과 구토증상을 보인다.
- 아진포스/메틸, 펜설포치온(Demeton), 에틸파라치온(Parathion, Thiopos), 메틸파라치온(Dalf)와 같은 유기인 화합물(Organophosphorus) : 근육에 신경자극을 전달하는 "아세틸클로린스테레이즈"라 불리는 인체효소의 활동을 억제한다. 이것은 근육경련과 허약함을 유발시킨다. 계속하여 폭로되면 시력감퇴, 현기증, 경련, 구역질, 구토, 설사와 함께 필수적인 신체기능을 파괴할 수 있다. 이것에 폭로되면 갑자기 호흡을 멈추게 만들 것이다. 해독제로는 아트로핀(atropine)과 프라리독신(pralidoxime)이 있으며 보통 주사에 의해 투여된다.
- 포스핀(Phosphine) : 위와 중추신경계에 영향을 주는 맹독성 훈증제이다. 구역질 및 위통, 구토, 설사와 함께 경련, 의식상실을 나타내다가 24시간 이내에 사망하게 만든다.
- 데카메스린, 시퍼메스린, 퍼메스린과 같은 피레스린 및 합성 피레스로이드(Pyrethrins and synthetic pyrethroids) : 천연 피레스린은 일반적으로 독성은 낮으나 알레르기를 일으킨다. 합성 피레스로이드는 독성이 매우 강하고 심하게 폭로되면 중추신경계를 자극하여 경련을 일으킨다. 낮은 폭로에는 폭로된 피부에 열적감각을 느끼게 한다.

【 부록 F 】

참고 문헌 (List of references)

International Labour Office, Geneva

Safety and health in agricultural work (1965). Out of print but may be consulted in libraries.

Guide to safety in agriculture (1969).

Guide to health and hygiene in agricultural work (1979).

Safe use of pesticides. Occupational Safety and Health Series No. 38 (1977).

The organisation of first aid in the workplace. Occupational Safety and Health Series No. 63 (1989).

Safety in the use of chemicals at work, Report V (2B), International Labour Conference, 77th Session, 1990.

Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome

International code of conduct on the distribution and use of pesticides (1986).

Guidelines for the disposal of waste pesticide and pesticide containers on the farm (1985).

Guidelines for the packaging and storage of pesticides (1985).

Guidelines for the registration and control of pesticides (1985), and Addenda (1988).

Guidelines on good labelling practice for pesticides (1985).

Guidelines on good practice for ground and aerial application of pesticides (1988).

Guidelines on retail distribution of pesticides with particular reference to storage and handling at the point of supply to users in developing countries (1988).

Guidelines for legislation on the control of pesticides (1989).

Guidelines for personal protection when working with pesticides in tropical climates (in preparation).

Pesticide labelling legislation, by Luis Gonzalez Vaque (1988).

GIFAP (International Group of National Associations of Manufacturers of Chemical Products), Brussels

GIFAP Directory (1982).

Guidelines for the safe and effective use of pesticides (1983).

Pictograms for agrochemical labels, in co-operation with FAO (1988).

World Health Organization, Geneva

The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-1991, published by WHO/UNEP/ILO for limited distribution (WHO/PCS/90.1).

Other publications

Australia, Department of Primary Industry. *A manual of safe practice in the handling and use of pesticides*. Canberra, Australian Government Publishing Service, 1980.

Australia, Parliament of the Commonwealth of Australia. *Agricultural and Veterinary Chemicals Bill*, 1988.

Bencard. *The National Poisons Unit*. London, 1984.

Left, D. J. *Hazardous substances in agriculture with particular reference to health and safety aspects of pesticide use*. Unpublished manuscript, 1985. (Available from the author, Health and Safety Executive, 8th floor, Daniel House, Trinity Road, Bootle, Merseyside L20 7HS, United Kingdom.)

Selangor and Federal Territory Consumers' Association and National Union of Plantation Workers. *Occupational safety and health in agriculture*. Kuala Lumpur, 1986.

United Kingdom, Department of Health and Social Security. *Pesticide poisoning*. London, HMSO, 1983.

United Kingdom, Health and Safety Executive (HSE). *The classification, packaging and labelling of dangerous substances regulations, 1984*.

—. *First aid at work*. London, HMSO, 1987.

—. *Protective clothing for use with pesticides*. Liverpool, 1987.

—. *Storage of approved pesticides*. London, HMSO, 1988.

—. *Poisoning by pesticides*. Liverpool, 1989.

United Kingdom, HSE/Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. *Pesticides: Code of practice for the safe use of pesticides on farms and holdings*. London, HMSO, 1990.

United Kingdom, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. *Data requirements for approval under the Control of Pesticides Regulations, 1986*. London, 1986.

United Kingdom, National Proficiency Test Council. *Pesticide application*. Coventry, 1984.

117
118

DISCUSSION

The results of the present study indicate that the *in vitro* growth of *Candida albicans* is inhibited by the presence of *Leptospiral* lipopolysaccharide. This inhibition is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone.

The mechanism of this inhibition is not clear. It may be due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

The inhibitory effect of LPS on *Candida* is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone. This inhibition is not due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

The inhibitory effect of LPS on *Candida* is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone. This inhibition is not due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

The inhibitory effect of LPS on *Candida* is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone. This inhibition is not due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

The inhibitory effect of LPS on *Candida* is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone. This inhibition is not due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

The inhibitory effect of LPS on *Candida* is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone. This inhibition is not due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

The inhibitory effect of LPS on *Candida* is dose-dependent and is observed at concentrations of LPS which do not affect the growth of *Candida* alone. This inhibition is not due to a direct toxic effect of LPS on *Candida* or it may be due to an indirect effect mediated through the host cells. The latter possibility is supported by the fact that the inhibitory effect of LPS on *Candida* is dependent on the presence of macrophages.

Safety and health in the use of agrochemicals : A guide

Copyright © 1991 International Labour Organization

This book, or any part thereof, may not be reproduced in any form
without the prior approval in writing of the ILO.

농약취급 안전매뉴얼

발행일 : 1997년 월 일

발행인 : 안영수

발행처 : 한국산업안전공단

발행부서 : 한국산업안전공단 산업안전연구원

위험설비안전센터

인천광역시 부평구 구산동 34-6번지

전화 : (032) 5100-681/690

팩스 : (032) 512-8315

본 자료는 국제노동기구(ILO)의 출판물로써 국제판권조약의 의정서에 따라
국제노동기구(ILO)의 승인을 받아 발행하였으므로 사전 허가없이 무단복제
전재를 금하며 자료에 대한 질의가 있는 경우에는 산업안전공단 위험설비
안전센터로 문의하기 바랍니다.

