

韓國에 있어서의 “Kresek”에 關한 研究

Ⅱ. 菌型 및 罹病짚 施用이 Kresek에 미치는 影響

崔 庸 哲* · 趙 鏞 涉** · 鄭 鳳 朝*

“Kresek” Disease in Korea

Ⅱ. Effect of Pathotype of Pathogens and the Use of Infected Straw on the Development of Kresek.

Choi Y.C.,* Y.S. Cho,** B.J. Chung*

ABSTRACT

The study has been carried to confirm the pathotypes of Kresek inducing isolates of *X. oryzae*, and its reaction to the test plants when they were inoculated by the use of various methods.

Induction of Kresek symptom by 23 isolates which randomly sampled from 123 Kresek areas through the country also were examined.

The specificity of Pathotypes I, II, V in causing Kresek and the potentiality of infected rice straw as a first inoculum for Kresek epidemics in nature were tested.

Fifteen out of 23 isolates from kresek area belonged to pathotype group I, while the rest of 8 isolates showed group II reaction, and the most of isolates were originated from infected rice plant of Milyang #23.

All of five pathotype groups were able to produce “Kresek” symptom although they showed some differences in each group of pathotype.

The varieties Milyang #21, 22 and 23 were attacked by all isolates of group I, II and V while the Gogyoku group varieties including Yushin produced kresek symptom only by pathotype group II.

Infected and dried straw maintained the pathogens during the winter period, and these straw acted as a first inoculum of Kresek disease when the straw were cutted and used as a manure just before transplanting of rice seedling.

緒 論

Kresek에 對한 研究는 1950年 Reisma, J.¹²⁾ & Schure. P.S.J.^{12, 14)}에 의해 最初로 發見報告된 후, 1964年 Goto에 의해 *Xanthomonas oryzae*에 의한 것으로 밝혀졌고⁶⁾ 病原菌侵入과 發病에 對해서는 Goto⁶⁾, 岩田²²⁾, 山元^{19, 20)}, 吉村²⁴⁾, 田部井^{15, 16, 17)} 등에 의해 여러 가지 試驗報告된 바 있으나 主要한 發生原因에 對해서는 아직 밝혀진 바 없고, 品種과 幼苗期의 菌侵入 등에 따른 發病에 大部分 同意하고 있는 傾向이라 할 수 있겠다.^{15, 16, 17, 23, 24)}

우리나라에서 Kresek 發病이 처음 報告되기로는 1976

年 全南 和順, 慶南 泗川 外 6個地域에서 苗移秧 20日頃 부터 原因모르게 萎凋枯死한 것이 흰빛잎마름病 病原菌에 依하였음이 밝혀졌는데³⁾, 1977년에는 이 病徵이 더욱 擴大되어 53個郡 123個地域에서 發病되었고 被害面積만도 44.7ha에 이르고 있고, '76年 發生時 密陽 23號에 限하여 發病되었던 것이 '77年 發生에서는 密陽 23號가 大部分 發生한 以外 密陽 21, 22號, 魯豊, 통일찰, 아끼바레, 水原 258號 등의 品種에서도 發生되었다.

이와 같이 品種의 多樣化와 發生面積의 增加로 本病에 關한 研究가 切實히 要求된 바 本實驗에서는 病原菌의 菌型^{5, 13)} 및 菌株間 Kresek 發病과 菌型과 品種과의 發病, Kresek 發生要因의 하나인 傳染源을 밝히므로서 本病 發生原因究明과 防除의 基礎資料를 提供코져 報

*農振廳·農技研·病理科(Dept. of plant Pathology, IAS., O.R.D. Suweon, Korea)

**서울大學校·農科大學(College of Agriculture, S.N.U. Suweon, Korea)

告하는 바이다.

材料 및 方法

1. Kressek 發生地의 菌型判別

가. 供試菌株 : Kressek 發生地 123個 地域中 23個地
域의 發生地 罹病葉에서 菌分離(表 1).

菌群	菌株番號	分離品種	接	集	地
I	JNKA 7611	密陽 23號	全羅南道	康津郡	송월면
	" 7522	" 15號	全羅南道	海南郡	해남
	GAK 7614	아끼바레	京畿道	利川郡	부남면
	" 7626	密陽 21號	京畿道	平澤郡	독산리
	JNKA 7601	" 23號	全羅南道	和順郡	다지리
" 7603	" "	全羅南道	靈岩郡	용흥리	
II	" 7631	Jap.(?)	全羅南道	珍島	
	" 7633	維新	全羅南道	海南郡	계곡면
	GKA 7607	密陽 21號	京畿道	平澤郡	관항 2리
III	JNKA 7638	密陽 23號	全羅南道	寶城郡	득량면 송곡리
IV	JNKA 7636	中國 31號	全羅南道	寶城郡	득량면 송곡리
V	JNKA 7635	Jap.(?)	全羅南道	海南郡	해남
	GKA 7616	아끼바레	京畿道	平澤郡	

供試菌株은 採集 分離하여 判別品種에 依해 菌型을 類
別하였다^{5,13)}.

다. 處理方法 : 供試品種을 U 사레 포트에 播種한 후
苗齡 7葉期에 各 供試菌株을 $n \times 10^8/ml$ 로 單針接種 25
日後 菌株間 發病株를 調査하였다.

菌型	菌株番號	分離品種	接	集	地
I	GKA 7610	密陽 15號	京畿道	平澤郡	평성면 두리
II	JNKA 7601	密陽 23號	全羅南道	和順郡	다지리
V	GKA 7602	아끼바레	京畿道	平澤郡	곰城南 신창리

다. 處理方法 : 供試品種 3葉期에 各 8株에 對해 病
原菌濃度($n \times 10^6/ml$, $n \times 10^8/ml$) 별로 針接種한 후 罹
病株를 調査하였다.

4. 罹病잎에서의 病原菌 越冬과 罹病잎 施用時 Kressek 發病

가. 供試品種 : 密陽 23號

나. 罹病잎採集地 : 全羅南道 和順郡, 密陽 23號 罹
病잎('76.12月 中旬 採集)

京畿道 平澤郡, 密陽 21號 罹病잎('76.10月 下旬 採集)

다. 處理方法 : 1) 罹病잎越冬 : 10L 用 비닐바겐에 물
을 넣고 罹病잎 100g 을 2~3cm 크기로 切斷한 후 바겐
에 넣고 사각포트(15×13×7cm)에 育苗된 供試 品種

나. 菌型判別 : 判別品種, 十石, 黃玉, Rantai emas,
70×-46, 中國 45號를 3本 5株씩 移秧한 後 出穗止葉期
에 分離保存된 菌株을 5針 接種 15日後 發病 反應에 依
해 調査하였다^{5,13)}.

2. 菌型 및 菌株와 Kressek 發病

가. 供試品種 : 密陽 23號

나. 供試菌株

3. 菌型 I, II, V 菌群과 金南風, 黃玉群에서 Kressek 發病

가. 供試品種 : 金南風群(密陽 21, 22, 23號, 振興), 黃
玉群(維新)²⁾

나. 供試菌株 來歷 및 菌型

3葉期에 12時間 浸漬처리²³⁾ 15日後 發病株率을 調査
(3, 4, 5월 各 한 번씩)

2) 罹病잎施用과 Kressek 發病 : 上記 罹病잎 100g 을
2~3cm 로 切斷한 後 포트(48×38×9cm)에 施用後 물을
채우고, 供試品種(3葉期)을 1/3뿌리 切斷 後 移植하여
發病株를 調査하였다.

結果 및 考察

1976年 Kressek 發生地에서 採集分離한 病原細菌의 菌
型에 對해서는 前報²⁾에서 이미 밝힌바 있고, 1977年
Kressek 發生地 123個地域中 23個地域에서 採集된 菌型

Table 1. Grouping of Pathotype for 23 isolates ariginated from kresoked areas by inoculating the isolates into differential varieties at flag leaf stage under field conditions.

(field inoculation test)

Kresok occurred area		Rice Variety	Isolates	Pathotypes
Province	County			
Gyeong gi	Icheon	Milyang #23	GKA 7701	I
"	Ahn Seong I	Milyang #21	7711	I
"	" II	Milyang #23	7725	I
"	" III	Milyang #23	7771	I
Jeon bug	Jeon ju	Milyang #21	JBKA 7702	I
"	Gim jae	Milyang #23	7704	I
Jeon nam	Dam yang	Milyang #23	JNKA 7705	II
"	Gwang san	Milyang #23	7706	I
"	Dam yang	Milyang #23	7708	II
"	Gog sung I	Milyang #23	7722	II
"	" II	Milyang #23	7749	I
"	Yeong am	Milyang #23	7788	II
"	Wan do	Milyang #21	7789	I
"	Gang jin	Milyang #23	7790	II
"	Seung ju	Milyang #23	7791	II
"	Gog sung	Milyang #23	7792	I
"	Mog poo	Milyang #21	7793	I
Chung nam	Non san	Akibare	CNKA 7707	II
Kyeong bug	Seon san	Milyang #23	KBKA 7785	I
Kyeong nam	Jin yang	Milyang #23	KNKA 7709	II
Gwang weon	Hong cheon	Milyang #23	GWKA 7710	I
"	Weon seong I	Milyang #21	7718	I
"	" II	Milyang #23	7719	I

은 I 菌群에 屬한 것은 15 菌株였으며 II 菌群은 8 菌株로, 大部分이 密陽 23號에서 發病되었다(表 1 參照).

密陽 23號는 흰빛잎마름病에 罹病性(金南風群)일 뿐만 아니고⁴⁾, 圃場에서 Kresok 發病이 많음을 볼 때, Kresok 에 對하여도 罹病性이 아닌가 생각된다.

흰빛잎마름病 5個菌群과 Kresok 發病과의 關係는 I 菌群 4 菌株中에 모든 菌株에서 發病을 볼 수 있었고, II 菌群 5 菌株中 2 菌株, III, IV 菌群 各 1 菌株와 V 菌群 2 菌株中 1 菌株만이 Kresok 發病을 볼 수 있었을 뿐만 아니라, 같은 菌群에 屬하는 菌株라도 菌株間 發病差가 있었으며(表 2 參照), 菌株間 病原性은 一致하고 있지 않다고 하는 山元²¹⁾, Watanabe¹⁸⁾와 같은 傾向을 볼 수 있었다. Kresok 의 發病原因으로는 菌群보다 病原菌 侵入部位와 罹病性品種에 依한 것이 發病에 더욱 支配的이었다는 吉村^{23,24)}, 山元^{19,20)}, Mew,⁹⁾ 田部井^{15,16,17)} 등의 報告가 있으나, 病原菌이 稻體內에 侵入하여 發病될 때 까지의 機作에 對해서는 研究된바 없다.

品種群과 흰빛잎마름病에 對한 水稻品種의 抵抗性에 對하여는 이미 많은 報告가 있으나^{2,5,13)} Kresok 에 對한 水稻品種의 抵抗性比較는 많지 않다.

罹病性品種(金南風群)과 中度抵抗性 品種(黃玉群)에

Table 2. Kresok induction on the variety Milyang #23 due to individual isolate in each pathotype group when the rice seedlings were inoculated with needle prick method, and observed 25 days after inoculation.

Pathotypes	No. seedlings kresoked by isolates				
	#1	#2	#3	#4	#5
I	12	8	2	1	—/a
II	19	1	0	0	0/b
III	2	—	—	—	—
IV	3	—	—	—	—
V	2	0	—	—	—

Test Plants: 20 seedlings in each treatment.

/a: not inoculated

/b: no reaction with inoculation

對해 I, II, V 菌群의 病原菌濃도를 달리해 接種하여 보면 抵濃度($n \times 10^4/ml$)에서는 接種 24日後 各品種間에 發病을 나타냈으나 高濃度($n \times 10^8/ml$)에서는 抵濃度에서 보다는 빠른 接種 18日 後에서 發病을 보였을 뿐만 아니라 高濃度接種에서 發病株가 많은 傾向이었다. 이 제까지 圃場에서 發病을 볼 수 없었던 供試品種인 振興

Table 3. Demonstration of "Kressek" on Korean varieties by needle inoculation method with three pathotypes of BLB (inoculum density; $10^8/ml$)

Days after inoculation	Bacterial group	Kinmaze group				Kogyoku group
		Milyang #21	Milyang #22	Milyang #23	Jinheung	Yushin
18	I					
	II					
	V					
21	I					
	II					
	V					
24	I	1		1		
	II	1	4	2		6
	V		2		2	
27	I	1	2	1		
	II	2	4	4	2	7
	V		3		2	

(8 plants were tested)

Table 4. Demonstration of "Kressek" on Korean varieties by needle inoculation method with three pathotypes of BLB (inoculum density; $10^8/ml$)

Days after inoculation	Bacterial group	Kinmaze group				Kogyoku group
		Milyang #21	Milyang #22	Milyang #23	Jinheung	Yushin
18	I	2				
	II					
	V					
21	I	4				
	II					
	V					
24	I	5	6	6		
	II			7	2	2
	V		1	2		
27	I	8	8	8	1	
	II	3	3	8	6	7
	V		3	3		

(8 plants were tested)

Table 5. Percentage of pathogen maintained dried straw of rice when the straw were collected from two different areas after overwintering under field condition and the pathogen detected by ooze inducing method in the laboratory.

Seasons observed (1977)	Straw originated	Variety	No. plants tested	No. plants occurred kressek	% Kressek occurred
March	Pyung taek, Kyungi	Milyang #21	261	78	30
April			234	57	24
May			434	168	39
March	Hwasun, Jeonnam	Milyang #23	266	69	26
April			258	61	24
May			457	123	27

Table 6. Kressek induction by overwintered rice straw when the straw were used as undecayed manure just before transplanting of rice seedlings.

Straw originated from	Variety of straw	No. Seedling transplanted	No. Kressek found	% Kressek diseased
Pyungtaek, Kyungi	Milyang #23	88	25	28.4
Hwasun, Jeonnam	"	88	36	40.9
Control		88	0	0

雜新에서 發病이 나타났고, 雜新(黃玉群)에서는 侵入할 수 있는 II 菌群에서만 發病되고 있음은 흰빛잎마름病 抵抗性反應과 一致하고 있는 것은 注目되는 點이라 생각된다(表 3, 4參照). 이와 같이 罹病性品種에 Kressek 發病이 많았음은 많은 研究者가 報告한 바와 같았다^{7,8,9,11,17,18,23}. 흰빛잎마름病的 傳染源으로 볼 수 있는 罹病흰빛잎마름病의 病原菌이 生存하고 있음을 알 수 있었고(表 5參照), 이 罹病흰빛잎마름病을 生藥施用할 경우 28~40%의 Kressek 發病株率을 나타냈음은 特異한 結果였다 할 수 있겠다(表 6參照).

우리나라에서 흰빛잎마름病的 中間寄主植物의 分布를 보면, 重要한 傳染源인 겨풀(*Lesersia oryzoides* (Linn))이 적게 分布하고, 傳染能力이 없는 나도겨풀(*Leersia Japonica* MAKINO)이 水路에 많이 分布하고 있음을 볼 때, 이들 罹病흰빛잎마름病의 病原菌의 越冬에 關한 實驗을 Bacteriophage의 增殖에 의해 調査한 結果 病原菌越冬을 否認하고 있으나²² 本試驗에 依하면 供試 密陽 23號에 24% 以上の 發病率을 보임으로 本病害의 傳染源임을 立證하고 있다. 罹病흰빛잎마름病을 施用했을 경우 病原菌이 관계수에 의해 移動¹⁸하고, 苗이 侵入될 때 病原菌侵入^{17,20}에 따라 苗의 菌感染에 의해 Kressek 發病이 우려될 수 있으므로 앞으로 罹病흰빛잎마름病의 事後管理에는 많은 注意를 기울여야 될 것으로 思料된다.

摘 要

本 研究는 Kressek 유발 균주의 菌型을 조사하는 동시에 接種방법에 따른 품종과 균주간의 차이를 관찰하고 1977년에 Kressek 이 발생된 전국 123개 지역에서 채집분리된 23균주에 대해 균형의 동정 및 중요품종에 대한 菌型의 반응을 조사하는 한편 Kressek 罹病흰빛잎마름病의 월동가능성과 전염원으로서의 이병흰빛잎마름病의 중요성을 조사하기 위하여 계획되었다.

1. Kressek 發生地 23個 地域에서 採集分離한 病原菌의 菌群中 15個 菌株는 I 菌群이었으며, 8個 菌株는 II 菌群에 屬하였는데, 發病品種 大部分은 密陽 23號였다.

2. 菌群과 Kressek 發病은 使用된 I 菌群(4菌株), II 菌群(5菌株), III, IV 菌群(各 1菌株), V 菌群(2菌株)에 對해 모두 發病을 볼 수 있었으나 菌株間에는 發病差異가 많았다.
3. 密陽 21, 22, 23號, 振興(全南風群)에서는 I, II, V 菌群에 全部 發病을 볼 수 있었으나 雜新(黃玉群)에서는 II 菌群에서만 發病되었다.
4. 傳染源의 하나인 罹病흰빛잎마름病에서는 病原菌이 越冬할 수 있었으며, 罹病흰빛잎마름病을 生藥施用時 Kressek을 誘發시킬 수 있었다.

引 用 文 獻

1. 崔庸哲, 1973. 水稻白葉枯病的 初期感染에 關한 調査 農事試驗研究報告卷 46-47.
2. 최용철, 조응행, 이은종, 1976. 품종 및 계통간 흰빛잎마름병에 대한 저항성검정 농진청, 농기연 시험연구보고서(병해충편) 108-111.
3. 崔庸哲, 趙應行, 鄭鳳朝, 趙鏞涉, 柳演鉉, 1977. 韓國에 있어서의 Kressek 에 關한 研究 I. Kressek 發生地의 病原菌菌型 및 病徵再現에 關한 試驗, 韓國植物保護學會誌 Vol. 16(1):1-16.
4. 崔庸哲, 李正行, 鄭鳳朝, 李銀鍾(1977). 水稻新品種 “密陽 21, 23號”의 흰빛잎마름病에 對한 抵抗性程度에 關하여 · 농진청, 농사시험연구보고 Vol. 19, 139-143.
5. Ezuka, A & Horino, O. 1974. Classification of Rice varieties and *Xanthomonas oryzae* strains on the Basis of Their Differential Interactions. Tokai-Kinki Natl. Agric. Exp. stn. 27:1-19.
6. Goto, M (1964). “Kressek” and pale yellow leaf symptom of Rice caused by *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishigama) Dowson. Pl. Dis. Repr. 48: 858-861.
7. Kyushu Agricultural Experiment station 1956, 1966. Annual Report on Rice Disease, First Disease Laboratory 64-67(1956), 3(1966)
8. 久原重松, 佐藤徹, 後藤孝雄(1967), 苗의 浸水接種

- によるイネ品種の白葉枯病 抵抗性検定, 日植病報 33, 110(講要)
9. Mew, T.W. 1977. The "Kressek" phase of the bacterial blight syndrome. IRRI saturday seminar. 1—18.
 10. 水上武幸(1961), 稻白葉枯病菌に関する生態學的研究 佐賀大學農學彙報 13:1—85.
 11. 長野健治, 堀野修(1975), 新潟縣に多發したイネ白葉枯病萎ちょう症, 植物防疫 29(12):7—10.
 12. Reitsma & Schure, P.S.J. 1950 "Kressek" a bacterial Disease of Rice. Contr. Gen. Agr. Res. Sta. Bogor. 117:6—17.
 13. 佐藤徹, 崔庸哲, 岩崎眞人, 渡邊文吉郎, 1976, 九州におけるイネ 白葉枯病菌の 菌型分布, 日本植物病理學會報 42(3) 357.
 14. Schure. P.S.J. 1953. Attempts to control the "Kressek" Disease of Rice by chemical treatment of the seedlings. Contr. Gen. Agr. Res. Sta. Bogor. 136:1—17.
 15. 田部井英夫(1971) イネ白葉枯病 萎凋症の組織觀察による 病原細菌の 侵入経路の 識別(講要) 目植病報 37, 182.
 16. _____(1973) イネ白葉枯病菌の 侵入機構, とくに萎凋症における, 侵入経路について, 植物病害研究 8:191—202.
 17. _____(1977) イネ白葉枯病原細菌の 寄主體侵入に関する解剖學的研究 九州農業試験場報告 第19卷 第2號 193—257,
 18. Watanabe, Y. 1973. Ecological studies on Kressek phase of Bacterial Leaf Blight of Rice. 東海近畿試験場報告(28):51—123.
 19. 山元剛, 吉村彰治(1955), 白葉枯病によるイネの異常生育について 第4報 斷根處理苗の 莖基部浸漬接種 と發病との關係 北陸病虫研究會報 14:32—33.
 20. _____, _____(1968) 白葉枯病によるイネの異常生育について 第5報, 根の切斷部 から病原細菌の 侵入, 北陸病虫研究報 16:40—41.
 21. _____(1976) イネ白葉枯病浸漬接種法の適用方法に関する研究 北陸農業試験場報告 19號 別刷 141—177.
 22. 吉村彰治(1963), 被害葉における菌の越冬, 北陸農業試験場報告 5號 94.
 23. _____, 岩田和夫, (1965), イネ白葉枯病に對する品種抵抗性の檢定方法に関する研究(第1報)浸漬接種法とその適用方法 その1, 北陸病虫研究會報 13: 25—31.
 24. _____, _____, (1965), 白葉枯病によるイネの異常生育について(第3報)急性萎凋株の分解課査と組織觀察 北陸病虫研會報 13:4247.