

벼 잎집무늬마름병의 發生生態와 防除

農 業 技 術 研 究 所

病理研究擔當官室

李 庚 徽

Occurrence of Rice Sheath Blight and Its Control

Symposium 要旨

—1974年 5月 25日—

食糧의 自給自足은 우리나라 農政의 第一目標이고 따라서 이를 早期에 達成시키코자 多肥 密植 早植 短稈多藥品種의 擴大普及等 모든 耕種技術을 總投與해서 單位面積當 收量을 올리고자 總力을 集中하고 있다.

그러나 이에 反해서 各種病害虫의 發生生態도 複雜化되고 被害樣相도 變化되고 있어 이에 알맞는 合理的인 防除對策이 切實히 要請되며 多收穫栽培下에서의 病害虫 防除技術은 더욱 高度化된 專門技術이 必要하게 되고 따라서 基礎研究의 補強도 더욱 뒷바침 되어야 할줄 생각된다.

특히 우리나라 水稻作의 三大病害의 하나인 잎집무늬마름병은 最近數年間に 있어서 多收穫栽培로 말미암아 그 被害가 增加되고 1973年度에는 約 5%의 減收를 招來하는 등 稻熱病못지 않게 問題化될 可能性도 보이고 있어 本病에 對한 合理的인 防除對策樹立은 더욱 切實히 要請되고 있다. 그 理由로는 早期移秧으로 因한 生育期의 發病適溫인 25°C 以上の 積算溫度가 많아지고 短稈多藥品種의 擴大栽培로 말미암아 株內溫濕度가 높고

病原菌의 止葉에까지 到達할 수 있는 距離의 短縮等 本病發生의 好條件이 附與되기 때문이다. 따라서 잎집무늬마름병은 北部地方보다도 中南部平野地帶에 많고 또 出種期가 빠른 品種일수록 被害가 많은 것도 以上 말한 몇가지 要因으로서 說明할 수 있는 것이다.

그러므로 本欄을 通하여 本病의 發生生態와 防除에 關한 所見을 簡單히 記述코자 한다.

1. 病原菌의 侵入

가) 越冬菌核의 分布와 發芽

本病의 第一次傳染源이 되는 菌核은 前年度 被害입은 벼집에 形成되어 收穫時菌核이 눈에 떨어져서 越冬한것이 그이듬해 傳染源이 되는데 이들 越冬菌核의 土中分布를 調査하여 보면 地表面의 0~1 cm 內에 60% 以上이 分布하게 되며 垂平分布를 보면 刈株內가 約 60%, 또 近處가 20~25%, 포기사이가 17~19%의 分布를 보여주고 있다(표 1).

또 이들 越冬菌核에 對한 發芽率을 室內에서 調査하

표 1. 경토중의 菌核의 分포

조사담	조사위치 구분	수 직 분 포 (cm)					수 평 분 포		
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-	포기 내	포기근처	포기사이
조기재배	균핵수(개)	13.8	2.1	1.1	3.0	2.3	39.8	14.4	12.7
	분포율(%)	67.2	8.6	4.2	11.2	8.8	59.5	21.5	19.0
보통재배	균핵수(개)	11.1	1.8	1.5	1.5	1.9	30.8	13.4	9.1
	분포율(%)	62.4	10.3	8.5	8.2	10.6	57.8	25.1	17.1

* 균핵수는 100 cm² 당

여 보았을때 土中 0~1cm 内の 것이 83~92%로서 가장 發芽力이 좋았고 깊이 묻힌것일수록 發芽力이 떨어지는 傾向이었으나 모두 40% 以上の 發芽力을 갖고 있음을 알 수 있었다(表 2).

표 2. 경토중의 수직분포를 달리한 균핵의 발아율

조사답	경토의 깊이 (cm)				
	0-1	1-3	3-5	5-10	10-
조 기 재 배	92%	52%	60%	40%	35%
보 통 재 배	83	48	42	52	48

표 3. 접종균핵의 밀도와 발병과의 관계

구분 월일	발 병 주 율				발 병 주 의 피 해 도	전 체 의 피 해 도
	7.25	8.15	9.16	10.15	10.15	10.15
접종균핵수						
0 만개/10a	1.3%	4.7%	14.0%	15.3%	34.0%	5.3%
8	5.0	12.3	22.7	23.0	37.0	8.7
16	8.3	15.3	28.3	26.3	40.7	10.7
32	17.0	28.7	42.7	38.7	41.3	16.3
64	33.0	42.7	50.3	48.7	42.7	21.0
128	39.7	55.7	60.0	59.0	48.3	28.7
256	48.0	67.0	77.0	76.0	59.0	45.0

* 1967, 1968, 1969 년 평균

이가 가장 많고 葉鞘에서는 葉鞘緣이 많다. 또 附着된 이들菌核은 처음에는 水面과 거의 같은 位置에 있다가 漸次 水面서부터 1.0~1.5cm의 高位에 移動하게 되는데 이것은 葉鞘緣部, 葉鞘間隙內의 毛細管現象에 依한 물의 移動에 菌核이 떠 있었기 때문이라고 생각되며 또 灌溉水位의 上昇에 따라서 附着菌核은 株 上位로 移動하게 되며 그러나 完만한 水位의 下降으로서는 菌核이 다시 下位로 떨어져 내려오지는 않는다. 그러므로 菌核의 附着位置는 圃場의 最高水位에 依해서 決定되는 것이다. 이와 같이 附着된 菌核에서 寄生體에 이미 侵入되었을 때에는 水位의 移動에 依해서 菌核이 움직여지는 않는다. 이와 같이 菌核이 稻株에 附着할때까지는 菌核의 浮上浮遊期와 附着期로 나눌 수 있으며, 또 菌核이 附着하는 것도 分蘖이 約 10本内外일때서부터 가장 많이 附着하게 되는 것이다.

다) 病原菌의 侵入方法

附着된 菌核은 氣孔侵入과 角皮侵入으로 이루어지며 氣孔侵入에 있어서는 接種後 8~10時間쯤되면 侵入菌絲塊를 形成하기 始作하나 반드시 菌絲塊를 形成하지 않고서도 侵入이 이루어진다. 그러나 角皮侵入時에 만은 반드시 菌絲塊를 形成하고 菌絲塊의 下面에서 아주 銳利한 貫入絲를 내서 表皮細胞膜을 垂直으로 貫通하여 侵

接種菌核의 密度와 發病과의 關係를 보면 接種菌核數가 많을수록 發病이 많고 被害도 많음을 알 수 있다(表 3).

나) 病原菌의 벼포기 附着

越冬한 菌核은 봄에 설애질할 때 水面 위에 떠올라와 灌溉水流, 바람 或은 除草作業時에 물의 움직임에 따라서 稻株에 漂流 附着하게 되는데 이때에 附着하는 行動을 자세히 觀察하여보면 稻株近處에 漂流되어온 菌核은 포기에서 0.7cm 内外에 接近했을 때 急히 벼포기가 떨어지는 것처럼 해서 附着되며 附着部位도 稈과 稈사

入하게 된다. 菌核을 接種했을 때 24°C에서 發病이 始作되고 28~32°C에서 發病이 가장 많고 36°C에서는 거이 發病되지 않는다(그림 1). 또 32°C에서는 18時間以上, 28°C에서는 24時間 以上, 24°C에서는 더욱 많은 時間이 所要된다. 그러므로 本病의 發病適溫은 28~32°C 범위이고 濕度는 97~98%에서 가장 發病이 많이 이루어지고 있다.

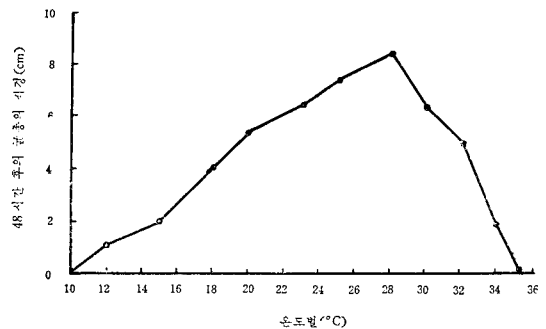


그림 1. 온도와 균사의 발육과의 관계

2. 抵抗力

가) 生育時期와 抵抗力

日本の高坂氏は切取한 잎, 葉翰를 갖이고 接種한 試驗結果와 立毛中の 葉翰에서 接種試驗한 結果에서 더 같 이 잎 또는 葉翰의 生理的 耐病性은 新舊에 關係하며 抽出直後의 新葉이나 葉翰는 耐病性이 強하고 抽出後 5~6 週頃서부터 急激히 耐病性이 弱해짐을 證明하였고 또 새로운 葉翰는 結合度가 굳고 菌의 侵入을 抑制하는 形態的인 特性을 갖고 있기 때문이라고 하였다. 그러므로 實際의 圃場發病에서는 最上展開葉부터 3 째 잎 또는 葉翰에서는 쉽게 發病하지 않으며 止葉出葉後에는 止葉, 또는 次葉의 잎, 葉翰가 發病하기 쉽게 되는 것은 出穗後 2 週 以後 라고 推定하고 있다. 그러므로 京畿地方에 있어서 一般品種의 出穗期가 8 月中旬으로 잡고 止葉에 發病할 수 있는 時期는 8 月下旬~9 月上旬이 되는 데 9 月上旬 以後는 平均氣溫이 22°C 以下임으로 發病 抑制期間에 들어가게 되나, 南部地方은 9 月中旬에 該當 하게 됨으로 發病期間이 더 길게 되는 것이다.

표 4. 接種시기에 의한 葉斑병반길이의 변이

엽위	접종시기	수입기 출수기 유숙기 호숙기 성숙기				
		수입기	출수기	유숙기	호숙기	성숙기
지	엽	6.2mm	37.7mm	65.2mm	20.8mm	2.3mm
차	엽	22.5	25.7	45.3	18.7	12.3
3	엽	43.5	20.3	56.0	35.0	2.3

* 공시품종 : 동관 5호
접종후 3 일째 조사

나) 病斑의 新舊와 病原力

多肥 또는 少肥狀態로 生育시킨 벼에다 接種後 日數가 相異한 病斑은 葉翰채 切取하여 葉翰內에 挿入接種 시켰을 때 아래 그림과 같이 오래된 病斑일수록 病原力이 떨어짐을 알 수 있고 또 2 週지난 病斑은 거의 病原力이 없었다.

다) 品種의 抵抗性

現在까지 本病에 대한 品種의 抵抗性을 研究한 學者 들은 많으나 日本稻型에서는 高度의 抵抗性을 갖이고 있는 品種은 없고 다만 出穗期의 早晚에 關係되며 出穗가 빠른 品種일수록 被害가 많고 晚生種일수록 被害가 적 다고 하는 것이 共通된 學者들의 所見이다. 農業技術研究 所에서도 1962~1964(3 年)에 걸쳐 우리나라 獎勵 品種을 包含한 155 品種을 가지고 被害度를 調査하여본 結果 마찬가지로 結果를 얻고 있다(그림 3). 이것은 品種의 被害回避에 關與하는 것으로 생각된다. 그러나 最近 IRRI의 Dr. Ou는 品種의 抵抗性에 關한 研究를 새로이 始作하여 앞으로의 結果에 注目을 끌고 있다.

라) 窒素와 發病

거기 모든 病害에 있어서와 마찬가지로 本病에 있어

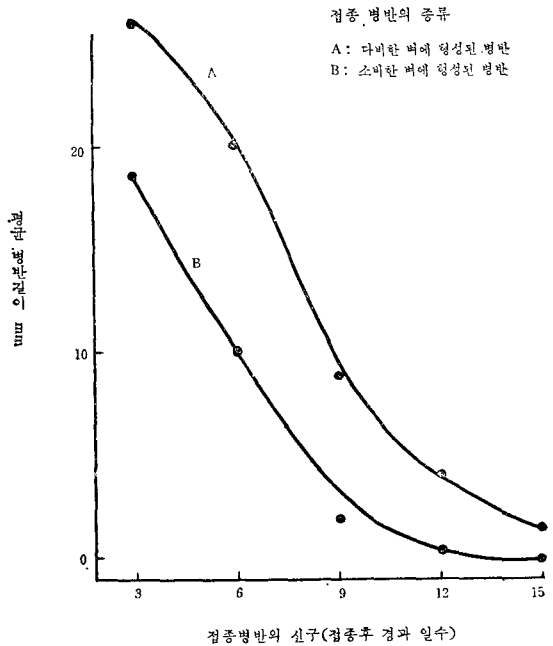


그림 2. 病斑의 신구와 병원력과의 관계

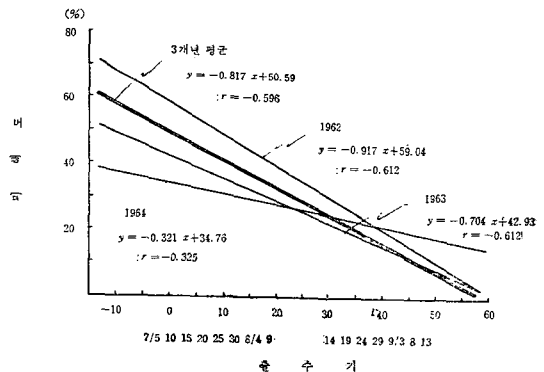


그림 3. 벼품종의 출수기와 문고병 피해도와의 상관관계

서도 例外없이 體內窒素含量과는 높은 關係가 있으며 特 히 全窒素와 蛋白態窒素含量과는 高度의 有意性이 있음 으로서(표 5) 發病進展期의 窒素適用은 發病的 큰 影響 을 미치게 된다.

표 5. 체내질소, 전분함량과 발병정도와의 상관관계 (1959)

항 목	전 질 소	담백태질소	비담백태질소	조건분
발병지수	+0.56**	+0.64**	+0.26	+0.04
병반길이	+0.34	+0.43*	+0.28	+0.06

*발병지수 : 接種엽초의 총병반길이/총엽초길이 (병반길이를)의 대표준거지수

3. 氣象과 發病

前述한바와 같이 本病은 氣象과 密接한關係가 있어 日本의 掘는 主發生期間인 7月서 부터 9月에 걸쳐 積算한 21個氣象 要因을 分析하고 本病發生面積과 相關이 높았던 主 要素를 最低氣溫 25°C 以上の 日數, 平均氣溫 25°C 以上の 日數 및 氣溫 25°C 以上の 經過時間數 등이 5% 水準의 相關이 있음을 밝힘으로서(표 6) 氣溫이 本病發生에 가장 큰 要素임을 強調하고 本病發生豫察의 主要因으로 들고 있다.

표 6. 유수신장기에 있어서 각종요인과 성숙기 피해도와의 관계

요인	재배시기	조식재배	보통재배
초경	장수	+0.265	+0.034
주당이병경수		+0.352	+0.185
발병주율		+0.362	+0.369
발병경율		+0.490*	+0.575**
병반높이		+0.472	+0.628**
		+0.515	+0.436

* 조식재배 : N=13
보통재배 : N=20

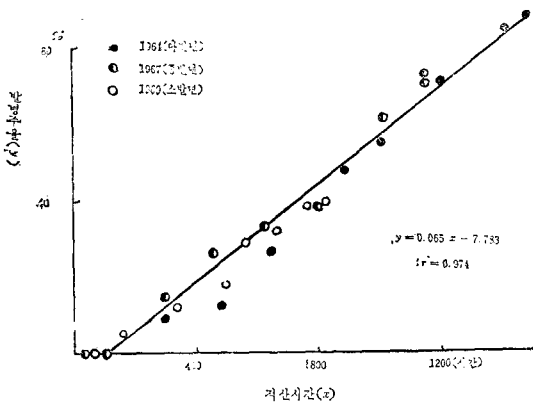


그림 4. 기온 25°C 이상의 적산시간과 문고병 발생에 관하여 있어서의 발병정도와의 상관관계

4. 防 除

本病은 菌核에 의한 侵入期間이 길고 또 初發生의 被害보다는 其後의 環境條件에 支配되는 傾向이 많기 때문에 藥劑防除의 要點은 菌核의 侵入防止에 重點을 두는 것 보다는 發病後의 進展防止에 重點을 두는 것이 重要할 것으로 생각된다.

現在 우리나라에서는 本病發生豫察로서 發生面積에만 重點을 두고 있으나 發生期인 7~9月의 氣象要素와 結付된 豫察分析下에 防除對策이 이루어져야 할 줄 생각된다.

前述한 여러가지 複合된 發病要素를 分析하여 보았을 때 1回防除時에는 上位인, 葉鞘의 耐病性이 弱화되어 上位進展이 活潑이 이루어질 直前의 時期인 8月 上, 中旬에 該當되는 穗朶期撒布가 가장 效果의인 防除法이라 生覺되며 2回撒布時에는 第1次 侵入이 完了한 幻穗形成期와 穗朶期撒布가 效果의인 方法이라 생각되며 可給的 被害가 甚하지 않을 때는 出穗期以後의 撒布는 삼가하는 것이 좋으며 撒布한다 하더라도 藥害가 없는 抗生劑인 포리옥신을 撒布하는 것이 賢明한 方法이라 생각된다.

표 7. 벼잎집무늬마름병에 대한 방제시기 (농기연 1968)

처리시기	약제		
	Tuzet W.P.	Neosozin	평 균
7월 17일	5.01	3.83	4.4
7월 26일	3.72	3.38	3.6
8월 5일	3.51	2.93	3.2
8월 17일	5.44	6.01	5.7

5. 問題點과 改善策

1) 現在 本病의 發生豫察은 發生面積에만 重點을 두고 있으나 發生期外 氣象, 越冬菌核의 密度等 綜合된 實驗豫察法의 確立이 要請된다.

2) 農民들은 防除時 벼의 번무로 單位面積當 投下되는 藥量을 적게하여 下部葉鞘에까지 充分히 미치지 못하여 充分한 防除가 이루어지지 못하고 있다.

質 疑 應 答

좌장 정봉조·(농진청 농기연 병리과) 미곡증산이라는 숙명적인 과제를 눈앞에 둔 우리로서 오늘 벼잎집무늬마름병에 관한 Symposium은 뜻있는 일이라고 생각합니다. 더욱이 통일벼의 출현과 더불어 조식재배, 多

肥재배등 재배학적인 변화가 불가피하게 되면서 잎집무늬마름병은 우리들의 크나큰 관심사가 되어 왔던 것입니다. 따라서 오늘은 우리들이 평소에 가졌던 좋은 의견 또는 질문들을 이 기회에 제의하여서 많은 토론이

있으시길 바랍니다.

질의 조 응 섭(서울대 농대) : 벼잎집무늬마름병의 포장에서의 피해도와 감수량과의 상호관계는 어떻게 되는지요?

답 : 피해도에 대한 20%를 감수량으로 산출하고 있습니다. 예를 들면 피해도가 40%라고 했을 때 실제 감수량은 $40 \times \frac{20}{100} = 8\%$ 가 되겠습니다.

질의 소 인 영(전북대 농대) : 유숙기에 이르러 식물의 저항성이 증대된다고 했는데 그 원인이 온도 및 기타 환경관계 때문인지 또는 기주의 조직학적 변화때문인지 말씀해 주셨으면 감사하겠습니다.

답 : 지금까지의 많은 연구결과에 의하면 조직학적인 차이가 더 큰 원인이 된다고 합니다.

질의 조 정 익(호남작물 시험장) : 잎집 무늬마름병에 대한 품종간의 저항성 차이는 극소하며 다만 발병의 차이가 작물의 생리적인 면에서 출수후의 노쇠현상의 출현시기와 상관된다고 생각되는데 論者의 의견은 어떠한지요?

답 : 재배기간중의 적산온도와 상관관계가 있는 것으로 알고 있습니다. 그 이유로써 조생종 또는 남부지방에서 피해가 많은 것은 생육기간이 길거나 생육기간이 짧아도 비교적 고온일때 발생이 심하기 때문이라 하겠습니다.

좌장 : 균학적인 면이나 저항성 문제에 관해서는 아직도 많은 문제점들이 미해결로 남아있는 만큼 오늘은 보다 현실적인 면에서 방제에 관해 많은 토론이 있었으

면 좋겠습니다.

질의 윤 태 규(경상대학) : 벼잎집무늬마름병의 약제 방제가 경제성으로 봤을 때 과연 현실적인 방법이라고 생각되는지요?

답 : 본인의 실험결과에 의하면 무처리구와 약제 처리구간에는 60~70%의 발병의 차이가 있었으나 실제 수확량과 농약사용에 소요된 비용간의 경제분석은 Data를 갖인 것이 없습니다.

질의 정 봉 조(농기연 병리과) : 현재까지의 연구 결과로 발표자는 전국적인 방제체계에 관해서 어떤 대안을 갖고 있는지? 그리고 예찰방법과 그 실용성에 관해 현황은 어떠한지요?

답 : 지역에 따라 품종과 재배시기에 차이가 있으므로 일률적으로 말할 수는 없으며 다만 남쪽으로 갈수록 더욱 철저한 방제대책을 수립해야 한다는 것이 긴급히 요망되며 발생 예찰문제에 대해서는 지금까지 토의된 발병환경을 참작해서 그때 그때 결정하고 있을 뿐 확정된 예찰방법은 아직 수립되지 못하고 있는 실정입니다.

결론 좌장 : 여러가지 좋은 말씀 감사합니다. 시간관계로 일반토론을 끝맺고 결론을 말씀드릴가 합니다. 벼잎집무늬마름병이 문제되기 시작한 것은 최근의 일이라고 생각되는데 앞으로 우리의 할일은 방제체계 확립에 주안점을 두어 예찰방법의 개발을 위시하여 저항성 품종의 이용, 재배학적인 방법, 농약의 사용등 종합적인 방제법을 적용해서 피해를 줄이는데 힘써야겠습니다. 감사 합니다.