

작물류묘  
당면課題와展望

(1) 해충방제의 뜻

보다 많은 인구에게 보다 많은 에너지를 공급하고 보다 나은 영양과 생활에 필요한 농산물을 제공하기 위한 인간의 노력은 끊임없이 이어져 왔다. 특히 최근 30여년간의 농업기술의 발달은 인간이 자신에게 유리하게끔 농업기술을 발전시키고 개선할수 있는 두뇌와 능력을 갖고 있음을 입증하였다. 그러나 이와같은 기술적 발전은 대부분이 단기적인 안목에서는 만족할만 한 것이었으나 장기적인 안목에서 볼때 어두운 일면을 항상 내포하고 있음을 우리는 지금까지의 경험을 통하여 알고 있다.

「캘리포니아」대학의 유명한 해충학자인 R.F. Smith 교수등은 병해충의 종합적 방제 발전의 역사적 배경을 설명하면서 농업생산기술의 발전은 농업생산의 증대에 큰 공헌을 한 반면 두개의 불행한 문제를 동시에 제기하였다고 하면서 그중 하나는 2차세계대전 후 DDT와 그 밖의 합성농약사용의 보편화에 따르는 부작용의 문제들이고 다른 하나는 녹색혁명의 주역이된 다수성 품종의 추구에 따르는 유전적 단순화라고 하였다. 전자는 해충이 농약에 대하여 저항성이 생기고, 약제 처리 후에

<서울대학교 농과대학>

교수 현 재 선

해충의 세력이 보다 빨리 회복되고 농작물에 남아있는 농약의 잔류물로 인한 인축의 증독, 천적이나 유용한 동물에 대한 여러가지 부작용, 인축에 대한 직접적인 독성, 방제비의 과대한 지출, 그밖의 환경오염등의 문제이며 녹색혁명과 관련된 문제로는 지금까지 별로 문제가 안된 잠재적 해충의 피해증대, 병균이나 해충의 새로운 계통의 유발, 병해충 발생상의 복잡화등과 같은 문제를 들 수 있겠다.

신품종의 육성보급으로 생기는 문제점은 우리에게 비교적 생소한 일이라 하겠으나 IR-8이 1966년 육성되어 수량이 많을 뿐 아니라 통구로 병을 매개하는 끝동매미충에 대하여 저항성을 갖고 있어 동남아 각국에 급속히 보급되었으며 필리핀에서는 전체면적의 50%이상에 이품종이 재배되었다. 그러나 1972~1973년에 걸쳐 막심한 병해충 특히 벼멸구의 피해를 받게되어 마침내 「국제미작연구소」로 하여금 내충성품종의 육성으로 연구의 방향을 바꿔야만 했다. 즉 이 벼멸구는 증전에 있던 제통과는 다른 새로운 계통이었으며 이에 대한 저항성 품종으로 IR-20이 나왔고 다음으로 또다른 계통이 출현하여 IR-32와 같은 품종의 육성보급을 보게된 것이다.

이와같은 복잡한 해충학적 문제를 해결하기 위하여는 해충문제를 해충 자체의 문제로 국한시켜서 해결하는 것은 어렵고 해충의 방제를 농업생산 체제속의 일부로 생각하고 농업생산의 극대화 와 환경에 대한 부작용의 극소화라는 최선책의 모색이라는 측면에서 고려되어야 한다.

### 해충방제의 뜻

해충방제라는 말은 해충의 예방과 구제라는 말에서 비롯된 것이다. 해충의 예방은 해충이 발생할수 없거나 발생이 어려운 여건을 만들어주는 일이며, 구제란 발생한 해충을 죽여 없애는 일을 말하는데 흔히들 모든 해충을 죽일수있고 또 오랫동안 그 효과가 계속되는 살충제 중심의 방제를 강조하여 왔으며 그 결과는 앞에서 말한바와 같은 여러가지 복잡한 부작용을 낳게 하였다.

이와 같은 문제를 해결하기 위하여 발전된 철학이 “종합적 방제” 나아가서는 “해충의 관리”이다. 종합적 방제의 근원은 대단히 오래된 것이라고 할수 있다. 인류가 정착생활을 하게되고 작물을 재배하게 되면서 해충으로부터 작물을 보호하기 위하여 재식밀도를 조절하고 연작을

◇ 작물해충문제의 당면과제와 전망 ◇

피하고 품종을 선태하는등 여러 가지 경험적 방법에 의하여 해충으로 부터 받는 피해를 줄이려고 노력해 왔다. 그러나 적극적으로 연구되고 필요성이 강조된 것은 1950년대 초기에 DDT등의 유기합성농약의 보급에 따라 그들의 부작용이 인식되면서 부터이다. 처음에는 약제를 쓰는 화학적 방제와 천적을 이용하는 생물학적 방제의 종합을 통한 통일성 있는 방제법 다시 말하면 두개의 방제법의 장점을 최대한으로 살리고 단점을 각 방제법이 갖는 장점으로 보완하려고 “조화된 방제력”(Harmonized spray program) “유동적 방제력”(Modified spray program) 등으로 불리웠다. 종합적 방제(Integrated control)라는 말은 Bartlett가 1956년에 처음으로 제창하였고 stern등은 1959년 화학적 방제와 생물적방제의 종합을 해충의 밀도와 피해액이라는 경제적 방제의 측면에서 체제화시켰다. 그러나 일반이 종합적 방제에 대한 인식은 Rachel Carson女史의 “고요한 봄, Silent spring”(1962)이 출판되면서 여론화하였고 이것은 1963년에 “농약의 사용”(Use of pesticides)”라는 미국 대통령 과학자문위원회의 보고를 낳게 하였다.

종합적 방제란 해충에 의한 경제

적 손실을 피하고 환경에 대한 불리한 부작용을 최소로 줄일수 있도록 가능한 모든 수단을 통일성 있게 동원하는 해충군 관리의 방법이다. 즉 해충의 밀도를 경제적 피해 수준이하로 억제하고 그와 같은 상태를 오랫동안 지속시키는 방법이다. 이것은 해충의 방제란 해충을 대상으로 하고 있으나 최종적 평가는 경제적 으로 이뤄져야 하며 그 기초는 해충에 관한 충분한 생태학적 근거를 토대로 해야한다는 것이다. 따라서 해충방제를 단순한 방제기술의 적용이 아니고 응용생태학적 원리에 기초를 둔 계(system)의 문제로 생각하는 것이다.

종합적 방제법의 발전은

- (1) 농생태계(農生態系) 전체에 관한 연구결과를 토대로
- (2) 해충군의 밀도 변동에 관여하는 여러가지 요인에 관한 충분한 지식을 얻고
- (3) 그들 요인의 해충 밀도 변동에 미치는 영향을 정량적으로 평가하고
- (4) 가장 중요하고 조절가능한 요인의 영향력 증대를 피하는 것이다.

이와같은 해충에 관한 충분한 기초 지식은 시행착오적인 방법과 달리 해충문제를 보다 합리적으로 해

결할수 있는 것이다.

종합적 방제는 공동방제와 같이 화학적 방제의 효과를 증대시키기 위한 것도 아니고 일부가 생각하고 있는 것과 같이 몇 가지 병해충을 한번에 방제하는 동시방제를 뜻하는 것도 아니다. 이것은 작물을 중심으로 한 해충군의 밀도를 억제하고 조절하여 생산을 높이는 합리적인 농업경영에 필요한 방제기술의 종합을 뜻하는 것이다.

### 해충 밀도와 방제와의 관계

위에서 말한바와 같이 해충방제의 최종적 목적은 해충을 제거하는 일이라기 보다는 해충에 의한 경제적 손실의 감소에 있다. 해충에 의한 경제적 손실은 해충의 종류, 작물의 경제성 기타 여러가지 여건에 따라 달라질 것이다. 그러나 어떤 작물에 대한 특정해충의 피해는 해충의 밀

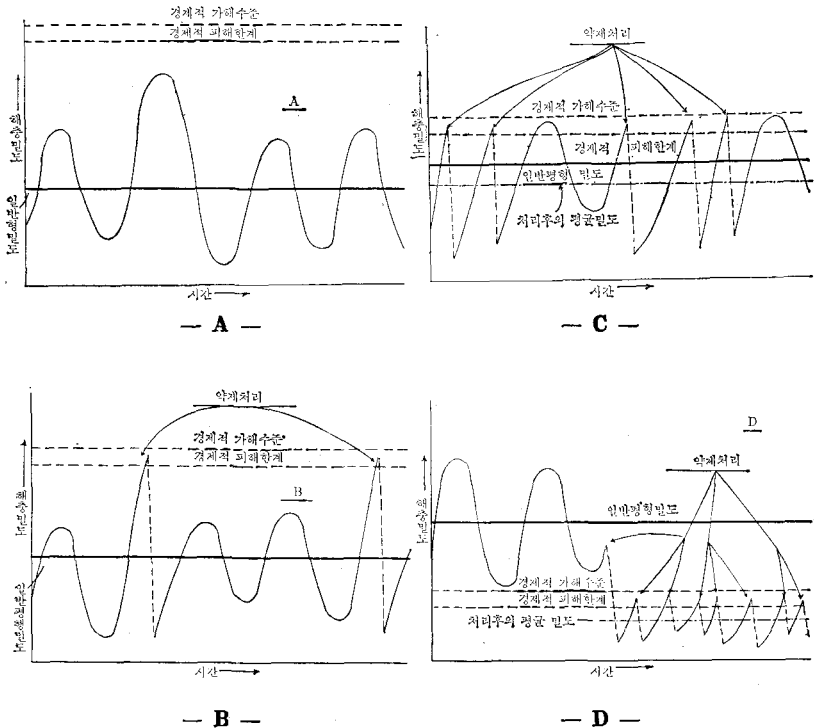


그림 1. 해충 개체군의 밀도와 방제와의 관계 (stern 등 1959)

◇ 작물해충문제의 당면과제와 전망 ◇

도에 의하여 결정된다. 즉 해충이 한, 두마리있다고 해도 실제로 피해가 있는 것은 아니다.

그림 1은 해충개체군의 밀도와 방제와의 관계를 경제적 피해를 중심으로 나타낸 것이다.

여기서 일반평형밀도란 그 해충의 평균밀도를 말하며 해충밀도는 이 수준을 중심으로 환경조건에 따라 상하로 운동한다. 경제적 가해수준이란 해충밀도가 높아져서 그로 인한 피해액(손해액)이 방제비(약값, 인부임, 기구대, 기타)와 같아지는 수준으로 이 수준이상에 해충밀도가 달하였을 때 방제를 하면 방제비를 보상받고 방제로 이익을 볼수있다. 경제적 피해한계수준이란 경제적 가해수준에 달한 다음에 방제를 하면 손이 늦어 방제효과를 기대할수 없는 고로 경제적 가해수준에 달할것이 예상되어 방제수단을 써야하는 밀도를 말한다.

그림 A에서는 해충밀도가 경제적 가해수준을 넘는 일이 없는 고로 가해는 있으나 피해는 없거나 피해가 있다하여도 피해액에 비하여 방제비가 많이 들어가 경제적 이유로 방제를 할수없는 경우이다. 이와 같은 해충은 잠재적으로 환경조건이 큰 변동이 없는 한 방제의 대상이 될수 없는 해충으로 대부분의 해충은 이

범주에 들어간다.

그림 B에서는 해충 밀도가 때에 따라서는 경제적 가해수준을 넘는 수가 있으며 이때 마다 약제를 살포해야 한다. 그러나 해충밀도가 경제적 가해수준을 넘는 일은 많지 않으며 넘을 때에도 그 정도는 크지 않은 경우로 수시종이라 할수 있다.

그림 C의 경우는 일반평형밀도와 경제적 가해수준이 인접하여있어 해충밀도가 경제적 가해수준을 넘는 횟수가 빈번하고 넘는 정도로 큰 해충으로 항상 경계하여야 한다.

그림 D의 경우는 일반평형밀도보다 경제적 가해수준이 낮아 해충의 발생은 항상문제가 되는 경우를 말하며 위생곤충류에서 일예를 볼수 있는 것으로 해충의 존재가 곧 방제라는 등식이 거의 성립되는 경우이다.

C와D와 같은 경우의 해충을 판전종이라하며 극히 중요한 해충이다.

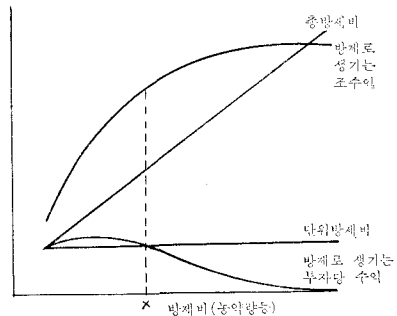


그림 2. 해충방제비와 수익과의 관계 (Southwood Norton 1973)

그림 2는 방제비와 방제로 생기는 수익과의 관계이다.

방제비의 투입은 직선적으로 증가하나 방제로 생기는 조수입은 처음에는 급격히 증가하나 어느 한계를 지나면 증가율은 점차로 감소한다. 따라서 단위 투자에 대한 수익 즉 투자 효율은 어느 한계를 지나면 감소하게 된다. 따라서 투자효율이 가장 높은 것은 투자당 수익과 단위투자가 마주치는 X kg를 투자하였을 때이다.

이렇게 생각하면 해충방제의 문제는 순전히 경제학적인 것이라 하겠다. 그러나 해충은 생물인 고로 그의 동태는 해충을 중심으로한 생활계의 구성요소 상호간의 기능적 조절작용의 결과이다. 또 피해란 작물이라는 또 다른 생물과 해충간의 상호작용의 결과이다. 따라서 이와같은 생물학적인 기능의 파악과 분석은 합리적 해충방제법 개발의 기본이 되는 것이다.

이상에서 볼때 해충방제란 경제적 가해수준을 그대로 두고 일반평형밀도를 낮추는 방법, 반대로 일반평형밀도를 그대로 두고 경제적 가해수준을 높이는 방법 그리고 경제적 가

해수준을 높이는 동시에 일반평형밀도를 낮춰 그 사이를 넓혀 해충밀도가 경제적 가해수준을 넘는 빈도를 줄이는 방법등을 생각할수 있다.

첫째의 방법은 살충제가 친적의 이용과 같은 대부분의 해충방제 기술이 이범주에 속하며 직접 해충의 밀도를 감소시키는 살충제나 친적류의 이용은 물론 간접적으로는 작물의 재식밀도를 조절하거나 해충의 산란이나 섭식활동에 부적당한 품종을 재배하는 등도 포함된다.

경제적 가해수준을 높여 방제효과를 거둘수 있는 예로는 작물의 해충에 대한 내성(Tolerance)을 증대시켜 같은 정도의 피해를 받아도 실제로 수량이나 품질의 감소는 크지 않은 품종이나 작물을 재배하는 방법을 들을수 있다.

경제적 기해수준과 일반 평형밀도수준을 모두 변동시키는 방법은 내충성을 비롯하여 여러가지 재배법을 개선하여 해충에 대한 내성을 증대시키는 한편 해충의 발생이 어려운 여건을 만들어 주고 그와같은 환경을 오래 유지할수 있게 하는 방법이 그 예가 될 것이다.

〈다음호에 계속〉