

수도용 제초제

정확히 알고 쓰자

〈下〉

＝수도제초제의 작용특성과 사용방법＝

영남작물시험장      농업연구관      김    순    철  
   농    학    박사

본    답

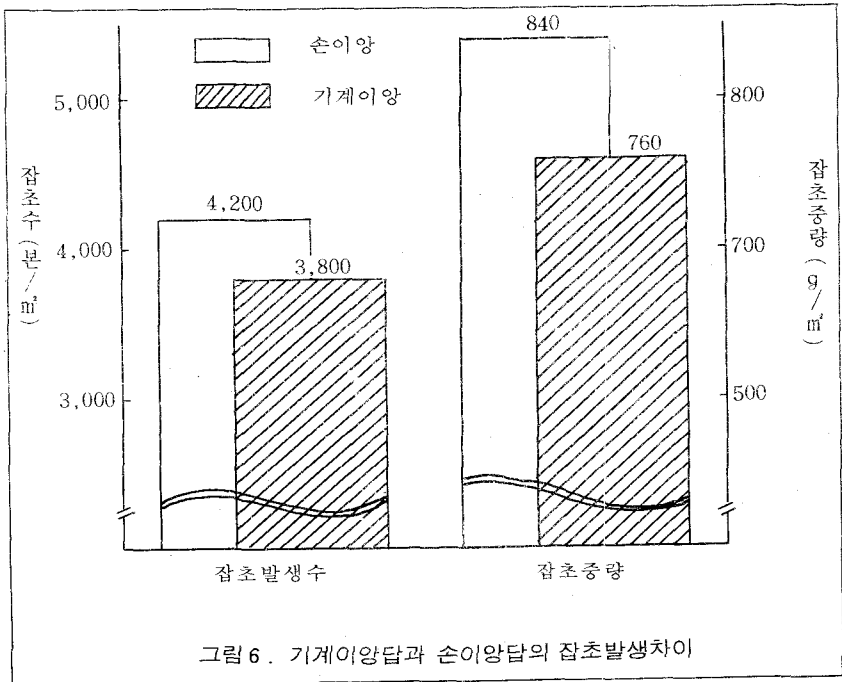
본답에서의 잡초방제 연구는 못자리에 비해서는 비교적 많이 연구되어 있어 어느 정도 방제체계가 수립되어 있다고 볼 수 있으며, 최근의 기계 이앙답이 늘어나게 됨에 따라 일부 농가 약해 발생, 단일 제초제 연용에 의한 다년생 잡초증가 및 대상잡초에 적합한 제초제 선정 지식 미흡, 잡초초종 변화 및 다년생 잡초

발생에 의한 기존 제초제의 살초력 감소 등을 들 수 있다. 기계 이앙답에서의 제초제 약해 발생의 주요 요인으로는 어리고 연약한 묘를 심게 되어 묘(苗) 자체가 기존 손이앙묘보다 제초제에 대한 저항성이 떨어지고 또한 이앙 당시 토양 정지작업 불철저로 이앙묘의 물에 잠기는 정도가 달라 수심이 깊은 곳에서는 니트펜(탁크 하이탁크), 그로트(온드레), 바이스(모다운)과 같은 점

촉형 제초제에 대해서는 접촉부위가 넓어져 약해를 초래하게 되고, 수심이 얇은 곳에서는 부타(마세트), 벤치오(사단), 퍼플(데스탄) 과 같은 제초제는 높은 농도로 비에 흡수되어 약해를 증가시키게 된다. 따라서 기계이양답에서 제초제 약해를 줄이기 위해서는 무엇보다 정지작업을

균일하게 하여 주어야하는 것이 중요하다. 그리고 기계 이양답은 손이양답에 비해 비 앞의 한 공간점령(Canopy 형성기간)으로 잡초발생을 억제시킬 수 있는 기간이 길기 때문에 잡초발생량이 많아진다(그림 6)

따라서 기계이양답에서는 이양전, 이양초기, 생육중기, 생육



후기용 제초제로 나누어 체계처리 방향으로 연구중에 있고, 살초력 증대와 다년생 잡초방제를

위해서 성질이 다른 제초제의 혼합제 또는 교대사용 방향으로 연구를 진행중에 있다.

## 5. 제초제 해설

### 스텨에프34 (propril)

스텨에프34는 미국의 롬 앤드 하스(Rohm & Haas) 회사에서 개발한 아마이드계(amid) 경엽처리용 제초제로서 피, 바랭이 등과 같은 화본과 잡초방제에 탁월한 효과를 보인다. 일반적으로, 벼에는 이 제초제를 분해할 수 있는 효소 즉, 아릴에실아미다제(arylacylamidase)를 갖고 있으나 피나 바랭이에는 없기 때문에 벼에 대해서는 높은 선택성을 보이게 된다. 그러나 온도가 낮은 경우에는 분해효소의 활력이 떨어져 벼에도 약해증상을 보이는 경우가 있으니 저온일때 사용은 세심한 주의가 요구되며 또한 분해효소의 활력은 온도뿐만 아니라 유기인계 농약에 의해서도 저해를 받기 때문에 유기인계 살충제와 같은 농약과의 근접살포는 피하여야 한다. 이 제초제의 약해 증상은 주요 작용기작이 광합성 저해에 있기 때문에 벼잎이 황화현상을 보이게 되며 대개의 경우 회복되는 경우가 많다. 피나 바랭이를 제외

한 다른 잡초에 대해서는 상대적으로 살초효과가 떨어지기 때문에 잡초 종류가 다양한 포장에서는 파종전 또는 이앙초기 토양처리제와 체계처리하는 것이 효과적이다.

### 밧사그란 (Benzaton)

밧사그란은 1968년 독일 바사(BASF) 회사에서 개발한 경엽처리용 제초제로서 피를 비롯한 화본과 잡초를 제외한 일년생 및 다년생 잡초 특히 너도방동산이, 올방개와 같은 다년생 방동산이과 잡초에 대해 탁월한 살초력을 가지는 벼 생육 중기용 제초제이다. 토양처리에 의해서도 살초효과가 좋으나 주로 잎을 통하여 체관조직으로 이동되기 때문에 경엽처리가 더욱 높은 효과를 얻을 수 있다. 벼를 포함한 화본과 식물에 대해서는 극히 높은 선택성을 보이는데 이것은 주로 체내 분해대사 능력 차이에 기인하며 벼의 경우는 처리 후 24시간 이내에 전체 흡수량의 약80%가 분해되나 너도방동산이의 경우는 처리후 7일이 경과하여도 전체 흡수량의 약50~75%가 분해되지 않고 그대로 남아 있

으면서 광합성을 억제시켜 결국 식물체를 죽게 만든다. 벼에 대한 안정성은 매우 높으며 효과적인 잡초방제를 위해서는 화본과 잡초방제를 파종전 또는 이앙초기 토양처리제와 체계처리 하는 것이 바람직 하다.

### 마세트 (Butachlor)

마세트는 1969년 미국 몬산토 (Monsanto) 회사에서 개발한 화본과 및 광엽잡초를 포함한 일년생잡초방제용 잡초 출아전 토양처리제인 아마이드계 제초제이다. 주로 유아부로 많이 흡수되고 단백질대사 저해 작용에 의해 잡초를 죽이는 것으로 알려져 있다. 현재 농촌진흥청 벼농사 표준재배기술 지침서에는 앞에서 설명한 바와 같이 최아불량과 못자리 양판작업 불철저에서 야기되는 약해문제 때문에 제외시키고 있는 실정이다. 또한 일부 농가에서는 못자리 약해를 줄이기 위해 1.5~2.0kg/10a (제품량) 수준으로 처리한 다음 물을 완전히 상면위에 까지 관수하여 1~2일 정도 제초제를 녹여낸 후 범씨를 파종하는 사례가 있으나 최아와 양판균해기

작업만 철저히 해주면 굳이 관수와 같은 번거로운 작업은 필요없는 것으로 본다.

탁크 (Nitrofen), 모다운 (Bifenox), 온드레 (Chlormethoxynil), 엠오 (Chlornitrofen)

탁크는 1964년 미국 롬 엔드 하스(Rohm & Haas), 모다운은 1970년 미국 모빌(Mobil) 회사에 의해, 온드레는 일본의 이시하라 산업(石原産業) 주식회사에서 개발한 디페닐에테르계(diphenylether) 토양처리용 제초제로서 살초능력은 서로 다소 차이가 있으나 작용성은 비슷한 것으로 밝혀졌다. 주요 살초작용 기작으로는 잡초의 어린싹이 발아할때 제초제 처리층을 통과하면서 약제와 접촉할 때 어린싹의 조직에 수동적으로 흡수되어 있다가 지표면에 나올때 햇빛에 노출되면 잡초 조직내에서 황색색소인 크산토포필(Xanthophyphyll) 생합성을 방해하여 잡초를 죽이게 되며, 잡초의 유아부와 유근부 다 같이 흡수되기 때문에 토양혼합 처리에 의해 살초 효과를 높일 수 있다. 대상 잡초로는 주로 일년생 잡초에 대해서는 효과가 높

으나 다년생 잡초 특히 방동산 이과 잡초에 대해서는 비교적 살 초력이 떨어지기 때문에 발생하는 종류가 다양하면 밧사그란과 의 제제처리가 바람직하다. 특히 본담 물관리에서 관수깊이가 깊 으면 이들 제초제의 접촉부위가 넓어져 갈색반점과 같은 약해증 상을 나타내는 원인이 되므로 관 수깊이를 5cm가 넘지 않도록 유 의하여야 한다.

노노플 (Butachlor / Chlormethoxynil)

노노플은 마세트와 엑스-52 의 혼합제로 흡수 이행성약제인 마세트의 어린잡초를 고사시키 거나 발아를 억제하는 기능과 접 촉성약제인 온드레의 잡초발생 억제 효과가 서로 상승적으로 작용하여 각각의 단제보다 작물 안전성과 제초효과가 우수한 약제 이다.

잡초의 유아부와 유근부 다같이 흡수되기 때문에 토양혼합 처리에 의해 살초효과를 높일 수 있으며 일년생 및 일부 다년생잡 초를 동시에 방제할 수 있다.

푸마시 (Butachlor / Pyrazolate)

푸마시는 마세트와 1979년 일 본의 삼공(三共) 주식회사에서 개발하여 산버드(SW751) 라는 상표로 등록된 피라조레이트(pyrazolate) 와의 혼합제로서 마세트 효과에 산버드 효과를 함께 기대할 수 있어 제초제로서의 살초 력과 살초폭이 대단히 넓어 현 재 못자리와 이양답에서 발생하는 대부분의 잡초에 대해 탁월한 살초력을 보이는 아주 최근에 개발된 혼합제이다. 앞에서 이미 설명한 바와 같이 산버드는 다른 어느 제초제보다 벼에 대한 안정성이 높고 잡초의 유아 부 및 유근부로 흡수된 후 앞으로 이행되어 엽록소 구조상의 마그네슘이온(Mg)을 탈취하여 엽록소 생합성을 저해시켜 백화현 상을 일으켜 잡초를 죽이는 것으로 알려져 있다. 이와같이 푸 마시는 마세트에 의해 잡초체내 의 단백질 합성을 저해함으로써 어린잡초를 고사 및 발아 억제시 키는 효과와 발아 초기 또는 이 미 발생된 어린 잡초의 유아부 및 유근부로 흡수된 산버드가 잡 초엽록소 생합성을 저해함으로써 백화현상을 일으켜 양분 부족에 의해 잡초를 고사시키는 효과를 기대할 수 있으며, 특히, 살초 증상으로 백화현상을 보이

는 것은 못자리에서 제초제 처리 당시 이미 잡초 생육량이 너무 커 제초제로서는 완전히 방제가 어려울 때 부득이 손으로 제거하여야 할 경우에 쉽게 식별할 수 있어 작업상 매우 편리한 점을 들 수 있다.

### 이사디 (2.4-D), 엠시피(MCP)

이사디는 1942년 짐머만(Zimmerman)과 히치콕(Hitchcock)에 의해, 엠시피는 1945년 영국의 아이 씨 아이(ICI) 회사에 의해 개발된 호르몬형(hormonetype) 페녹시계(phenoxy) 제초제이다. 이들 제초제는 잎과 뿌리부분 다같이 흡수되나 식물체내에서 주로 광합성 산물과 함께 이동되므로 지상부 경엽처리가 보다 효과적이며, 약간 높은 농도로 이양답에서 토양처리제로도 사용된다. 식물체내에서 이동은 벼나 피와 같은 화분과 식물에서는 물달개비, 여뀌바늘, 사마귀풀, 마디꽃과 같은 광엽잡초에 비해 떨어지므로 상대적으로 제초효과가 저하되며, 이사디보다는 엠시피가 이동능력이 높다. 잡초를 죽이는 주요 작용성은 대사 에너지원인 에이티피(ATP)

생성없는 호흡촉진에 의해 자가기아(自家飢餓, Self starvation) 현상을 초래하기 때문이며 식물체가 받는 외형적인 증상으로는 식물체 자세가 흐트러지는 초형변화를 초래하는데 이것은 생장 조절제인 에틸렌(ethylene) 생장촉진에 원인이 있는 것으로 밝혀졌다. 페녹시계 제초제에 대한 식물체 반응이 다른 제초제에 비해 아주 다양한데 이것은 농도가 낮을 경우에는 생육촉진 방향으로 농도가 높을 때는 생육억제 방향으로 작용하기 때문인데 이사디와 엠시피의 알엔에이(RNA) 및 단백질 합성과 세포분열 및 신장에 미치는 영향이 좋은 예가 된다.

### 아비로산 (Piperphos / Dimethamethyne)

1969년 스위스 시바 가이거(CIBA-GEIGY) 회사에서 개발한 유기인계(phosphorous)인 피페로포스(piperophos)와 트리아진계(triazine)인 디메타메트린(dimethametryne)의 혼합제이며, 경엽과 뿌리 다같이 흡수가 가능하나 뿌리에 의한 흡수가 강한 작용성을 보인다. 토양처리에 의해 뿌리로 흡수되면 증산

류를 따라 지상부 경엽 부분에 이행되며, 일부는 경엽 부분에서 다시 광합성 산물과 함께 체관부를 따라 다른 부위에까지 전파된다. 잡초를 죽이는 원리로서는 피페로호스의 핵산과 단백질 저해작용과 디메타메투린의 광합성 특히 힐(Hill) 반응 저해에 의한 성장저해 작용과 광합성 저해가 동시에 작용하여 상승적 효과를 나타내는 것으로 밝혀져 있으며 일년생과 다년생 잡초의 동시 방제용으로 사용되나 특히 다년생 광엽잡초인 가래에 대해서는 탁월한 살초효과를 보이나, 너도방동산이, 올방개와 같은 다년생 방동이산과 잡초에 대해서는 비교적 살초효과가 떨어진다.

#### 데스탄 (Perfluidone)

데스탄은 1971년 미국 스리엠사(3M)에 의해 개발된 너도방동산이를 비롯한 다년생 잡초와 일년생 잡초를 동시에 방제할 수 있는 선택성 토양처리용 제초제이다. 데스탄의 식물체내에서 행동과 작용성 특히 수도작에 관해서는 그다지 많은 연구가 이루어져 있지 않으나 그

동안의 연구 결과로 보아 선택성의 주요 원리로서는 흡수, 이행성 차이에 있으며, 데스탄은 몇가지 점에서 성장조절제인 사이토키닌(cytokinin)과 비슷한 반응을 보이는 것으로 밝혀졌다. 수도작에서의 약해 증상은 전반적인 생육억제 현상이 뚜렷한데 특히 기계이앙답에서 현저하므로 사질수수답에서는 세심한 주의를 기우려야 하며 가급적 이앙직후 처리를 피하고 처리약량도 줄여줄 필요가 있다.

#### 론스타 (Oxadiazon)

론스타는 1969년 론 포울렌(Rhone-Poulenc phytosanitaire)사에 의해 개발된 다이아진(diazine) 화합물의 선택성 제초제이다. 처리시기는 주로 이앙 바로 전 또는 직후에 사용하며 토양 입자에 붙어 많이 움직이므로 토양혼합 처리에 의해 제초효과를 올릴 수 있다. 살초 작용성은 디페닐에테르계 제초제인 타크, 엠오, 온드레등과 비슷하며 잡초발아 직후 유아부가 토양표면에 나올 때 론스타에 접촉된 유아부가 햇빛의 도움을 받아 세포조직이 파괴되어 죽게된다.