작물害虫 문제의 당면 課題와 展望 (3)

<서울 대학교 농과대학>
교수 현 재 선

맺 는 말

해충의 방제 방법에는 여러가지가 있다. 이와같은 여러가지 방제 방법을 적용하였을 때 성공하느냐 못하느냐를 결정하는 것은 해충의 종류에 따라 다를 뿐 아니라 지역이나 환경조건에 따라서도 달라진다. 예를 들면 포도의 "뿌리혹진딧물"을 방제하는 데, 내충성 대목을 이용하여 성공하였으나 이 방법이 모든 해충에 대하여 성공적으로 적용될수는 없는 일이며 미국 후로리다주에서 소내부에 기생하는 파리 Screw Worm을 방사선을 쪼여 불임화된 파리를 대량으로 계속해서 방사하여 완전히 구제하는 데 성공하였는데 이방법이 모든 해충에 적용하여 성공할수 있는 것은 아니다. 따라서 해충문제의 해결을 위해서는 효과적인 방제법의 개발과 더불어 여러가지 방제법이 갖는 원리를 충분히 이해하고 해충의 발생상황에 관한 정보를 토대로 전략적인 적용이 모색되어야 하겠다. 이것은 마치 전술용의 무기는 여러가지가 있는데 이들을 전략적으로 적용하는 것이 승리에의 길인 것과 같다 하겠다.

해충 문제는 경제적인 면과 생물학적 면을 갖고있다. 생물학적 원리

이용하여 해충의 개체군 밀도를 경제적 피해수준이하로 억제하고 유지하며 이와 같은 방법은 경제적으로 합리화 되어야 한다. 이와같은 해결을 위해서는 다음과 같은 점을 깊이 인식해야 할 것이다.

(1) 농생태계에 관한 지식

벼의 해충 발생 상황에서 설명한 바와 같이 해충상은 일정한 것이 아니고 주위환경에 따라 변동한다. 우리나라에서 벼를 중심으로한 농생태계는 고도로 집약되어 있으며 인위적 요소가 크게작용하고 있다. 즉 겨울 철에는 휴한하거나 맥류를 재배하며 벼를 재배할 때에는 논둑의 잡초까지도 완전히 제거한 상태하에서 벼를 심게되는 고로 이때 생태계는 완전히 파괴된 상태에서 새출발을 해야한다. 따라서 생태계의 영속성이 극히 짧아 그 구성내용이 자연 생태계에 비하여 극히 단순하다. 더우기 재배시기 뿐 아니라 재식밀도, 재배품종 등도 일정하여 변이폭이 좁고 시비(거름주기), 제초, 물 관리등 거의 일정한 관리상태에 놓여있다. 이러한 일들은 농생태계 내에서 자라고 있는 작물의 생리, 생태를 거의 균일하게 하고 있어 단순화시키고 있다. 이러한 농생태계의 특성은 농생태계가 외부환경의 변화에 대해서 예민한 반응을 나타내게 하는 원인으로 병해충에 대한 본질적 취약성을 갖고있는것이다. 따라서 이와같은 농생태계의 구조와 기능에 관한 지식은 해충문제를 해충자체에 국한하여 생각하지 않고 계 전체의 작용이라는 측면에서 이해하는데 중요하다.

(2) 해충의 밀도

해충방제란 생산기술의 하나로 경제적으로 합리성을 갖어야한다. 일반적으로 해충이 있다는 것은 곧 약제를 살포해야 하는 것으로 생각하나 해충이 있어도 밀도가 낮아 그로인한 경제적 손실이 경미하여 방제비를 보상받을 수 없을 때는 방치할 수 밖에 없다.

해충으로 부터 받는 경제적 손실은 작물의 경제성이 높고 수확하는 부위 과실를 가해하는 해충, 또는 가해하는 시기에 따라서 다르나 이러한 문제는 작물의 종류가 정해지고 해충의 종류가 밝혀지면 거의 일정한 것이라 할 수 있다. 따라서 가장 중요한 문제는 해충의 밀도이다.

해충의 밀도는 지역이나 계절에 따라 큰 차가 있어 작물재배에 있어서 병의 발생정도와 더불어 가장 변이가 큰 요인중의 하나이다. 해충방제의 합리화는 해충의 밀도 변동을 토대로 해야한다. 즉, 어떤 지점에서 어느 싯점의 해충밀도가 얼마

되며 이것을 내버려 두면 수확기 까지 밀도가 얼마가 될 것이며, 그로 인한 손해가 얼마인데 지금약제를 쓰면 얼마를 방제할 수 있는 고로 손해를 막은 것이 얼마이며 따라서 순수익은 얼마가 된다는 전망을 하고 방제를 해야한다. 이러한 일들을 위하여는 ① 해충 표본조사 방법, ② 해충의 밀도 변동, ③ 해충밀도와 피해와의 관계, ④ 수확후 작물의 값, ⑤ 각종 방제법의 방제효과 및 방제비 등에 관한 연구가 뒷받침되어야 할 것이다.

따라서 이러한 전망은 우리가 현재까지 갖고 있는 자료로는 완전하다고 할 수 없으며, 앞으로의 연구에 기대하여야 할 것이다. 그러나 우리는 경험에 의하여 어느 정도 이러한 추리를 할 수 있으며 또 이러한 개념을 갖고 해충방제에 임한다는 것은 적어도 현재 우리가 하고 있는 "보험살포"(Insurance Spray)에서 탈피하고 약제살포로 생기는 여러가지 부작용을 감소시킬수 있고 생산비를 절감하는데 도움이 될 것이다.

(3) 예찰의 강화

해충의 밀도와 관계있는 요인은 온도, 습도, 광선과 같은 기상요인을 비롯하여 기주, 천적등과 같은 생물적 요인에 이르기까지 다양하며 그의 영향 또한 복잡하다. 그러나 이와같은 밀도변동은 전연예측할수 없는 것은 아니다. 과거 20여년간의 해충생태학의 발달은 이와같은 복잡한 문제를 상당히 높은 정확성을 갖고 예측할 수 있는 길을 전개하였다. 해충의 밀도와 관계있는 요인은 많으나 실제로 해충밀도를 좌우하는 지배적 요인은 1~2개로 이러한 밀도지배요인을 이용한 예찰식은 70~90%의 밀도 변동을 설명할 수 있음이 여러가지 해충에서 알려지고 있다. 예를 들면 버멸구는 7월의 비래량과 벼의 생육상태가 그후까지의 발생량을 좌우하는 것으로 알려져 있으며 초기의 비래량은 유아등에 의한 유살량과 높은 상관관계($r=0.90$)가 있음이 알려져있다. 따라서 이와같은 밀도지배요인을 구명하고 밀도변동의 동태를 수식화하는 동시에 해충발생 동태를 정기적이고 정량적으로 조사하여 그 자료에 기초를 둔 약제방제 여부의 결정이 필요하다.

이러한 일들은 전자계산기의 발달과 기상조건의 조사 조직망과 생물학적 현상의 조사조직망을 조직적으로 활용하면 즉각적인 해답을 얻을 수 있어 외국에서는 실용화되고 있다.

(4) 살충제에 관한 지식

살충제는 정확한 효과, 즉각적인 효과, 간편한 사용법, 대량생산성 등 여러가지 편리한 점을 갖고있어 지금까지 해충방제하면 살충제 이용 방제법으로 통하여왔다. 그러나 살충제를 사용할 때에는 이와같은 장점과 아울러 여러가지 결점, 부작용도 있다는 것을 잊어서는 안된다.

살충제는 해충 뿐만 아니라 천적을 비롯한 모든 생명체를 죽일수 있는 살생명제이다. 이상적인 살충제는 해충만을 선택적으로 죽이고 해충을 잡아먹는 천적이나 그밖의 유용동물, 인축에는 해로운 영향을 미치지 않는 것이라 할 수 있겠으나 이것은 지나친 욕심이다. 이러한 인식의 부족이 현재 농약사용에 따르는 여러가지 부작용을 일으킨 원인이다.

최근의 살충제는 과거에 흔히 쓰이던 DDT나 BHC와 같이 모든 해충을 죽일수있는 광역성이 없고 선택을 갖는 방향으로 개발되어 왔다. 따라서 살충제를 선택할 때에는 먼저 그 해충에 맞는 것을 택하도록 해야한다.

다음에는 부작용이 적은 것을 선택해야한다. 살충제의 인축에 대한 독성을 예로 들면 해충에 대한 독성과 쥐에 대한 독성의 비교 값을 MSR이라고 하는데 이값이 크면 인축에 대한 독성이 낮다고 할수 있다. MSR의 값을 보면 DDT가 59 인데 반하여 같은 유기염소제인 메톡시크롤은 668이며 유기인제에서 파리치온은 4.0인데 비하여 가축의 내부기생 해충방제용인 론넬은 1315 등으로 약제에 따르는 독성에 많은 차가 있다. 또 살포후 분해속도를 몇가지 농약에서 살펴보면 흙속에서 75~100%가 분해되는데 필요한 시간을 보면 크로덴이 5년, DDT가 4년 다이시스톤이 4주, 파라치온은 1주일이다. 이와같이 약제에 따라 독성에 차가 있고 분해되는데 걸리는 시간에 큰 차가 있는 고로 약제를 선택할 때에는 인축에 대한 독성이 작고 분해가 빠른 것을 택하는 것이 부작용을 줄일 수 있는 길이된다.

최근 농촌 노동력의 부족으로 살포에 노동력이 덜 들어가는 분제를 많이 쓰고 있다. 1971년부터 1976년까지의 살충제는 각각 2.2배와 4.1배가 증가하였는데 분제와 입제는 각각 11.5배와 6.5배가 증가하고 있다. 이러한 일들은 자연히 환경에 투하하는 농약량을 증가 시키고 있다. 선진국에서는 액제중심으로 살충제가 이용되고 있는 것과는 반대되는 현상이다.

분제의 결점은 표류(살포하였을 때 흩어지는 것)로 인한 목적외 지점

에의 살충제 유실인데 이것을 개선한 것이 입제이나 역시 농도가 높고 환경에 투하되는 농약의 절대량이 많아 환경에 오염원을 증가시키고 있다. 따라서 고농도살포나 초미량살포(ULV 살포), 기타의 살포 방법이나 제제의 개발과 선택은 부작용을 감소시키는 데에 있어서 중요한 뜻을 갖는다.

이상 논의된 것을 종합할 때 해충방제는 해충의 발생시기와 발생량을 토대로 경제적 피해를 기준으로 계획되고 수행되어야 하며 방제는 생태학적 지식을 기초로 해충밀도의 변동과 작물이 받는 피해를 중심으로 환경에 대한 부작용을 최소로 줄일 수 있는 방향에서 가장 경제적인 방법이 선택되어야 하고 실제로는 해충의 발생시기, 발생량, 그리고 작물의 상태를 정기적이고 정량적으로 조사하여 해충밀도의 동태와 피해의 진행에 대한 예찰의 합리화가 중요하다 하겠다.

一線教師의 편지

귀협회의 하시는 사업에 충심으로 감사의 경의를 표합니다.

저는 全北 裡里農林高等學校에 근무하는 일선 농고교사입니다.

최일선에서 정말로 발버둥을 치면서 하루 하루의 日課를 학생들과 지내고 있읍니다.

거기에다 가정에서는 부업적으로 식량에 조금이라도 보탬이 되고져 부업영농도 하고 있읍니다.

앞으로 식량문제는 위기에 도달할것으로 예상되며 그에 따른 농약의 사용량도 크게 늘어날것이고 사용량 증가에 따른 부수적인 문제도 많을것으로 생각이 됩니다.

그런데 귀협회에서 발행하고 있는 「농약과 식물보호」라는 월간지가 저 개인에게는 물론 視野가 좁은 농고학생들에게 지도에 좋은 참고자료가 되고 있을뿐 아니라 같은 職에 종사하고 있는 實科교사끼리도 지도안등을 작성하는데 좋은 자료가 되고 있읍니다.

그러나 이 책자가 비매품으로 되어있어 한권으로는 많은사람이 윤독하기에 아쉬움이 있읍니다.

예산관계때문에 어려움이 많으시겠지만 많은 사람들이 읽을 수 있도록 선처를 기다리겠읍니다.

귀협회의 무궁한 발전을 기도드립니다.

<全北 裡里農林高校 · 교사 · 金天熙>