

우리나라 농약의 변천사

◎ 농잡초약의 中心으로

전북대학교 농과대학교수 양 환 승

1. 농업은 잡초와의 지속투쟁

농경지에서 잡초를 제거해야되는 제초작업은 농업의 역사가 시작되면서부터 동시에 출발된 것이라고 할 수 있다.

제초작업은 작물재배에 있어서 가장 힘이 들고 노력도 많이 드는 과정의 하나라 할 수 있다. 바꾸어 말하면, 농업은 잡초와의 싸움의 연속이라 표현할 수 있다.

그런데 우리의 조상들은 소나 말도 견디기 힘든 이러한 고된 원시적인 손제초작업을 수천년동안 불평없이 잘 참고 견디고 있기면서 1950년대까지 줄곧 지속해 왔다고 할 수 있다.

인력제초작업이 얼마나 고통스러운 것인가는 7~8월의 40°C내외의 수온을 오르내리는 염천하(炎天下)의 물논에서 벼일에 몸을 씻겨가면서 자연스럽지 못한 자세로 구슬같은 땀과 뒤통뱀이 되어 손수 김을 매본 사람이 아니면, 정말로 그 고통이 얼마나 큰 것인가를 이해하기 어려울 것이다. 필자는 왜정말엽 유년기의 중학교 재학중 5년동안 몸소 이를 체험해본 생생한 경험이 있다. 오늘날 대학에서 잡초방제를 전공하게된 동기도 유년시절 나의 그 뼈아픈 고통, 즉, 제초작업이란 절곡(倥偬)으로부터 농민을 해방시켜

야 되겠다는 사명감아래 시작된 것이라고도 할 수 있다.

농업이란 대자연을 필생의 벗으로 삼아 흙을 사랑하고 생명을 육성하는 가장 신성하고 즐거워해야 할 산업인데도, 우리나라에서는 자고로 농업천시사상이 현재까지 이 사회를 지배하고 있는데 이는 아마도 농작업중에서 종래의 제조작업을 비롯한 여러작업 과정이 너무나도 전근대적인 고통스러운 것이었기 때문에 부모가 겪은 이 고통을 사랑하는 자식에게만은 물려주고 싶지 않아 농업을 면케하고 타직종의 직업으로 전환시켰으면 좋겠다는 부모들의 간절한 소망의 연쇄(連鎖)로 농업경시사상이 싹트게 된 것이 아닌가 하는 추측도 해본다.

除草고통으로 他職권유

다행히도 제 2차세계대전 이후 광업 선택성제초제 2,4-D의 합성을 효시(嚆矢)로 그동안 30여년 동안 각종 제초제의 눈부신 발전으로, 오늘날 현재에 있어서는 모내기 전후나 벼파종전후에 제초제의 한번 살포로 수확시까지 거의 제조작업이 없이 손쉽고 편안하게 그리고 싼 값으로 농사를 지을 수 있는 시대가 도래하였다. 농업에 있어서 이 얼마나 큰 혁명이라. 옛농민에게는 정말

꿈에도 상상치 못할 대기적(大奇蹟) 대위업이라 아니할 수 없다. 진정한 농민들을 제조작업이란 고통스런 굴레로 부터 해방시킨 큰 복음이라 아니할 수 없다.

이 시점에서 우리나라에 있어서 지나간 30여년동안을 되돌아보면서 그동안까지의 약제제조의 발달과정을 논제초제와 발제초제로 구분하여 되돌아보고, 또한 앞으로의 전망, 문제점등을 살펴보는 것도 뜻이 있는 일이라 생각된다.

이 작은 글이 이 분야 발전을 위하여 조금이나마도 촉진제가 되어질 수 있다면 더없는 보람이라 하겠다.

2. 2-4-D도입전까지 연구역사

잡초방제란 학문은 식물생리활상물질인 화학물질(제초제 및 식물생장조절물질)과 재배식물 및 농경지 잡초가 복잡하게 서로 엉켜서 비로소 완전한 하나의 몸의 구실을 할 수 있는 학문이라 할 수 있다. 따라서, 화학물질인 제초제의 제특성을 소상히 알아야 됴은 물론, 방제대상이 되는 개개 잡초의 성질과 작물재배에 대하여도 정통하지 않고서는 약제제조란 원활히 수행될 수가 없다.

따라서, 우리나라에서 1955년 제초제 2,4-D가 도입되기 이전까지 잡

초와 관련된 연구보문(研究報文)이 얼마나 되는가를 살펴보는것도 무의미한 것은 아닐 것이다.

李朝末葉까지 報文 1件도없어

역사개벽이래 李朝末葉까지 우리의 祖上들은 수백년동안의 오랜 경험을 토대로 하여, 벼 재배에 있어서 잡초의 피해를 최소화로 줄이기 위하여 직파재배를 피하고, 40여일동안 못자리에서 모를 길러서 (벼가 잡초보다 우위(優位)에 서도록 하기 위하여) 이를 본답에 이식재배하는 방법을 고안하여 후손에 물려주었다든가, 또는 제조작업에 편리하게끔 각지역의 재배양식과 토양특성에 맞도록 팽이, 호미, 낫 및 기타 회전식 제조용 기구등을 개발하는 등의 공을 남기기는 했으나, 문헌상으로 남겨 놓은것은 거의 없는것 같다.

'13年 충북종묘장 報文이최초

일본 식민지 통치시대로 넘어가면 잡초와 관련된 문헌으로는 1913년 충북종묘장에서 수도에 대한 제초회수시험결과 3회제초구 보다는 4회 제초구의 수량이 보다 많았다는 보문이 그 효시인것 같으며, 이어서 1914년 권업모범장(현 작물 시험

장)의 星野氏등에 의하여 문체 논잡 초인 피(稗)의 잡초해에 관한 시험 보고가 있었다. 이어서 1921년 권업모범장에서는 피와 벼의 혼식시험 결과 벼의 초장 입형(粒形)이 적어 질 뿐 아니라 수량도 크게 低下되니 모판때 부터 피뽑기를 철저히 하여야 됨을 강조하였다. 또한 같은해 못자리에 있어서 물이끼 방제를 위하여 화학약품인 황산동을 사용한 화학적 방제에 관한 첫 보고를 한 바 있다.

또한 1924년 경남종묘장에서는 육도에 대한 중경회수시험등을 처음으로 보고하였고, 1933년 星野氏등은 平壤을 중심으로 한 사리원 풍산(豊山) 일부지역의 잡초목록 59과 359종을 우리나라에서는 처음으로 조사 기록한 바 있다. 그러나 이중에는 경지잡초뿐이 아닌 입지 및 비농경지의 잡초까지도 포함 되어 있는것 같다.

1931년~1936년까지 강원도 농사시험장에서는 제초시험연구에서 기계제초는 손제초에 비하여 노력(勞力)시간이 절약되나 제초효과는 낮아 수량감소가 뒤따르기 때문에 기계제초와 손제초를 번갈아 가면서 3회이상 제초함이 바람직하다는 보고가 있었는데 이는 기계제초의 첫 시도인것 같다.

1931~1935년 충남 농사시험장에

서는 제초회수는 4회가 가장 적당하다는 보고를 하였다.

1942년~1944년 역시 충남 농사시험장에서는 수도제초법에 관한 시험에서 호미에 의한 제초는 제초기 사용에 비하여 소요노력은 크지만 벼 수량은 더욱 많았다는 보고를 한 것으로 미루어 제초기계에 의한 잡초 방제는 완전치 못함을 시사해주고 있다.

’55년까지 연구休閑 상태 지속

해방이후에는 1947년 전북농사시험장에서 수도식부와 제초회수에 관한 시험에서 전북지방에서는 일반농가에서의 관념이 씨레질을 너무 정밀하게 하면 토립(土粒)이 침전하여 쉽게 견고하여져 수도생육에 좋

지않다는 것에 대한 입증실험을 한 바 있으나 이렇다 할 결론까지를 얻지는 못하고 있었다.

그 후 55년까지는 잡초방제에 관한 연구는 거의 휴식상태라 할 수 있다. 그것은 아마도 해방후의 혼란과, 이어서 6.25동란으로 인한 각종 산업의 폐쇄, 경제적인 압박등 여러 요인이 얽힌 결과가 아닌가 생각한다. 이와같은 상황에서 새로운 제초제 2,4-D의 도입을 맞이하기에 이르렀다.

3. 2·4-D와 제초제 시대 개막

(1955~1966년)

앞에서 말한바와 같이 합리적인 제초제사용 보급을 위해서는, 방제

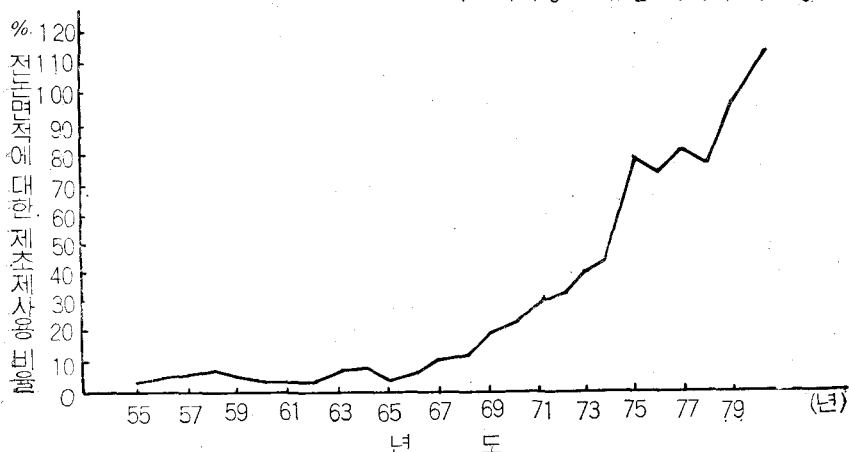


그림 1. 연도별 논제초제 사용면적의 추이(1955~1980)

□ 우리나라 농약의 변천사 □

대상이 되는 잡초에 대한 연구축적이 많아야함에도 불구하고, 이와 관련된 연구의 축적이 매우 미흡하고 부진한 그러한 상황에서, 1955년 제초제 제 1호로서 2,4-D가 첫 도입됨으로서 약제 제초의 포문은 열리게 되었다.

그러나, 그 사용 실적은 그림 1에서 볼수 있는바와 같이 1966년까지 11년간은 약제 제초방법의 정착을 위한 시험만이 일부 시험기관에서 비조직적이고 단편적으로 이루어졌을뿐, 농가 보급실적은 총 답면적의 1~4%내외에 머무른 상태이었다.

勞力 풍부, 省力栽培 요구 낮아

그 이유를 회고하여 분석할 때 첫째는 1966년까지만 해도 모든 산업이 침체된 관계로 농업 인구가 60%나 되어 농업 노동력이 아직도 풍부하여 생력재배의 요구도가 낮았다는 사회환경이 가장 중요한 원인으로 해석 할 수 있다.

廣葉에 選擇性, 중경제초 필요

둘째로 2,4-D는 생육 후기 제초제로서 광엽 선택성이기때문에 화본과인 피에는 거의 효과가 없고 또한 모내기 후 최소 25~30일경까지

는 종래의 중경 제초를 하여야만 된다는 불리한 점도 그 이유로 들수는 있다.

전문인력 및 보급조직 미비

그러나 논 제초작업중에서도 3~4회 제초란 가장 고되고 힘든 일인데 이를 약제 제초로 대체 할수 있을때 4~5인이 하여야 할 인력을 1인 이하로 줄일 수 있는 큰 잇점이 있는데도 왜 확대 보급이 되지 못한 것이었을까? 그 당시만 하여도 대학이나 시험기관 및 기업등에서 잡초 방제를 전담하거나 또는 훈련받은 지도인력이 극히 희소하고 적었을 뿐 아니라, 행정체제등도 미비하여 조직적이고 체계적인 연구체제나 보급체제가 거의 되어 있지 못하였기 때문에 농민들에 대한 지도 계몽도 매우 부족한 상태였다.

그런데 2,4-D는 특히 시용약량의 폭이 좁고 토양중 이동폭도 넓어 그 사용방법이 과학적이어야 되고, 만일 잘못 사용하였을 때 약해등 부작용도 뒤따른 까다로운 제초제의 하나인데 이를 대담하게 약제 제초로의 전환을 하기란 그렇게 쉽게 이룩될 수는 없었다. 따라서 각 지역의 일부 관심있는 특농가를 제외하고서는 보편화 될 수가 없었다고 본다.

日本, 세계정보입수 분담 연구

우리나라와는 대조적으로 기술인력도 많고 연구축적도 많은 일본에서는 1948년 2, 4-D에 대한 정보가 입수 되면서 즉시로 일본 국내에서 합성에 성공을 하였고 동시에 전국적 규모의 조직적인 시험을 개시하여 농가가 자유로이 실용화 하기까지에 해결하지 않으면 아니될 문제점등을 하나 하나 능률적으로 해결하기 위하여 각 농사 시험장, 농업연구기관, 대학 및 기업등이 밀접한 연락하에 연구 분담을 정해서 물샷 틈없는 팀웍으로 합리적인 연구체제를 통해서 이를 기술화시키고 이어서 바로 철통같은 보급체제를 통해서 1~2년의 짧은 시일내에 전 농가에게 파죽지세로 확대 보급시키는데 성공적으로 이끌어 갈 수 있었다는 것은 우리의 처지와는 대조적이라 할 수 있었다.

4. 잡초발생전 처리제 태동기

(1967~1969년)

1967년부터는 각종 산업의 발달에 따라서 농촌노임이 상승되자 필연적으로 생력재배가 중요과제로 대두

하게 되었다. 때마침 초기처리제로서 모내기 전후에 토양처리 함으로써 피를 포함한 대부분의 1년생잡초까지 방제가 가능한 피시피(PCP, 1965년), 니트펜입제(탁크, 1966년) 파무콘(Pamcorn, 1967년)등이 등록됨에 따라 일반농가의 제조제에 대한 관심도가 상당히 높아져가고 사용면적도 6.9%로 증가를 보이기 시작 하였다.

日學者초청 순회강연 실시

당시 필자도 제조제 저서를 통하여 수년전부터 편지왕래를 통해서 알게된 일본 우쓰노미야대학(宇都宮大學) 다께마쓰 테쓰오(竹松哲夫)박사를 전북대에 초청하였다. 그리하여 전주시공관에서 피시피(PCP) 및 씨마진(Simazine)등 토양처리용 제조제 사용에 대한 원리와 사용법등에 대하여 첫 공개강연을 필두로 전북임업시험장, 호남작물시험장, 수원작물시험장, 국립농업자재검사소 및 몇개 농약회사등을 순회하면서 공개강연과 아울러 논·밭잡초분류법도 익히게한 바가 있었던 바, 청중들의 호응도도 매우 컸다. 그러나 시험기관에 종사한 사람들도 제조제에 대하여서는 거의 모두가 유년생이라 할 수 있었다. 외국인을 초청해서 공개강연과 시험기관에 중

사한 분들에 대한 훈련이 우리나라에서는 처음 있었던 일로 생각된다.

제조제에 정부보조금 지급

1968년에는 건담적과전용으로 스엠프(MCC)가 도입되었다. 외국에서는 생력제배 수단으로, 건담 또는 담수적과제배가 실시되고 있으나, 우리나라에서는 당시만 하더라도 수리불완전담이 상당히 많아(35.2%) 한발을 극복해서의 식량증산 대책으로서 정부에서는 수리불완전담이 있어서 건담적과를 적극 권장했다. 그러나, 담수하 이식제배에 비하여 잡초해가 크게 문제되는 바, 여기에 가장 우수한 제조제가 스엠프라 하여 정부에서는 보조금까지 붙여서 이의 보급을 적극 권장하게 되었다. 당년에는 스엠프(Swep)외에 탁크(TOK)를 비롯한 기존제조제의 사용량도 늘어 7.2%로 보급이 확대 되었다.

1969년에는 다시 엠오입제(MO)가 추가로 등록되고, 다른 제조제의 수요도 증가하여서 20.3%로까지 사용면적이 증가되었다.

5. 국내원제 생산시대 도래

(1970년 이후)

1970년에는 사단에스가 개발보급됨에 따라서 23.8%까지 사용면적은 증가되었고 71년에는 다시 부타입제(Machete)가 등록판매 되면서 제조제 사용면적은 32.8%로 늘어났다. 한편 71년도까지 소비가 많았던 어독성제조제인 피시피(PCP) 및 파무콘(Pamcorn)등의 사용량이 감소된 대신 저어독성인 부타입제(Machete), 탁크(TOK), 엠오(MO) 사단에스(Satun-S)등으로 대체되기 시작하였다.

특히 73년에는 탁크(TOK)의 原劑공장이 그리고 74년에는 부타입제(Machete)의 原劑공장이 가동, 처음으로 국산농약이 생산되기 시작하면서 제조제의 수요는 매년 증가되어 74년에는 42.2%, 75년에는 76.2%로까지 사용면적은 확대되어 갔다.

6. 사용부주의로 약해 발생

그러나 제조제에 대한 일반농민들의 훈련이 충분치 못한 상황에서 갑자기 사용량이 증가되면서 일부 지역에서 일부약제에 의한 약해문제가 발생하여 큰 물의를 일으켰다.

농가포장에서 일어난 가장 대표적인 약해는 1971년도 전남 나주 노안면에 있어서 장마뒤의 이상고온기에 통일제 재식논에 씨메트란(Simetryne)합제의 과량살포가 원

인이 되어 상당히 대면적에 걸친 약해발생이 보고되었다. 이어서 1972년도에는 경북 금능일대, 충북 괴산 및 청원일대, 경남 창원등지의 통일벼의 집단재배단지에서 대면적의 약해를 일으켰다.

척박토양에서 藥害 發生

당년 저자가 상기 약해발생지역에 대한 약해발생원인을 조사한 결과에 따르면 유기물함량이 2.0~3.4% 범위의 경식토~식양토조건인 경우는 표준시용량 범위내에서는 거의 약해가 없었으나, 유기물함량이 1.0%이내의 사양토조건에서는 온도의 고저에 관계없이 약해가 발생된 결과를 나타냈다.

또한 별도의 기초실험결과에서 통일벼는 일반 일본형벼에 비하여 씨베트린에 대한 감수성이 3배나 예민한 것으로 나타났다. 일본에서 폭넓게 쓰여지는 Simetryne합제가 우리나라에서 문제가 된 이유는 품종이 특이하게 다르고 또한 日本의 토양에 비하여 유기물함량등이 낮아 흡착력이 매우 적은 토양인 이유등에서 그 원인을 찾을 수 있다.

統一系, 감수성 특히 예민

그런데 보급에 앞서 시험기관에서

충분한 연구 검토가 부족하였고, 따라서 농민에 대한 충분한 계몽도 되지 않은 상태에서 바로 보급에 들어간 결과 빛은 불상사라할 수 있었다.

수도작에 이어 우리나라에서 중요한 작물인 보리농사(당시 재배면적 77萬ha 특히 답리작)에 있어서 대표적 약해는 1972년작의 보리파종기에 120mm이상의 강우가 있던 해이다. 당년 저자는 보리가 평면적으로 재배되고 있는 호남지방과 영남지방을 순회하면서 약해발생지역을 답사하였던 바, 그 결과에 따르면 약해원인으로 다음을 지적할 수 있다.

① 논보리의 발아를 전후하여 배수불량의 논에서는 포장용수량 이상의 과습이 유지되었기 때문에 약제를 처리하지 않은 논보리에 있어서도 발아가 제대로 되지 않았기 때문에 하물며 제조제처리논은 약해를 면할 길이 없었다.

② 식질토의 경우 파종당시 과습으로 인하여 쇄토(碎土) 및 복토가 제대로 되지 않은 상태에서 약제처리가 되었다.

③ 약제 특성과 토성관계를 무시한 약제의 선택 및 불균일살포등이 대표적인 원인이라 할 수 있었다.

①과 ②는 강우로 인한 부득이한 결과로 돌릴 수 있다 하더라도 특히 ③의 토성에 따른 제조제의 선택은

앞으로도 언제나 고려해야 될 사항으로서 특히 중요한 사항이라 생각된다. 즉 동일지역의 동일토양조건에 있어서도 약해의 정도에는 약제의 종류에 따라서 큰 차이가 있었고 디페닐에틸계 제초제(MO, TOK) 마세트, 사단 등은 토성, 시용약량, 강우량, 복토심등의 변동에 대하여도 비교적 약해변동이 가벼운 경향을 보여주는데 반하여 일본에서는 가장 많이 쓰여지고 있는 일부 약제의 처리구에서는 토성, 살포방법, 강우, 기타에 의하여 약해 변동이 심하고 특히 유기물 함량이 적은 사양토에 있어서는 심해~전면고사의 증상을 보여준 것도 있었다.

토양특성에 의한 약해가 원인

이상의 결과에서 약해를 일으키는 원인은 여러가지면에서 분석 검토할 수 있으나 우리나라에서는 토양특성에 의한 약해가 가장 큰 요인으로 생각된다. 따라서 약제의 종류별로 토양중에 있어서의 행동특성을 명백히 해두는 것이 가장 중요한 과제인데도 과거 이방면의 연구는 거의 되지 않은 채 포장에 있어서 약제간의 효과비교시험이 상호 연관없이 비조직적 또는 산발적으로 수행된 것에 지나지 않았다는 것은 큰 문제점이었다고 할 수 있었다. 그 이후로도 일부지역에서 약

해를 내거나, 또는 약효부진으로 농민들의 욕구충족이 되지 아니하였던 상황이 극부적으로는 계속 되풀이 되기는 했으나, 이제는 제초제에 대한 사용경험이 상당히 쌓여 수도작의 성묘이상에 있어서는 큰 부작용없이 해마다 수요량은 증대되어 76년에는 72.9%까지 사용면적이 확대되었고, 동년 아비로산(Avirosan)과 마메트(Mamate)가 등록되었고, 77년에는 사단(Saturn) 단제와 모다운(Modown)이 추가로 등록되어 80.6%로 보급이 확대 되었으며, 78년에는 다시 모내기전 토양혼화 또는 표면처리제인 론스타(Ronstar)와 마세트(Machete) 300유제가 등록되었고, 또한 다년생잡초 방제용으로 데스탄(Destun)과 밧사그란(Basagran)이 등록되고, 81년에는 그로트입제(온드레(X-52))가 등록되는 등, 제초제의 종류와 수요는 계속 신장하여 81년말 현재 우리나라에 등록된 논제초제는 10계통 17종에 달하여 80년말 현재 논면적 113%로까지 사용면적이 확대되었다.

7. 논 잡초약의 앞으로 문제점

1. 잡초군락의 분포변이에 따른 다년생 잡초에 유효한 제초제의 개발

피시피(PCP), 토크(TOK), 엠오(MO), 마세트(Machete), 사단(Satun) 등 殺草스펙트럼이 비슷한 초기처리제초제들의 연용(連用)의 결과 이에 감수성인 초종의 밀도는 감소되었으나 반대로 저항성을 보인 초종, 특히 다년생잡초가 급작스럽게 만연되어 10여년전에 비하여 논잡초군락에 큰 변이가 일어나게 되었다.

초기처리 제초제 연용으로 올방개등 다년생잡초 증가

그중 대표적인 것들은 너도방동산이, 올미, 벧풀, 가래, 올방개, 매자기, 나도겨풀등을 들수 있다. 이들 다년생잡초들의 번식력은 놀라울 정도로 강한 것이기 때문에 이에 탁효가 있는 제초제의 개발품이 세계적으로 일고 있어 그 여파로 우리나라에서도 이에 대한 방제대책의 일환으로 76년 이후 신규제초제가 속속 등록 개발되었다.

즉 1976년에는 가래 및 개구리밥의 특효약인 아비로산과 마메트가 77년에는 쇠질풀 특효약인 사단단체 그리고 디페닐에텔제이면서도 일부 다년생초에도 유효한 모다운이 그리고 말류(藻類), 올미, 개구리밥등에 유효한 에이시엔(ACN) 합제인 모게산도(Mogesando)등이 등록되었

고 78년에는 수중 다년생초에 유효한 데스탄(Destun)과 너도방동산이 매자기등 방동산이과에 탁효가 있는 밧사그란(Basagran)이 등록되었다.

또한 올미에 특효가 있는 MT·101 합제와 올미, 가래외에 너도방동산이, 올챙이고랭이등에도 특효가 있는 피라소케이트단체(單劑) 및 그와 합제(合劑) SL-49등의 단체 및 합제등이 시험단계에 있어 불원 보급 단계에 이를것이 전망된다.

多年生防除對策 무난할듯

따라서 다년생초중 올방개, 나도겨풀등 일부 문제잡초가 있기는 하나 각 초종별로 특효가 있는 선택성제초제가 거의 개발보급될 전망에 있으므로 다년생잡초의 방제대책은 수립될 것으로 전망된다.

2. 기계이앙에 대비한

약제방제체계확립

1979년경 부터는 농번기 노력절감책의 일환으로 기계이앙이 시험단체를 벗어나 일반농가까지 보급이 되기 시작하였고 앞으로 급속히 확대될 것으로 전망된다.

그런데 기계이앙은 전보에서 상술(본지 1981년 2호)한 바와 같이

□ 우리나라 농약의 변천사 □

성묘 이앙에 비하여 묘가 어리기 (2.5~4.0엽)때문에 제초제에 대한 저항성이 성묘때 보다 약하고, 또한 천식(0~2cm)이 되기 쉽기 때문에 뿌리에 대한 작용력이 강한 제초제에 대하여는 약해를 내기 쉽고 또한 초장이 짧기 때문에 (10~15cm)경엽이 물에 잠기는 비율이 커져서 경엽으로부터 흡수가 잘되는 약제인 경우는 식물체내에 축적량이 많게 되어 약해를 내기 쉽다. 따라서 성묘때 보다도 벼에 대하여 보다 더 고도의 선택성 제초제가 요구된다.

한편 잡초방제면에서 볼 때도 모내기 시기가 10~15일 정도 빠르고 수도의 초기생육이 늦어지는데, 반대로 잡초의 출아기간은 걸기 때문에 본답에서의 잡초생육기간이 길어진다.

따라서 잔효성이 긴 약제를 선발하거나 체제처리, 즉 이앙전후 초·

중기처리 제초제를 쓰고 뒤따라서 남은 잔초를 대상으로 생육기 중·후기처리 제초제를 사용하는 방식이 되어져야 될 것이다.

합리적 사용법 면밀히 검토

결과적으로 약해 예방면에 있어서나 또는 효과적인 잡초방제면에 있어서나 성묘이앙 때의 양식 그대로를 도입할 수는 없다.

따라서 이미 등록개발된 제초제라 하더라도 기계이앙벼에 있어서 합리적인 적용방법을 면밀히 검토하고, 아울러 이미 개발된 제초제 보다도 벼에 대하여 고도의 안정성과 우수한 제초효과를 갖는 신규약제의 지속적인 도입개발을 서두르는 것이 앞으로의 수도작 잡초방제를 위하여 중요한 과제라 생각된다. <다음호에는 발제초제에 관해 연재함>

