

# 설명서 따라 사용하면 안심할수 있다

## ◎ 제초제의 안전사용과 문제점

경북대학교 농과대학 교수 김 길 응

농약의 사용은 농업발전 및 농업 소득증대에 크게 이바지하고 있는 것은 사실이며 이제는 농약없는 농사를 지을 수 없는 실정에 이르게 되었다. 그러나 농약은 안전하게 사용할때 소기의 목적을 달성할 수 있으며 농약 사용으로 인한 부작용을 최소화 시킬 수 있을 것이다.

농약 사용으로 인한 부작용 또는 피해로 발생될 수 있는 것은 (1) 인체에 대한 독성, 특히 사용자가 받을 피해 또는 농작물에 잔류로 말미암은 피해 (2) 작물에 약해유발 (3) 농축산물 및 토양에의 오염 (4) 수산동물에의 영향 (5) 생태계에 대한 영향 그리고 이들 영향으로 인한

(6) 저항성을 지닌 병충 및 잡초의 발생 등으로 나누어 생각해 볼 수 있다.

그러나 제초제는 상기에 언급한 농약 사용으로 인한 부작용으로 예상되는 것 가운데서, 첫째로 작물에 대한 약해와 둘째로 농약처리시 인체와 접촉으로 인한 피해만을 염려하게되며 여타는 제초제와는 관계가 적지않나 생각된다. 그 이유로서는 제초제는 1기작에 1회 사용하며 사용회수나 약량이 적으며 쉽게 여러 가지 분해경로나 여러가지 과정을 거쳐 불활성화하게 되므로 염려할 바가 못된다. 이리하여 본고에서는 작물에 대한 약해유발과 인체에 대

한 행어나 있을지 모를 부작용에 대해서만 약술하면서 안전사용의 중요성을 강조하고자 한다.

## 1. 농작물에 대한 약해

### 1) 약해란 무엇인가?

농약은 곤충, 병원균 및 미생물, 잡초 등에 대하여 활성을 나타내는 화학물질이지만 작물에 대해서 다소 활성을 보일 것으로 사료되나 작물에는 거의 활성을 보이지 않는 농도 범위가 있어야 하며 이와같은 선택성의 폭은 작물의 종류, 생육시기, 환경조건에 따라 달라질 수 있다.

### 급성과 만성으로 구분돼

농작물에 대한 약해는 사용한 농약에 의한 생리·생태의 이변 즉 이현상을 의미하는 것으로 급성과 만성약해로 구별할 수 있는데 급성은 살포 후 단시일내 낙엽·낙과가 나타나거나 반점의 발현 또는 위조현상을 보인다. 만성증상은 약제살포 직후에는 나타나지 않으나 상당한 시일이 경과한 후에 영양장애를 유발시키며 낙엽이 되는 경우도 있으며 수량에 감소를 초래하게 된다. (김, 1981)

### 2) 약해 유발원인

최근 제초제 처리에 의한 약해가 발생하는 사례가 많이 있는데 제초제의 선택성은 작물과 잡초와의 미세한 생리적 차이를 이용한 것이 많기 때문에 조그마한 차이에 의해서도 약해가 생겨날 소지가 다른 농약에 비하여 많다.

### 생육시기 환경이 크게 관여돼

농약의 약해 유발원인으로서 사용하는 농약원의 주제 및 보조제 등에 의하여 기인한 경우가 많으며 작물의 생육시기 및 건강상태와 환경조건 등이 크게 관여하는 것으로 인지되어있다. 표 1은 제초제 사용과 약해유발에 대한 약해요인을 1963년에서 1978년 사이에 일본에서 수집 조사한 사례로 전체발생건수 263건 가운데 33.8%가 이상 고온하에서 약해가 유발된 것이며 6.8%가 저온하에서 약해유발, 15.6%가 유기물 사용에 의한 환원작용시의 약해, 9.1%가 물 표면처리시에 의한 약해, 과잉살포나 처리시기 오관은 각 3.8%이며, 사용약제의 잘못 선택은 불과 1.1%였고 기타 등으로 되어있다.

일본은 현재 벼 1기작재배에 2~3회정도 제초제를 처리하고 있으나

표 1. 일본에 있어서 수도용 제초제 사용에 의한 약해발생상태(1963-1978)

약 해 요 인	발생건수	%
이상고온	89	33.8
유기물시용에 의한 이상환원	41	15.6
물표면처리	24	9.1
이상저온	18	6.8
심수 및 천수의 물 관리 미숙	15	5.7
처리시기오판	10	3.8
이물혼입	10	3.8
과잉살포	10	3.8
토양중에서 침투 이행	9	3.4
중복살포	7	2.4
근접살포	7	2.4
휴반 및 비농경지에 처리한 제초제의 분담에 유입	5	1.9
연약묘	4	1.5
천식	3	1.1
사용약제 선택오판	3	1.1
기타	8	3.0
계	263	100

(行本, 1981)

오용에 의한 약해의 사례가 극히 적다는 것은 그만큼 영농의 수준이 높다는 것을 의미하고 있다.

### 3) 약해의 유형

#### (1) 감수성이 변동되기 때문에 일어나는 약해

농약에 대한 감수성은 동일한 모

양이 아니고 첫째로 작물적 조건, 둘째로 기상조건, 셋째로 토양조건에 따라 감수성 정도에 차이가 있을 수 있다.

① 작물적 조건 : 작물적 조건으로서 는 첫째로 감수성차이 특히 벼의 일 본형과 인도형벼의 교잡품종간에 트리아진계제초제에 대한 상이한 반응에 대해서는 많이 보고된 바 있다. 둘째로 생육시기에 따른 감수성의 정도에 차이가 있으며 유묘배와 최고 분얼기 및 수잉기 때에 받는 약해의 정도는 서로 다르다.

② 기상조건 : 기상조건으로서는 우선 첫째로 기온의 고저에 따른 약해 반응이 다르게 보이는데 고온하에서는 트리아진계 제초제의 흡수량이 증가되어 약해 유발을 증가시키며 또 한편으로 폐녹시계 제초제는 저온 하에서 벼에 처리시 약해를 유발시키는 사례가 보고된 바 있다.

#### 트리아진계, 고온서 약해쉬워

둘째로 다습하에서 경영처리제 제초제를 살포시 경영중에 제초제의 침투량이 증가되어 약해의 유발이 저습하에서 보다 높은 것으로 간주된다.

#### 저습하에서 경영처리제 주의

광의 강약 또한 약해 유발과 관계

있는 것으로 보며 처리전 약한 일조하에 있다가 처리후 강한 광도하에 놓이게 되면 약해가 커지는데 약광하에서 연약하게 자란 작물에 농약의 침투가 용이하며 동시에 광합성이 억제되어 있어서 광합성 생성물이 적으며 또 한편 광합성 생성물은 처리한 농약의 해독에 주요한 역할을 하게 된다.

③ 토양조건 : 제초제를 토양에 처리한 경우 작물의 반응은 토양의 종류 및 구조에 따라 다르며 농약의 토양중에 분포정도도 다르고 작물의 뿌리의 분포도 다르기 때문에 약해를 받는 정도는 상이하다.

### 토양흡착력따라 약해 서로달라

토양속에 흡착과 제초제의 약해는 밀접한 관계가 있으며 한편 토양유기물, pH, 양이온치환정도 등에 따라서 흡착에는 차이가 있고 누수 유거와 미생물적 또는 화학적 분해작용에도 차이가 있어서 약해의 발현은 차이가 있으므로 제초제와 토양관계를 유념하여서 처리 하여야 한다(行本, 1981)

### (2) 농약의 상호작용에 의한 약해

농약을 혼용하게 되면 가수분해, 금속염 치환에 의한 화학적 변화, 유화제로 사용된 것의 안정성, 수화

제의 현탁성 등의 물리적 변화가 생겨날 수 있어서 효력은 오히려 감퇴되며 약해는 증가되는 경우의 보고가 많다.

### 혼용시는 특히 약해 발생취위

제초제 Propanil은 처리 후 카바메이트계 살충제를 수일간을 두고 처리하면 벼의 약해가 증가되는 데 이것은 Propanil을 분해하는 효소 아실아릴아미데이스의 분해작용이 카바메이트계 농약에 의해 억제되어 약해가 증가한다고 보고된 바 있다. 그 밖에도 유기인산 살충제와 제초제의 동시 사용은 약해유발을 증가시킨다는 보고가 많다.

### (3) 목적하는 작물외의 타작물에 대한 약해

제초제 가운데 증발이 용이한 제초제 2,4-D에테르타이프는 고온에서 증발이 촉진되며 다습한 환경조건에 있게 되면 인접하는 감수성작물(특히 광엽식물) 등에 수증기화 된 것이 비산하여 약해를 유발하므로 유의하여야 하며 인접에 타작물이 많을시 강풍이나 바람이 심하게 부는날은 대체적으로 액제형태의 제초제 살포를 금하여야 할 것이다.

#### (4) 농약의 변화물에 의한 약해

작물 또는 토양에 처리한 제초제는 대사분해, 증발, 광분해, 용탈, 되는 것 외에 화학적 또는 미생물적 분해에 의하여 원형과 다른 분해물질이 생겨 분해에 의하여 약효를 잃어버리는 것으로 알고 있지만 분해물질이 생겨 분해되었다고 꼭 안전한 것은 아니므로 분해물질에 대하여 보다 많은 관심을 가져야 하며 또 한편 후작물에 대한 약해에 대해서 관심을 가져야 할 것이다.

시판되고 있는 농약은 안전 사용 기준 및 적정기준이 표시되어 있어서 사용수칙에 따라 사용하게 되면 위에 언급한 약해로 인한 피해를 최대로 경감시킬 수 있다.

## 2. 인체에 미치는 영향

타농약에 비해 제초제 처리로 인한 중독사고는 거의 없다 하더라도 생물을 죽이는 약제이므로 취급시 특히 주의하여야 하며 인체와 접촉이 되지 않도록 하여야 한다.

일본 농림수산성 식물방역조사자료(1981)을 보면 1978년도 일본에서의 농약 중독사고 건수는 전체 163건 가운데 살포자의 부주의로 인한 것이 88%로 나타나서 주된 원인으로 보고되었다.

#### 日本, 88%가 사용자 잘못

특히 강풍이나 바람이 부는 상태 하에 안이하게 취급하여 농약 살포를 위한 복장(마스크, 장갑, 방제복 등)을 제대로 구비 못하였거나 장시간 살포하여 피로 하거나 건강이 좋지 못한 상태에 농약을 살포한 경우였다.

#### 허술히보관해 어린이 사고 많아

최근에는 농약살포와는 달리 보관 중에 있는 농약을 어린애들이 잘못 접촉하거나 가정불화 등에 의해서 농약을 마시게 되어 사회 문제가 되는 경우가 종종 보고 되고 있으며 농약의 취급, 보관 및 판매에 제도적 장치가 마련되어야 할 것 같다. 특히 농약 판매자의 자격을 재검토하는 방법이 재고되어야 할 것이다.

#### 판매인의 자질향상도 큰 과제

적어도 전문과정에서 병·충 및 잡초에 대한 지식을 접비하고 농약에 대한 지식을 갖춰야 자격을 부여 받을 수 있도록 하여야 하며 아무 농약이나 손쉽게 살 수 있는 것도 문제점이 되며 이런 측면에서도 연구 검토 되어야 할 것이다.

### 3. 제초제의 안전사용

제초제 살포시 유의하여야 할 사항은 다른 농약과 유사하다. 현재까지 대체적으로 입제형이 많기 때문에 액제형에 비해 직접 접촉의 기회가 적어 인체에 미칠 영향은 거의 염려할바 못되나 안전사용을 함으로써 인간에 미치는 영향 나아가 작물에 약해를 경감시켜 잡초방제라는 소기의 목적을 달성할 수 있을 것이다. 농약의 안전수칙에 대해서 이미 여러차례 기고 된 바 있기에 요약하면 다음 몇 가지로 집약할 수 있을 것이다.

1) 제초제 구입은 자기논의 전년도 문제 잡초종과 관련 지도사와 상담하여 선정할 것.

2) 농약포장지에 부착된 사용방법을 충분히 이해하여야 함.

3) 제초제 살포시는 마스크, 장갑 및 방제복 강화 등을 입거나 신고 제초제와 접촉은 피할 것.

4) 살포자는 건강상태가 양호하여야 함.

5) 살포도중 음주를 가급적 피하며 음식을 먹게 될 때는 손을 깨끗이 씻어야 함.

6) 살포시에 강한 바람이 불 때는 작업을 중단할 것.

7) 살포도중 약액이 피부에 묻었

을 경우 즉시 깨끗이 씻어야 함

8) 살포후 사용한 분무기 또는 기타 용구는 깨끗이 씻어서 다음에 사용토록 함.

9) 제초제를 담았던 공병은 일정한 곳에 모으고 봉지나 포장지 등은 소각하여야 함.

10) 제초제살포후 어지럽거나 메시껌거나 두통이 나면 즉시 의사와 상담하여야 함.

끝으로 작물에 약해를 경감시키고 환경 및 농축산물 등에 오염을 시키지 않으며 가장 효과적인 방제를 하기 위하여는 다음과 같은 사용법을 엄두에 두어야 할 것이다.

- 1) 적종의 제초제를 선택할 것.
- 2) 적기에 사용할 것.
- 3) 적량을 살포할 것.

농업은 자연과 더불어 존재하는 것이며 자연의 오묘한 섭리 속에서 최대의 이익을 얻고져 하는 하나의 종합된 산업이고 보면 잔재주나 거짓이나 인간의 얕은 꾀는 통하지 않으며 자연을 열심히 사랑하고 농토에 애착을 가지고 진지하게 농업을 영위하면 우리가 우려하는 과용이나 실수로 인한 자연의 파괴나 생태계 내의 천이를 유발시키지 않을 것은 분명하다. 농토는 가꾼만큼 살찌고(비옥화 해지고) 풍요 해짐을 다시 한번 생각하면서 제초제의 묘미를 충분히 맛보기 바란다.