

# 비밀의법률 소속제 개발서술의야

## 종자소독의 현황과 문제점



서울시립대학 교수  
이 두 형

### 종자소독법의 발전

염수선의 방법(1666)이 우연한 기회에 밀 감부기병의 종자소독에 효과적이란 것이 알려지면서 17세기 이후 많이 사용되었다. 밀 비린감부기병에 대한 무기수은제의 종자소독효과는 Aucante(1755)에 의해서 밝혀졌으며 Matthieu du Tillet(佛, 1775)도 양젯물로 종자를 씻고 건조시킨 후 석회로 도말시키면 밀의 종자소독이 된다는 것을 권장하였다. 또 루이 15세는 이와 같은 종자소독방법을 행정적으로 권장하도록 하였다.

Benedict Prevast (Swiss, 1807) 는 Tillet의 방법이 효과적임을 다시 확인 하였고 황산구리의 효과도 보고 하였다. 19세기에 구미에서는 Formaldehyde(1895)와 황산구리가 종자소독제로 많이 쓰였던 것으로 알려졌다. 일차대전후 탄산구리(1910)가 분의용으로 개발되었으나 포르말린과 대체되지 못하였다. 1888년 맥류의 잠부기병에 대한 온탕침법이 덴마크의 J.L. Jensen에 의해서 개발되어 Appel Gassner(1907) 등에 의해서 수정되었고 과거 75년간 걸잠부기병 방제에 이용되어 왔다.

Riehm (獨, 1914)에 의해서 Chlorophenol mercury가 맥류 잠부기병에 효과 있음이 밝혀지고 독일의 Bayer社가 1915년 Uspulun을 시판하면서 유기수은제의 종자 소독제가 개발되어 최근까지 사용되었다. 유기수은제는 사용성이 간단할 뿐만 아니라 약효가 확실하고 적용 병해가 넓고 가격이 저렴하여 타약제보다 널리 보급되었다. 그러나 1965년 일본에서의 소위 미나마타병이 유기수은에 연유된 것으로 밝혀지면서 인체에 크게 해롭다는 것을 알게 되어 1978년부터는 그의 제조 및 사용을 금지하기에 이르렀다.

2차대전중 수은부족으로 비수은 종자소독제 연구가 활발하게 이루어져 Chloranil(1938)과 Dichlone(19

43)이 미국에서 개발되었고 Captan (1950)도 개발되어 미국에서는 유기수은제와 대체되어 오고 있었다. 또 1960년대에는 Oxathiins가 개발되어 맥류 걸잠부기병의 종자소독에 획기적인 성과를 거두게 되었다.

### 종자 전염병의 중요성

종자에는 많은 미생물이 부착 또는 서식하고 있으나 그중 위험한 것은 눈(芽), 묘 및 생산후의 식물에 피해를 일으키는 병원균류이다.

### 원거리까지 전파될때 많아

식물 병원균 중에서는 주로 종자에 의해서만 전파되는 것이 있는데 버키다리병균(*Gibberella fujikuroi*), 보리줄무늬병(*Pyrenophora graminea*) 및 각종작물의 잠부기병균 등으로써 특히 중요하다. 종자전염의 특징은 병원균의 전파가 국부적일때도 있지만 원거리가 되는 수가 많으며 종자의 다량이동으로 식물검역상 대단히 중요시된다.

Paul Neergaard(1977)는 종자전염양식을 8가지로 분류하였다. *Pyricularia oryzae*(도열병균), *Cochiobolus miyabeanus*(깨씨무늬병균) *Gibberella fujikuroi*(키다리병균) 및 *Trichoconiella padwickii* 등은

벼 종자의 顯의 안팎에 뿐만 아니라 현미에서의 검출율이 높았으며 벼키다리병균은 현미의 종피층뿐만 아니라 胚에서로 검출되었다. 또 *Fusarium oxysporum* (시들음병균)이나 세균 중에는 관다발계를 침해하는 것도 있다.

도열병균은 종자의 제점으로부터 과피를 거쳐 외부로 돌출한 배반 또는 아린의 선단부 그리고 초엽, 제 1엽의 순으로 감염된다. *Didymella bryoniae*에 감염된 오이 및 호박 종자의 감염부위를 보면 종피내외, 내피 및 *Chlorenchyma*, 배유 등이며, 배축의 기부에서 발병이 시작하여 배축과 뿌리로 진행되는 것과 자엽에서 발병이 시작하여 제 1엽 등으로 전염된다.

17개국에서 수집한 벼종자 686개 시료의 *Drechslera oryzae*(*Cochliobolus miyabeanus*)에 대한 검출율을 보면 76%이었으며 9개국에서 수집한 벼종자 330개 시료의 *Fusarium moniliforme*에 대한 검출율은 44.5%, 12개국에서 수집한 벼종자 388개 시료의 *Trichoconiella padwickii*의 검출율은 72.6%이었다.

*Drechslera oryzae*는 종자 감염율과 모 감염율의 비를 1:0.8로 규정 짓고 있으며 *Ustilago nuda*, *U. tritici* *Fusarium oxysporum f. sp. cocumerinum* *Pyrenophora graminea*

등도 종자 이병율과 포장으로의 전염율이 1:0.8이된다. 또 *Septoria nodorum*, *Phomopsis vexans*, *Phoma lingam* *Didymella bryoniae* 등과 같이 병자자를 형성, 수 많은 접종원을 포장에서 방출하는 것은 상상으로 피해가 크다.

이상 종자 전염병의 여러가지 특성을 열거한바 그 중요성을 요약하면 다음과 같다.

① 병자자 형성균, 세균 등과 같이 inoculum이 풍부한 병원균의 종자전염은 보균종자율이 낮더라도 전파력과 전염은 환경에 의해서 크게 확대될 수 있다.

② 아직까지 병의 발생이 없던 포장, 하우스 등에 이병종자를 심었을 경우 새로운 발생지역을 추가하게 된다.

③ 외국으로부터 병원체의 수입이 종자와 더불어 되는 수가 많다.

④ 포장병에서 저장병으로 이어져 곡물의 손실을 가져올 뿐만 아니라 인축이 식용으로 사용할 경우 독성을 일으켜 害를 볼 수도 있다.

### 종자 소독의 필요성

일단 이병종자가 모판이나 포장에 정착되어 발병되기 시작하면 발병율이 증가하고 피해가 늘어난다. 종자에 의해서 병원균이 주로 전파되는

병은 그 피해가 크다. 벼의 기계이앙을 위한 육묘상에서 가장 문제가 되는 것은 벼·키다리병의 발생을 들 수 있다. 상육묘는 다른 식의 모판과는 달라서 파종량이 많아 종자끼리 접치는 수가 많고 온·습도가 높은 호적조건 때문에 균의 신장속도와 보균종자를 심을 경우 2차감염을 일르키게 된다. 보균종자 1종이 몇배의 발병모로 확대할 위험성을 가지고 있으므로 종자소독의 필요성은 큰 것이다.

### 종자소독 이익 45억원정도

덴마크(1931~49)는 곡류종자를 소독한 결과 평균수량 80kg/ha이 증가했는데 약값이 500원/ha로서 전경지면적으로 환산하면 7억원, 소독으로 인한 이익금은 40~45억원이었다고 한다.

### 가장 효과적인 방제법

또 덴마크에서는 1920년 중반부터 유기수은제로 백류종자를 소독한 결과 귀리겉깜부기병, 밀 비린깜부기병, 호밀 줄기깜부기병은 사실상 없어진 셈이다. 이와 같이 종자소독은 가장 효과적이고 경제적인 식물병의 방제법이라고 할 수 있다. 따라서 파종전에 종자소독을 하는 것

은 필수적이어야 한다.

## 종자 소독의 효과

### 1) 벼 종자소독제의 시험

벼 종자소독 시험에서 모판을 달리하는 한편 사용약제는 편의상 고시품목에 관한 것으로 국한하여 살펴해보았다. 벼 도열병에 대해서는 처리 약제 모두가 효과적이었으며, 벼 깨씨무늬병에 대해서는 티시엠유제가 mercron보다 효과적이었다.

벼 도열병균과 벼 키다리병균은 液溫에 관계없이 소독효과가 좋았으나 벼 깨씨무늬병균은 약제에 따라서 차이를 나타내었는데, 티시엠제는 20°C 이상이 효과적이었다. 티시엠유제에 대한 약제처리시간이 약효에 미치는 영향을 보면 도열병균이나 깨씨무늬병균은 12시간보다 짧은 경우 검출율이 증가되었다.

### 2) 발작물의 종자소독제 시험결과

보리 줄무늬병(*Pyrenophora graminea*)과 보리겉깜부기병(*Ustilago nuda*)에 대한 종자소독 효과를 종합하여 보면 현재 품목고시되어 있는 카보람분제가 거의 완전할 정도로 좋았다. 콩 자주빛무늬병(*Cercospora kikuchii*)에 대한 종자소독 효과는 지오람수화제, 베노람수화제가 좋았고 옥수수 이삭썩음병(*Fusarium moniliforme*)에 대한 종자소

## □ 증자소독의 현황과 문제점 □

독 효과는 베노람수화제, 티시엠유제, 지오람수화제의 순으로 좋았다.

### 3) 채소류의 증자소독제 시험결과

오이 덩굴조깅병균, 오이 덩굴마름병균, 참외 덩굴조깅병균, 참외 탄저병균, 토마토덩굴조깅병균, 고추 탄저병균, 무우 검은무늬병균, 당근 검은무늬병균 및 가지 갈색무늬병균 등 9가지 병원균에 대한 실험 및 유묘검정 결과 베노람수화제와 지오람수화제는 *Alternaria SPP.*와 *Didymella bryoniae*를 제외하고는 효과가 좋았다.

## 증자 소독의 문제점

파종, 선별, 파종조건을 완전히 갖추어도 증자에 붙어있는 미생물을 살균하고, 또 토양에 있는 병원균의 침입을 막기 위해서는 증자소독이 필요한 것이다. 유기수은제는 앞에서 밝힌 이유 때문에 그 동안 벼, 발작물, 채소류의 증자는 물론 구근, 씨감자 등의 소독에도 사용되어 왔다. 1978년부터 벼 증자 소독용으로 개발 등록된 약제와 유기수은제인 mercron을 비교할 때 대체로 베노람수화제와 지오람수화제는 벼 키다리병균에는 효과가 좋았으나 벼 깨씨무늬병균에는 좋지 않았으며, 티시엠유제는 모든 공시 병원균에 대해서 비슷한 효과를 나타내었다.

최근 벼 키다리병의 발생이 전국적으로 증가되는 경향이 있다. 그 원인은 ① 상육묘의 증가, ② 균 밀도의 증가, ③ 신품종의 보급, ④ 농민의 증자소독에 대한 인식 부족 ⑤ 증자소독의 성력화(증자공급소증자처리) 등을 들 수 있겠으며 특히 상육묘에 있어서의 도장묘의 발생은 보온절충못자리와 비교할때 발생률이 높고 뽑아내기가 곤란하다. 따라서 이양후에도 발생이 증가하게 된다.

벼 키다리병에 대한 유기수은제의 증자소독 효과는 결피로부터 100 $\mu$ 까지 미친다고 하나 100 $\mu$ 의 침투효과는 胚에까지는 미치지 못해 胚에 발병된 키다리 병균의 방제는 기대할 수 없다는 보고는 일본에서도 있으며 그 대책의 하나로 새로운 증자소독제를 개발하기 시작하였다. 티시엠유제의 벼 키다리병에 대한 약효는 유기수은제보다 좋다고는 할 수 없기 때문에 이 병의 발생은 증가될 수 밖에 없다.

백류의 잠부기병이나 줄무늬병에 대한 증자소독제인 카보람분제는 약효가 뚜렷하기 때문에 사용 방법만 잘 지킨다면 별문제가 없는 것으로 생각한다. 채소류의 증자소독제는 아직 품목고시된 것이 없는 실정이므로 이에 대한 대책은 시급하다.

증자의 소독방법에는 물리적인 방

법과 화학적인 방법을 들 수 있다.

물리적인 방법으로는 온탕침법, 냉수온탕침법, 태양열 이용법, 전열 소독법 등이 있다.

### 종자소독에 대한 미진

화학적 방법으로서 많은 살균제가 쓰이고 있으나 병원균에 대한 선택적 효과 때문에 Spectrum이 넓은 것이라야 된다. Benomyl, TMTD Captan, Dichlone 등은 비교적 spectrum이 넓다. 그러나 이 약제들도 특정병원이나 세균에 대해서는 거이 효과가 없다. 따라서 종자소독제는 살충제와 살세균제 등의 다중 혼합제를 만드는 것이 바람직스럽다. 외국에서는 Streptomycin, Kseugam-Ccin 등의 항생제, 차아염소산나트륨, 차아염소산칼슘 등이 세균에 효과가 있어 실용화하려는 보고가 있으므로 검토해볼 필요가 있다고 본다. 또 종자에 대한 약제의 부착 침투를 좋게하기 위한 전착제의 개발이나 종자의 발아 조건을 좋게하기 위한 발아 촉진 물질의 첨가도 생각해 볼 문제이다.

현재 우리나라에서는 카보람분제가 분의제로 쓰이는 외에 수도용은 침지용이다. 침지 소독법은 종자의 량이 많거나 또는 저장전에 처리하고자 할때는 쓸 수가 없게 되므로

분의소독법의 개발도 서둘러야 할 문제라고 생각된다. 또 식물검도에 있어서 외국의 경우 수입종자의 소독을 퀴화메틸이나 클로로피크린의 훈증(燻蒸)에 의해서 하고 있는 실정이나 발아장해 등의 문제가 있어 실용이 어려운 것으로 알려져 있다. 그러나 종자의 수분함량과 소독효과를 밝히고 약해도 검토하는 것이 좋겠다.

바이러스 보독종자의 소독방법은 제 3인산소다에 의한 종자 표면처리 전열에 의한 소독법 등이 개발되고 있다. 수박 녹반모자이크, 토마토 TMV에 대해서는 전열소독이 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 실용면에서는 해가 문제이며, 종자의 함유량을 낮게하고 전열 처리중이라도 밀폐를 피한다든가 약해회피의 확실한 방법을 밝힐 필요가 있다. 종자에 대한 소독법의 확립에는 기초적으로 해결해야 할 일이 많은 것 같다. 병원체가 종자의 어느 부위에 잠복하는지, 어떻게 포장병으로 이어져가는지 또 종자의 보균율 조사 등이다 사실 종자전열을 막는 길은 종자소독만으로는 어렵다. 따라서 적극적인 건전종자의 생산이 필요한 것이며, 생산된 종자의 정선도 중요하다. 이런 일이 제대로 수행되려면 종자검사를 전담하는 기관도 있어야 되겠다.