

종자는 병원균에 필요한 養分의 寶庫

國內 주요진균성 종자병과 방제대책

충남대학교 농과대학 교수·농학박사 유 승 현

지구상에 생육중인 식량작물(食糧作物)의 약 90%는 종자(種子)에 의하여 증식되고 있다. 특히 벼, 보리, 밀, 옥수수, 수수, 콩과 같이 인류의 식량원(食糧源)으로서 큰 비중을 차지하고 있는 작물들과 각종 채소류는 종자로서 증식되며 무서운 종자병(種子病)에 의해 큰 피해를 받고 있다. 농작물의 안전다수확을 위하여는 좋은 품종의 선택뿐 아니라 좋은 종자의 선택이 필수적임은 두말할 나위도 없다.

種子病源대부분 眞菌이 차지

종자병중에는 맥류의 감부기병과 같이 종자전염만이 유일한 전파방법인 병이 있는가 하면 종자전염이외에도 이병식물의 잔재(殘滓)나 토양 등에서 병원체가 생존하여 전염이

가능한 병도 많이 있어 자칫 종자전염을 소홀히 생각하기 쉽다. 그러나 종자는 단백질, 탄수화물 및 무기염류 등이 풍부하여 식물병원균의 좋은 배지(培地)가 될 수 있으며 많은 병원균들은 종자를 통하여 효율적으로 멀고 가까운 곳에 전파되어 큰 피해를 주기 때문에 종자병에 대한 철저한 대책을 강구하지 않으면 안된다.

종자병의 병원(病原)으로는 진균(眞菌), 세균(細菌), 바이러스 및 선충(線虫) 등이 알려져 있지만 이제까지 보고된 종자병은 진균에 의한 것이 대부분이다.

소홀히 취급할 수 없는 종자병

종자병은 종자와 더불어 포장(圃場)에 균일하게 퍼질 수 있으며, 경우에 따라서는 종자전염율이 낮다고

하더라도 종자전염병원체에 의해 이 병된 유묘(幼苗)에서 무수히 많은 전염원이 생성되어 포장에서의 병발생을 크게 확대시킬 수 있다. 또한 병든 종자나 보균종자(保菌種子)는 아직까지 병의 발생이 없던 지역에 새로운 병의 발생을 초래케 할 수 있으며, 특히 시들음병을 유발시키는 후사리움(*Fusarium*)균과 같은 토양병원균은 종자를 통해 무병지(無病地)에 도입되면 병원균은 토양에서 생존하여 전염이 가능하기 때문에 매년 계속하여 발병하여 큰 피해를 주기도 한다.

종자는 증식 또는 품종개량에 이용하기 위하여 국제간에 널리 유통되고 있으며 이에 따라 외국으로부터 새로운 병원체가 종자와 더불어 수입되는 수가 있다. 또한 새로운 병원체는 아니라 하더라도 기존 병원체보다 병원성(病原性)이 강한 새로운 race의 병원체가 도입되어 큰 피해를 줄 수도 있으므로 식물검역에 있어서 종자병 문제는 결코 소홀히 해서는 안된다.

병은 종자중에는 붉은곰팡이병균(*Fusarium graminearum*)에 이병된 밀종자나, 맥류 맥각병(麥角病)의 맥각이 혼입된 종자에서와 같이 인축이 먹으면 중독증(中毒症)을 일으키는 것이 있으며 또 병든 종자는 종자의 외관을 나쁘게 하거나 품질

을 떨어뜨려서 상품가치를 저하시키기도 한다.

한국산 진균종자병검출현황

Neergaard(1978)에 의하면 종자병에 관여하는 진균의 수는 480여종이나 된다. 국내에서는 아직 작물별로 또 병원균별로 종자병의 목록이 작성되어 있지 않으나 지금까지 조사된 주요작물의 종자전염성 진균은 다음과 같다.

(1) 주요 식용작물의 종자전염성 진균

벼
 필자가 국내에서 수집한 21개 벼종자 표본을 대상으로 조사한 결과 18종의 종자 전염성진균이 검출되었다. 그 중 중요한 병원균인 도열병균(*Pyricularia oryzae*) 깨씨무늬병균(*Helminthosporium oryzae*) 및 키다리병균(*Fusarium moniliforme*)은 각각 10개, 3개 및 11개 종자표본에서 최고 28.0%, 1.5% 및 10.0%까지의 비율로 검출되었으나 그 이상의 검출율을 나타낸 경우도 보고된 바 있다. 그 외에 이삭마름병균(*Trichocomiella padwickii*), 그늘음무늬병균(*Curvularia lunata*) 쌀분홍빛병균(*Epicoccum purpurascens*), 갈색무늬병균(*Nigrospora oryzae*)를 비롯하여 여

러종의 *Fusarium*균이 검출되기도 하였다.

보리 57개의 보리종자 표본을 습지법 (blotter method) 으로 조사한 결과 8종의 종자전염성진균이 검출되었다. 그중 중요한 균으로는 붉은곰팡이병균 (*Fusarium graminearum*), 줄무늬병균 (*Helminthosporium gramineum*) 및 점무늬병균 (*H. sativum*) 등인데 이들은 각각 18개 (1.0~14.0%), 11개 (0.

25~10.0%) 및 14개 (1.0~9.0%) 종자표본에서 검출되었으며 그 외에도 이삭마름병균 (*F. culmorum*), 도마름병균 (*H. rostratum*), 뿌리썩음병균 (*H. tetramera*) 등이 검출되었다

콩 37개의 콩종자표본에서 조사된 종자전염성 진균은 16종이며 중요한 것으로는 탄저병균 (*Colletotrichum dematium*), 자주빛무늬병균 (*Cercospora kikuchii*), 미이라병균 (*Diaporthe phaseolorum*

(표 1) 한국산 벼, 보리, 콩종자에서 검출된 종자전염성진균(정온배양법)

작 물	병 원 균	작 물	병 원 균
벼 (Yu, 1981)	<i>Curvularia clavata</i>	보리 (Lee, 1975 Yu, 1981)	<i>Helminthosporium gramineum</i>
	<i>C. intermedia</i>		<i>H. rostratum</i>
	<i>C. lunata</i>		<i>H. sativum</i>
	<i>Epicoccum purpurascens</i>		<i>H. tetramera</i>
	<i>Fusarium concolor</i>		<i>Phoma</i> sp.
	<i>F. graminearum</i>	콩 (Lee, 1975 Yu, 1981)	<i>Ascochyta glycine</i>
	<i>F. equiseti</i>		<i>Cephalosporium</i> sp.
	<i>F. moniliforme</i>		<i>Cercospora kikuchii</i>
	<i>F. oxysporum</i>		<i>Colletotrichum dematium</i>
	<i>F. semitectum</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i> var. <i>sojae</i>
	<i>Fusarium</i> sp.		<i>Fusarium culmorum</i>
	<i>Helminthosporium oryzae</i>		<i>F. equiseti</i>
	<i>Nigrospora oryzae</i>		<i>F. moniliforme</i>
	<i>Phoma</i> sp.		<i>F. oxysporum</i>
	<i>Pyricularia oryzae</i>		<i>F. semitectum</i>
<i>Rynchosporium oryzae</i>	<i>F. solani</i>		
<i>Trichocomiella padwickii</i>	<i>Fusarium</i> sp.		
<i>Verticillium</i> sp.	<i>Macrophomina phaseolina</i>		
보리 (Lee, 1975 Yn, 1981)	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Nigrospora</i> sp.	
	<i>F. graminearum</i>	<i>Peronospora manshurica</i>	
	<i>F. oxysporum</i>	<i>Phoma</i> sp.	

var. sojae) 및 노균병균(*Peronospora manshurica*) 등인데 이들은 각각 17개, (0.5~15.0%), 7개, (0.5~19.0%), 26개, (0.25~31.0%) 및 7개 (1.0~21.0%) 종자표본에서 검출되었다. 그외에 후사리움(*Fusarium*)균이 많이 검출되었고 국내의 포장에서는 발병이 확인되지 않은 탄부병균(*Macrophomina phaseolina*)도 검출되었다.

(2) 참깨의 종자전염성 진균

필자가 국내에서 수집한 40개 종자표본을 조사한 결과 12종의 종자전염성 진균이 검출되었다. 그 중 검은무늬병균(*Alternaria sesami*),

검은점무늬병균(*A. sesamicola*) 및 잎마름병균(*Corynespora cassicola*) 이 높은 비율로 검출되어서 각각 26개, 35개 및 31개 종자표본에서 최고 35.5%, 79.5% 및 62.0%의 비율로 검출되었다. 특히 잎마름병균에 심하게 이병된 종자는 발아율이 크게 떨어지거나 유묘고사(幼苗枯死)를 초래하여 생육초기부터 큰 피해를 주고 있으나 이병은 포장에서는 생육후기에 크게 만연하여 피해가 큰 병으로서 철저한 방제대책이 필요하다. 그외에도 점무늬병균(*Cercospora sesami*), 후사리움(*Fusarium*)병균 및 탄부병균(*Macrophomina phaseolina*) 등이 검출되기도 하였다.

(표 2) 참깨의 종자전염성 진균과 그 검출율(조사한 종자표본수, 40) (Yu, 1981)

병 원 균	이병 종자표본 수	이병율(%)
검은무늬병균(<i>Alternaria sesami</i>)	26	1.0~35.5
검은점무늬병균(<i>A. sesamicola</i>)	35	4.0~79.5
알터나리아균(<i>A. longissima</i>)	17	1.0~20.5
세파로스포리움균(<i>Cephalosporium</i> sp.)	3	0.5~2.0
잎마름병균(<i>Corynespora cassicola</i>)	31	1.0~62.0
점무늬병균(<i>Cercospora sesami</i>)	6	2.5~28.0
시들음병균(<i>Fusarium oxysporum</i>)	3	0.5~2.5
후사리움균(<i>F. equiseti</i>)	5	0.5~5.5
" (<i>F. moniliforme</i>)	9	1.0~19.0
" (<i>F. semitectum</i>)	4	0.5~5.5
탄부병균(<i>Macrophomina phaseolina</i>)	15	0.5~8.5
미로테시움균(<i>Mgrothecium roridum</i>)	3	0.5~1.0

(표 3) 한국산 채소종자에서 검출된 종자전염성 진균(Lee, 1975, Yu, 1981)

병 원 균	작 물											
	파	양배추	배추	고추	수박	참외	호박	당근	상추	토마토	무시금치	가리비
검은 무늬병균 (<i>Alternaria brassicae</i>)			○								○	
" (<i>A. brassicicola</i>)		○	○								○	
" (<i>A. porri</i>)	○											
" (<i>A. radicina</i>)									○		○	
" (<i>A. raphani</i>)		○	○						○		○	
검은빛잎마름병균 (<i>A. dauci</i>)									○			
회색곰팡이병균 (<i>Botrytis cinerea</i>)			○	○							○	
세팔로스포리움균 (<i>Cephalosporium sp.</i>)			○						○			
꽃색곰팡이균 (<i>Choanephora cucurbitarum</i>)									○			
검은 무늬병균 (<i>Cladosporium cucumerium</i>)									○			
란저병균 (<i>Colletotrichum acutatum</i>)				○								
" (<i>C. gloeosporioides</i>)				○					○			
" (<i>C. higginsianum</i>)				○								
" (<i>C. lagenarium</i>)						○	○	○				
" (<i>C. melongena</i>)												○
" (<i>Colletotrichum sp.</i>)												○
덩굴마름병균 (<i>Didymella bryoniae</i>)				○					○			
후사리움균 (<i>Fusarium equiseti</i>)			○						○			
" (<i>F. moniliforme</i>)	○	○	○	○							○	○
" (<i>F. oxysporum</i>)	○	○	○	○							○	○
" (<i>F. semitectum</i>)		○	○	○							○	○
" (<i>F. solani</i>)												
" (<i>Fusarium sp.</i>)												
미로테시움균 (<i>Myrothecium roridum</i>)									○			
나이그로스포라균 (<i>Nigrospora sp.</i>)					○	○	○					
뿌리색곰팡이균 (<i>Phoma lingam</i>)			○									
" (<i>Phoma spp.</i>)				○	○	○	○			○	○	○
갈색무늬병균 (<i>Phomopsis vexans</i>)			○									
잎마름병균 (<i>Pleospora herbarum</i>)											○	○
균핵병균 (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)			○								○	
스텝필리움균 (<i>Stemphylium spp.</i>)	○	○	○	○				○	○			
버티실리움균 (<i>Verticillium sp.</i>)			○									

(3) 채소의 종자전염성 진균

14종의 채소류 종자 160개 표본에서 조사된 종자전염성 진균은 32종이며 중요한 것으로는 검은무늬병균 탄저병균 및 후사리움(*Fusarium*)병균등이었다(표 3)

검은무늬병균(*A. brassicae*, *A. brassicicola*, *A. raphani*)은 십자화과 채소에서 높은 비율로 검출되었고 당근종자에서도 검은무늬병균(*A. radicina*)이 많이 검출되었다. 탄저병균(*Colletotrichum Spp.*)은 오이과 채소와 고추종자에서 많이 검출되었고, 덩굴마름병균(*Didymella bryoniae*)도 오이과채소종자에서 검출되었다. 6종의후사리움(*Fusarium*)균이 각종 채소종자에서 검출되었으며 특히 *F. moniliforme*와 *F. oxysporum*이 많이 검출되었다. 그 외에도 무우나 배추종자에서는 종자와 혼입된 균핵병(*Sclerotinia sclerotiorum*)의 균핵(菌核)을 볼수 있었다.

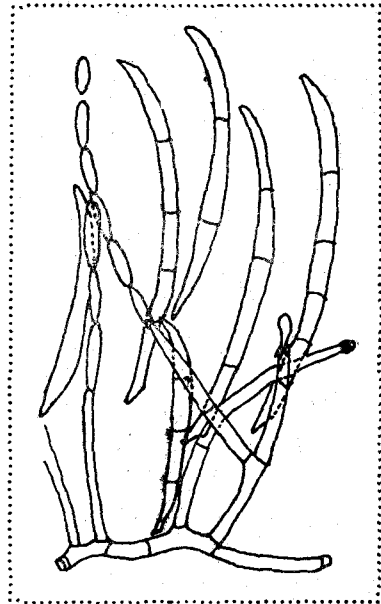
진균의 감염부위와 전염경로

종자병에서 병원균의 종자내 감염부위와 감염경로를 안다는 것은 종자소독법의 확립에 중요한 기초자료가 된다. 국내의 주요 진균성 종자병의 병원균과 병원균의 종자내 감

염부위 및 전염경로를 살펴보면 다음과 같다.

□ 수도 주요진균성 종자병

병원균 = *Fusarium moniliforme* (완전세대 *Gibberella fujikuroi*) (그림 1).



(그림 1) 버·키다리병균(*F. moniliforme*)의 분생포자와 분생자경(700배)

이 병은 주로 종자전염하기 때문에 못자리에서 많이 발생하나 본답(本畓)에서도 볼 수 있다. 병원균은 종자의 내부조직에 침입하거나 종자 표면에 붙어서 전염되며 심하게 이

병된 종자는 배(胚)가 병원균의 침입을 받아 고사되기도 한다. 기주체로의 침입은 종자가 발아할 때 상처를 통해 어린조직에 침입한다.

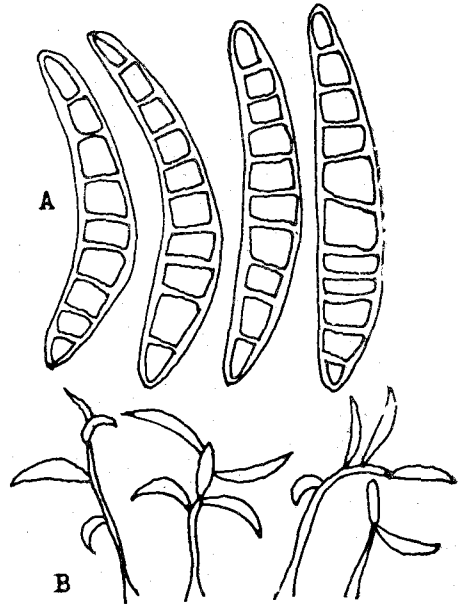
병원균 = *Pyricularia oryzae*
 도열병

병원균은 균사의 형으로 종자의 내부조직(과피 및 배유)에 침입하거나 분생포자의 형으로 종자표면에 부착되어 전염된다. 이 병은 종자전염외에도 피해식물의 잔재(殘滓)에서도 병원균이 월동하여 전염원이 되기 때문에 이 병의 종자전염, 특히 물뭍자리에서의 종자전염에 관하여는 회의적인 견해가 많았었다. 그러나 근년 이병종자가 도열병의 1차 전염원으로서 작용할 수 있다는 가능성이 증명되었으며 물뭍자리에서도 종자에 감염된 도열병균이 1차 전염원의 역할을 하고 있음이 밝혀졌다. 감염된 벼씨의 병원균은 제점(臍點)으로부터 과피(果皮)를 거쳐 외부로 돌출한 배반(胚盤) 또는 어린(芽鱗)의 선단부 그리고 엽초, 제 1엽의 순으로 전염된다.

병원균 = *Helminthosporium oryzae*
 깨씨무늬병

(*Drechslera oryzae*) 그림 2).

병원균은 종자표면에 포자의 형으로 부착되어 전염하거나 균사의 형으로 종자내부조직(과피 및 배유)에 침입하여 전염하기도 한다. 감염종



(그림 2) 벼깨씨무늬병균(*H. oryzae*)의 분생포자(A)와 종자위에서 자라나는 모습(B) : A=1,000배 : B=270배

자에서 병원균은 종자의 제점(臍點)으로부터 과피(果皮)를 거쳐 유아(幼芽) 및 유근(幼根)에 전염, 발병되는 것으로 알려져 있다. 이병종자를 파종할 경우 발아율이 저하하며 심할 경우 어린모가 말라 죽기도 한다.

□ 맥류 주요 진균성 종자병

병원균 =
 맥류 걸깜부기병 *Ustilago*

nuda(보리, 걸깜부기병균) *Ustilago*

tritici(밀, 걸깜부기병균)

후막포자(厚膜孢子)가 비산하여 꽃의 암술머리에 떨어져 발아하여 씨방을 통해 종자내의 배(胚)에까지 침입한다(화기감염). 다음해에 병든 종자가 발아하여 생육하게 되면 병원균도 함께 발육하여 식물체의 생장점을 따라 이삭에까지 이르러 깜부기를 만들게 된다(전신감염). 심하게 이병된 종자는 발아가 불량하며 발아하더라도 유묘고사를 초래하는 경우도 있다.

병원균 = *Ustilago hordei*
 보리 속깜부기병

백색의 피막에 싸여있던 병든 이삭은 수확시나 탈곡시에 피막이 터지게 된다. 병원균은 꽃으로 침입하지 않으므로 종자속에 생존하는 일이 없고 후막포자는 종자표면에 묻어 있으며 종자가 발아할 때에 함께 발아하여 유묘의 자엽초(子葉鞘)를 통해 기주체에 침입하여 걸깜부기병에서와 같이 전신감염(全身感染)을 하여 이삭에 깜부기가 생긴다.

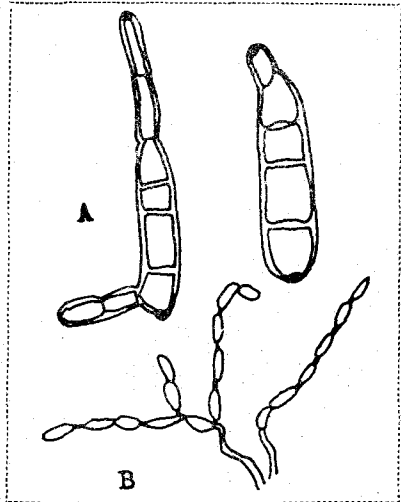
병원균 = *Tilletia foetida*
 밀 비린깜부기병

Tilletia foetida

보리 속깜부기병과 같이 유묘감염을 한다. 즉 병원균은 후막포자의 형으로 종자표면에 묻어있으며 종자 발아시에 아초(芽鞘)를 침입하여 전신감염끝에 이삭에서 깜부기가 생

긴다.

병원균 = *Helminthosporium gramineum* (*Drechslera graminea*)
 (완전세대 *Pyrenophora graminea*)
 보리 줄무늬병 (그림 3).



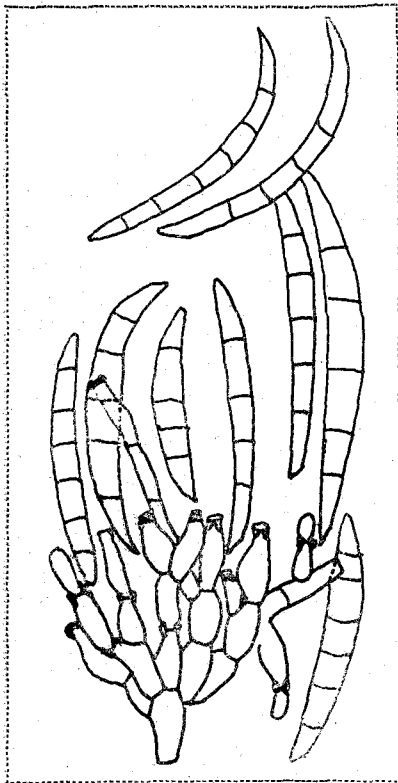
(그림 3) 보리 줄무늬병원균(*H. gramineum*)의 분생포자(A)와 종자위에서 자라는 모습(B) : A=1,000배 B=270배

병원균은 분생포자나 균사의 형으로 종자의 표면이나 종자내부조직(종피, 배유)에서 월동하여 제 1차 전염원이 된다. 보균종자를 파종하면 종자가 발아할 때 병원균이 자엽초(子葉鞘)에 침입하여 전신감염을 일으켜 이삭까지 침입하게 된다. 분생포자는 보리 개화기에 형성되며 꽃을 통하여 종자의 종피나 배유조

□ 國內주요 진균성 종자병과 방제대책 □

직에까지 침입하며 생육중에 2차감염은 일어나지 않는다. 이 병원균은 피해경엽에서도 월동, 다음해 1차전염원이 되기도 한다.

병원균 = **맥류 붉은곰팡이병**
Fusarium graminearum (완전세대 *Gibberella zeae*) (그림 4).



(그림 4) 맥류·붉은곰팡이병균(*F. graminearum*)의 분생포자와 분생자경. 병원균은 균사 또는 분생포자의

형으로 종자나 짚에 부착 또는 기생하여 다음해의 1차전염원이 되지만 토양속에서 월동하는 것도 있다. 병든 종자를 파종하면 종자썩음, 유효고사 및 줄기고사를 초래하기도 하나 이 병은 주로 출수후의 이삭에 발생한다.

병원균 = **밀 검질마름병**
Septoria nodurum

병원균은 병자각(柄子殼)의 병포자(柄孢子) 형태로 종자 또는 피해경엽에서 월동, 1차전염원이 된다. 이 균은 보균종자율이 낮더라도 병자각을 형성, 수많은 접종원을 포장에서 방출하여 상상외로 피해가 클 때도 있다.

콩의 주요 진균성 종자병.

병원균 = **탄저병**
Colletotrichum dematium (*C. truncatum*)

병원균은 종자의 내부조직(胚, 胚乳)에서 균사의 형태로 월동하고 이 병종자를 파종하면 종자가 발아함에 따라 병원균도 발육하여 줄기를 따라 꼬투리 및 종자에까지 침입한다(전진감염). 심하게 이병된 종자를 파종하면 유효고사를 초래하기도 하나, 어린일에만 병징을 형성하고 있 줄기에는 병징이 나타나지 않을 때도 있다. 환경이 좋으면(다습) 병환부에서 분생포자가 형성되고 이 포

□ 國內 주요 진균성 종자병과 방제대책 □

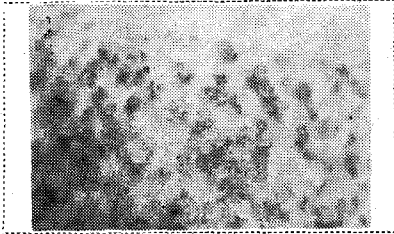
자가 꼬투리나 종자를 침입하기도 한다(국부감염). 종자전염외에 이병식물의 잔재에서 균사체로 월동하기도 한다.

자주빛무늬병 병원균 *Cercospora Kikuchii*

이 병의 주요 병징은 종자에 자색(紫色)의 병반을 형성하기 때문에 육안으로도 쉽게 가려낼 수가 있으나 이병종자라고 모두 종자에 자색반점을 형성하는 것은 아니다. 병원균은 종자내부에서 균사상태로 월동하고 이병종자를 파종하여 발아하게 되면 병원균은 유묘의 자엽(子葉)이나 하배축(下胚軸)을 침입하여 발병한다. 종자전염외에도 피해경엽에서 월동하기도 한다.

미이라병 병원균 = *Diaporthe phaseolorum var. sojae*(불완전세대 *Phomopsis sp.*)

병원균은 종자나 피해식물에서 포자 또는 균사상태로 월동하여 1차전염원이 된다. 이병종자는 건전종자보다 납작해지고 종자표면에 회색균



(그림 5) 콩 종자위에서 생육중인 미이라병균(*Phomopsis sp.*) 45배

사가 밀생하거나 종자가 위축되어 미이라상으로 되기도 한다(그림 5).

노균병 병원균 = *Peronospora manshurica*

병원균은 종자의 표면에서 난포자(卵孢子)의 상태로 월동하여 다음해 1차전염원이 된다. 병든 종자를 파종하여 발아하면 병원균은 유묘를 침입하여 발병한다(전신감염). 병원균은 이병식물잔재에서도 월동한다.

□ 참깨 주요 진균성 종자병.

검은무늬병 병원균 = *Alternaria sesami*

병원균은 분생포자의 형으로 종자표면에 붙어서 전염하거나 균사의 형으로 내부조직(胚乳)에 침입하여 전염된다. 병든 종자를 파종하면 병원균은 유묘를 침입하여 발병한다. 병원균은 이병식물의 잔재에서도 월동하여 1차전염원이 되기도 하며 포장에서는 생육후반기에 만연한다.

앞마름병 병원균 = *Corynespora cassicola* (그림 6).

병원균은 종자내의 종피(種皮), 배유(胚乳) 및 배(胚)에까지 감염되어 있다. 심하게 이병된 종자는 종자부패를 초래하며 유묘고사를 일으키기도 한다. 병든 종자는 발아할 경우 병원균이 유근(幼根)이나 하배축(下胚軸)을 침입하여 발병하게 된다



(그림 6) 참깨, 잎마름병균(*C. cassicola*)의 분생포자와 분생자경 200배
다. 병원균은 이병식물의 잔재에서
도 월동하여 1차전염원이 된다.

□ 채소 주요 진균성 종자병

십자화과 채소의 검은무늬병

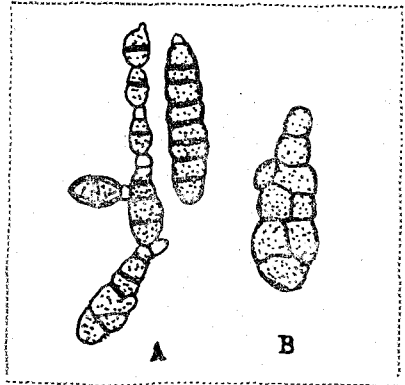
병원균 = *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*, *A. raphani* (그림 7).

병원균은 분생포자나 균사의 형으로 종피나 종자내부(배유)에서 월동하고 종자가 발아하면 병원균은 자엽(子葉)을 침입하여 발병하기도 하고 또는 분생포자가 빗방울이나 기류(氣流)등에 의하여 어린식물에 도달하여 기주체를 침입하기도 한다. (국부감염).

오이류 덩굴마름병

bryoniae

병원균 = *Didymella*



(그림 7) 십자화과채소 검은무늬병균의 분생포자 400배

A : *A. brassicicola*

B : *A. raphani*

병원균은 종자의 종피, 배유등에 감염되어 있으며 종자가 발아할 때는 배축(胚軸)의 기부(基部)에서 발병이 시작되어 배축과 뿌리로 진행되며 또 자엽(子葉)에서 발병이 시작되어 제 1엽등으로 전파된다.

십자화과 채소 균핵병

병원균 = *Sclerotinia*

ia sclerotiorum

병원균의 균핵(菌核)이 종자와 섞여서 토양에 전파된다. 토양에서는 균핵이 균사로써 발아하여 기주를 침입하기로 하나 보통은 균핵상태로 월동하고 이듬해 봄이되면 자낭반(子囊盤)을 형성하고 그 안에 생기는 자낭포자가 잎, 줄기, 꽃등으로 직접 침입한다.

시급히 강구해야 할 방제대책

위에서 살펴본 바와 같이 한국산 주요작물의 종자에서 상당히 많은 종류의 종자전염성 진균들이 검출되고 있다. 특, 일부 시판(市販) 채소종자를 비롯하여 몇몇 작물의 종자들은 각종 병원균에 심하게 감염되어 있어 포장발병의 원인이 되며 큰 피해를 주고 있으므로 이같은 종자전염을 막기 위하여는 적절한 방제대책을 시급히 강구하지 않으면 안된다.

진균성 종자병을 방제하기 위하여는 종자에 오염 또는 감염되어 있는 병원균을 제거하는 방법과 무병종자를 생사하는 방법이 있다.

종자전염균을 제거하는 종자소독법에는 살균제 처리에 의한 화학적 소독법과 냉수온탕침법과 같은 물리적 소독법이 있다.

종자소독

화학적 소독법

종자소독제 처리에 의한 종자병의 방제는 손쉽고도 저렴한 가격으로 큰 효과를 볼 수 있어 널리 사용되고 있다.

특히 종자전염만이 유일한 전파방법인 맥류 감부기병과 같은 종자병

은 종자소독제처리로서 병의 발생을 현저히 줄일 수 있으며 기타의 종자병도 종자소독을 함으로써 그 발생을 크게 줄일 수 있다. 예를 들어 덴마크에서는 1920년대 중반부터 매년 유기수은제로 맥류종자를 소독한 결과 귀리·걸잡부기병, 밀·비린감부기병 및 호밀·줄기감부기병은 1960년 이후에는 사실상 없어진 셈이며 보리·줄무늬병도 그 발생을 보기 힘들게 되었다고 한다(Staple 1972).

한편 종자의 약제 소독으로 인한 경제적 이득을 본 덴마크와 스웨덴에서 조사한 것을 보면 다음과 같다. 즉 덴마크(1931~1949)에서는 곡류종자를 소독한 결과 평균수량이 ha당 80kg이 증가하였고 그로 인한 이익금은 약 40~45억원(40~45 mill. D. kr.)이었다고 한다. 그러나 이에 소요된 소독약값은 ha당 약 500원(5 D. kr.)으로서 전 경지면적으로 환산하면 약 7~8억원(7~8 mill. D. kr.)에 불과하였다고 한다. 스웨덴(1933~1963)에서는 종자소독으로 밀은 ha당 620kg이나 증산되었다고 하며 호밀, 보리, 귀리를 합쳐서 ha당 평균 620kg이나 증수되었다고 한다.

종자소독제에는 여러종류가 있으나 넓은 항균(抗菌) Spectrum과 강한 살균력을 나타내는 유기수은제가 그동안 종자병 방제에 큰 공헌을 해 온 것이 사실이다. 그러기 유기수은제는 잔류독성문제로 인하여 일반의 사용이 금지되었으며 극히 제한적으

(표 4) 덴마크와 스웨덴의 곡류종자 약제소독에 의한 수익 실험 (Staple 1966)

곡 류	덴마크(1931~1949) (Olsen, 1950)		스웨덴(1933~1963) (Garnhall, 1963)	
	실험회수	종자소독으로 인한 중수 (kg/ha)	실험회수	종자소독으로 인한 중수 (kg/ha)
밀	56	90	92	620
호 밀	131	90	100	300
보 리	129	100	113	380
귀 리	118	60	127	170
총계및 평 균	434	80	432	약 350

로만 사용되고 있다. 현재는 유기수은제 대신에 비수은제의 종자소독제가 사용되고 있으며 침투성 종자소독제도 개발되어 병원균이 종자내부에 잠복되어 있는 백류 걸잠부기병도 종자의 약제소독으로 방제가 가능해졌다. 그러나 새로 개발된 약제들은 대부분 병원균에 대해 선택적인 효과가 있기 때문에 여러병에 대해 광범위하게 사용하지 못하는 단점이 있으므로 아직도 많은 중요병에 대해 항균(抗菌) Spectrum이 넓은 종자소독제의 개발과 소독법의 확립이 시급히 요청된다. 종자소독법의 확립을 위하여는 종자전염균의 종자내 감염부위라든지 감염경과와 같은 기초연구가 우선되어야 한다.

물리적 소독법

백류 걸잠부기병균과 같은 종자내부조직의 침입균을 죽이기 위하여는

냉수온탕침법(冷水溫湯浸法)과 같은 물리적 소독법이 사용되고 있다. 이 소독법은 많은 량의 종자를 소독하기에는 불편한 점은 많으나 적은 량의 종자소독에는 효과적으로 이용될 수 있다.

무병 보증종자의 생산 보급

종자소독은 병원균이 종자의 활력을 떨어뜨리지 않았을 경우에 그 효과가 크다. 만일 벚키다리병균이나 참깨 잎마름병균에 심하게 이병된 종자에서와 같이 병원균이 종자의 배(胚)에 침입하여 배(胚)를 상하게 하였을 경우에는 종자소독으로 병원균을 제거하더라도 종자소독의 효과를 크게 기대할 수 없다. 따라서 종자병을 방제하기 위하여는 종자소독만으로는 불가능하며 전진한 무병종자의 생산이 필요한 것이다.