

全南地方에 있어서 施肥水準이 벼 品種別 白葉枯病 感受성과 收量 및 米質에 미치는 影響

車光弘 · 金永信 · 金鴻宰 · 李敦吉 · 金萬壽

Effects of Application Levels of Fertilizer on the Susceptibility to Bacterial Leaf Blight, Yield and Quality of Grains in Nineteen Rice Cultivars in Jeonnam Region.

K.H. Cha*, Y.S. Kim*, H.J. Kim*, D.K. Lee*, and M.S. Kim**

ABSTRACT

This experiment was conducted in Jeonnam to investigate the effects of fertilizer amounts at two application levels on disease severity of bacterial leaf blight, yield and quality of rice grains using nineteen rice cultivars. Incidence of bacterial leaf blight was more severe in the field with higher amount of fertilizer application. Disease severity was also different depending upon maturity of rice cultivars of early maturing group, however, the flag, second and third leaves were diseased in rice cultivars of medium late maturing group. Such differences were more obvious in the field with higher amount of fertilizer application than in the field with ordinary fertilizer application.

Rice cultivars such as Taebaegybeo, Hangangchalbyeo, Baegunchalbyeo, Palgwangbyeo and Milyang 42 were resistant whereas rice cultivars such as Milyang 30, Geumgangbyeo, Nagdongbyeo and Jinjubyeo were susceptible to bacterial leaf blight in both treatments. However, fertilization rate and percentage of ripeness were decreased resulting in heavy loss of yield. The rate of green-kerneled rice was increased resulting in poor quality.

序 言

벼 흰빛잎마름病(白葉枯病)은 해를 거듭함에 따라 그被害面積이 크게 늘어가는 同時에 벼 品種에 對한 흰빛잎마름病의 感受性이나 被害度가 既 報告된 것과는 달리 여러가지 面에서 問題視되고 있다. 이 病에 感染되는 경우 벼의 生育障礙는 물론 收量과 米質에

미치는 影響이 적지 않아서 抵抗性品種 育成과 合理的인 防除體系 確立이 時急히 要請된다.

이 病의 發生條件으로서는 먼저 氣象要因을 들 수 있는 데 李⁷⁾와 脇本¹²⁾ 等에 依하면 7~8月 頃 氣溫이 낮고 濕度가 높으며 降雨量이 많고 日照時間이 적을 때에 發病하기 쉽다고 했다. 또한 出穗期를 前後하여 颶風과 暴風雨에 依한 浸水가 直接的인 發病原因이 되고 移稈期를 短縮할 수록 發病과 關係가 깊다고 한다. 마

*全南農村振興院(Jeonnam Provincial Office of Rural Development)

**農業技術研究所(Institute of Agricultural Sciences, O.R.D.)

라서 1981년의 경우 7.30~8.1 사이에來襲한 ogden 颶風은 16.5m/s의 風速에 236mm 内外의 暴風雨를 同 作한 結果 南西海岸地域에 12時間以上 浸水를 가져왔 고 이때 벼의 生育狀態는 大部分이 出穗期 前後에 해 당되어 全南 南部地域에서 흰빛잎마름病 被害를 크게 받게 되었는데 첫 病徵이 나타난 것은 8.11로서 浸水 後 約 11日後가 되어 既 報告된 結果보다는 3~4日이 빠른 傾向이었다. 또한 施肥量과 感受性 關係는 여러 學者들^{2),5),8),11),12)}에 依해서 報告된바 있는데 施肥量中 에서도 窒素肥料의 增施는 흰빛잎마름病의 被害와 密 接한 關係가 있음을 確認하였다. 또한 品種에 따른 感 受性程度에 差異가 있다는 것은 學者들이 多같이 認定 하고 있는 바이나 그 被害程度는 菌群分布에 따라 品 種自體의 感受性程度가 크게 다르기 때문에 1981년의 全南 南西海岸地域이 集中被害를 받게 되지 않았나 생 각된다. 特히 全南地域은 地理的인 位置로 보아 벼의 出穗開花期를 前後하여 每年 1~2회는 必然的으로 颶

Survey Level	
classes	% of infected leaf area
0	non-infected
1	0.1~10.0%
2	10.1~25.0
3	25.1~50.0
4	More than 50.1%

颶風이 經過하기 때문에 흰빛잎마름病에 依한 被害와 密 接한 關係가 있는 地域으로서 既 普及中에 있는 벼 品 種에 對하여 施肥量을 달리하여 現地 試驗한 結果 몇 가지 얻어진 結果를 綜合하여 發表하는 바이다. 이 試 驗이 遂行되는 동안 直間接으로 參與하여 주신 農業技 術研究所 關係官 및 當院 研究陣 諸君에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

Table 1. Percentage of infection with bacterial leaf blight on the flag, 2nd, 3rd leaf, and mean of those, respectively, at two levels of nitrogen fertilizer application, including heading date of rice cultivar grouped into reaction group to BLB

Reaction group of rice to BLB	Rice cultivar	Heading Date	Ordinary level of N fertilizer application				Double level of N fertilizer application			
			Flag leaf	2nd leaf	3rd leaf	Mean	Flag leaf	2nd leaf	3rd leaf	Mean
Kinmaze group	Milyang 23	8.10	65.1	49.2	49.2	54.5	79.4	72.8	77.8	78.3
	Sadominori	8.18	9.5	6.3	6.3	7.4	15.9	36.5	36.5	29.6
	Nagdongbyeo	8.14	39.7	49.2	49.2	46.0	36.5	50.8	50.8	46.0
	Jinjubyeo	8.10	52.4	57.1	57.1	55.5	84.1	66.7	71.4	71.4
Kogyoku group	Baegun chal	7.25	30.2	17.5	17.5	21.7	31.7	17.5	17.5	22.2
	Samscongbyeo	8.7	27.0	11.1	11.1	16.4	30.2	20.6	20.6	23.8
	Cheong-cheong	8.5	36.5	7.9	7.9	17.4	34.9	22.2	22.2	26.4
	Yushinbyeo	8.5	11.1	22.2	22.5	18.5	34.9	36.5	36.5	36.0
Rantai Emas group	Hangangchalbyeo	8.6	3.2	0	0	1.1	3.2	0	0	1.1
	Taebacgbyeo	7.31	4.8	4.8	4.8	4.8	11.1	4.8	4.8	6.9
	Palgangbyeo	7.30	6.3	0	0	2.1	14.3	17.5	17.5	16.4
	Seogwangbyeo	8.10	33.3	9.5	9.5	17.4	33.3	9.5	9.5	17.4
	Geumgangbyeo	8.8	46.0	25.4	27.0	32.8	49.2	63.5	68.5	60.3
	Milyang 30	8.7	57.2	22.2	22.2	33.8	87.3	87.3	76.2	83.6
	Poongsanbyeo	8.7	87.3	41.3	41.3	56.6	93.7	90.4	90.4	91.5
	Baegyangbyeo	7.29	19.0	4.8	4.8	9.5	44.4	36.5	36.5	39.1
	Nampoongbyeo	8.11	77.8	33.3	33.3	48.5	93.4	71.4	68.3	77.7
Waseaikoku group	Milyang 42	8.5	4.8	0	0	1.6	7.9	0	0	2.6

材料 및 方法

1. 施肥水準과 供試品種

이 病의 常習發生地인 海南邑 安洞里와 全南 內陸地 域인 光山郡 玉洞面 玉洞里 2個所에서 現 勸獎品種인 統一系 15品種과 一般系 4品種을 供試했으며 10a當 施肥量은 普肥栽培(N15-P9-K10kg)와 多肥栽培(22.5-9.0-10.0kg)로 하였고 못자리는 保溫折衷못자리로서 4月 15日 播種하여 5月 28日 移秧(43日苗)하였고 27cm × 15cm의 密度에 株當 4本植으로 했으며 그 밖의 栽培法은 標準栽培法에 準하였다. 發病 調査는 이 病이 發生되는 乳熟期 및 糊熟期에 止葉 次葉 및 三葉에 對한 病斑面積을 다음 基準에 依하여 判定하였다.

2. 收量 및 米質調査

供試 全品種에 對한 健全株와 發病株別로 各 30株씩을 刈取한 다음 收量調査基準에 따라 調査하고 稈實率과 登熟率 등을 調査하였으며, 米質은 完全米와 青米 死米 또는 碎米로 區分하여 調査하였다.

結果 및 考察

1. 窒素施用水準과 品種別 感受性程度

海南 常習發病地에서 調査된 普肥栽培와 多肥栽培에 있어 品種別 葉位에 따른 흰빛잎마름病의 發病面積率은 表 1에서 보는 바와 같다. 먼저 多肥栽培에 있어서

는 普肥栽培에서 보다 發病面積率이 顯著하게 높았으며 그와 같은 傾向은 金南風群에서 밀양 23호, 진주벼 그리고 Rantaiemas群 中에서 밀양 30호, 풍산벼, 남콩벼 등 普肥栽培에서 感受性인 品種일 수록 더 甚한 傾向을 보였다. 一般的으로 施肥量과 흰빛잎마름病 發病率은 密接한 關係가 있는 것으로 알려져 있는데^{2,5,6,7,8,9,10} 崔²⁾와 金⁵⁾ 등에 依하면 肥料 三要素中 磷酸과 加里肥料은 普通施用量的 境遇는 發病이 多少 抑制되는 傾向이 있으나 2倍量을 施用하였을 때에는 抑制效果가 계속 增加되지 않고 窒素肥料에서와 같이 發病이 促進되었다고 하였다.^{6,7,8,10)} 또한 흰빛잎마름病의 發病을 加惡化하는 것은 窒素肥料로서 窒素吸收量이 많아지면 生育自體가 過繁茂하게 되고 作物의 組織自體가 軟弱하여서罹病葉에서는 水溶性 蛋白態窒素나 非水溶性 蛋白態窒素가 높아지게 되므로 病原菌의 發育을 促進했다고 했는데^{2,10,11,12)} 이와 같은 事實은 表 1에서 보는 바와 같이 豊産벼를 비롯하여 密陽 30號, 密陽 23號 그리고 南豊벼 錦江벼 眞珠벼 등에서 普肥栽培에서 보다 多肥栽培 條件이 보다 顯著하게 發病率을 높게 하였다. 이와 같이 施肥量에 따른 品種別 發病程度가 높은 原因은 여러가지 있겠으나 ogden 颶風으로 因하여 風害와 集中降雨에 依해서 12時間 以上 水狀態로 經過되었기 때문에 被害程度는 한층 더 甚한 傾向이었다고 볼 수 있겠다. 特히 Waseaikoku 群에 屬하는 密陽 30號는 室內檢定 結果 抵抗性이었다 했는데³⁾ 圃場條件에서는 高度의 感受性 反應을 보였다 이것은 崔³⁾와 李⁶⁾ 등이 報告한 바와 같이 調査地域⁴⁾

Table 2. Rice cultivars based upon % of infection when grown in Gwangsan region endemic with BLB at two levels of nitrogen fertilizer application.

Level of Nitrogen application	Rice cultivars classified by percentage of infection				
	(1.0%)	(1.1~10.0)	(10.1~25)	(25.1~50)	(50.1)
Ordinary application(N)	Taebaegbyo	Baegunchalbyeo	Samseongbyeo	Milyang 30	Geumgangbyeo
	Hangangchalbyeo	Yushinbyeo	Cheongcheongbyeo	Nampoongbyeo	Milyang 23
	Palgwangbyeo	Seogwangbyeo	Sujeongbyeo	Poongsanbyeo	Jinjubyeo
	Milyang 42	Sadominori	Akibare	Nakdongbyeo	
	Baegyongbyeo				
Double application (2N)	Taebaegbyeo	Palgwangbyeo	Samseongbyeo	Cheongcheongbyeo	Milyang 30
	Hangangchal	Seogwangbyeo	Yushinbyeo	Nampoongbyeo	Geumgangbyeo
	Milyang 42	Baegyongbyeo	Sujeongbyeo	Poongsanbyeo	Milyang 23
		Baegunchalbyeo	Akibare		Nagdongbyeo
					Jinjubyeo

Table 3. Yield components from diseased and not diseased plants with bacterial leaf blight in 10 rice cultivars.

Rice cultivar	Plants from	% of Fertilization	% of ripeness	Yield (kg/10)		Broken Rice weight (kg/10a)
				Milled rice weight	Index (%)	
Taebaegbyeo	not-infected	95.3	92.2	511.5	100	8
	infected	93.5	90.9	481.2	94	12
Baegunchalbyeo	not-infected	93.1	90.1	523.4	100	10
	infected	88.9	84.0	480.2	94	12
Baegyongbyeo	not-infected	93.2	89.7	539.1	100	7
	infected	91.4	82.2	502.3	93	8
Nampoongbyeo	not-infected	89.1	84.2	500.5	100	12
	infected	84.7	80.0	478.5	96	12
Yushinbyeo	not-infected	85.7	76.1	539.1	100	12
	infected	81.9	69.0	504.2	94	24
Seogwangbyeo	not-infected	92.2	88.1	601.7	100	13
	infected	88.6	85.8	576.8	96	14
Milyang 23	not-infected	80.1	69.0	494.0	100	14
	infected	64.8	48.2	425.0	86	17
Milyang 30	not-infected	88.1	76.4	539.1	100	12
	infected	84.5	72.4	516.1	96	14
Dongjinbyeo	not-infected	95.5	90.5	449.9	100	2
	infected	94.2	88.2	439.8	98	3
Jinjubyeo	not-infected	94.9	93.1	426.9	100	2
	infected	91.4	83.2	421.4	99	4

에 密陽 30號를 感染시킬 수 있는 W, V 菌群의 分布에 依한 現象이 아닌가 보여진다. 葉位에 따른 發病率의 差異는 品種의 出穗期에 따라 差異가 있는데 大體로 早生系 品種들은 次葉과 三葉에서 中, 晚生系統들은 止葉에서 發病率이 높은 傾向이며 感受性品種들은 止葉, 次葉, 三葉 모두 發病率이 높은 것이 特徵이다. 이와 같은 差異는 品種에 따라 生育期가 다르기 때문에 各기 다른 時期에 病을 誘發하였기 때문이며 大개 止葉이 形成되는 때에 發病하여 그후 계속적으로 進展된다는 報告와^{4, 6, 9, 10, 11)} 같은 傾向이었다. 表 2는 表 1과 同一한 內容의 試驗으로서 光山郡 平洞 試驗地에서 窒素施用水準에 따른 品種別 發病程度를 被害階級으로 나누어 본 結果이다. 平洞 試驗地는 位置의 由로 全羅南道의 中部 平野地域에 所在하여 ogden 颶風의 影響이 거의 없었기 때문에 發病 또한 比較的 낮은 것이

特徵이라 하겠다. 그러나 발병이 輕微한 品種群이라 하더라도 嚴格이 判斷하여 病斑을 찾아 볼 수 있었으며 發病이 높은 品種들은 普肥栽培의 경우 密陽 23號, 錦江벼 및 眞珠벼를 비롯하여 密陽 30號, 南豐벼, 洛東벼 等이며 이들은 金후 全南道內 普及面에서 再考되어야 할 品種이라고 볼 수 있다. 또한 多肥栽培에 있어서는 上記 品種外에 靑靑벼와 같은 品種들도 擴大普及에 있어 再考對象 品種이라 아니 할 수 없다.

2. 品種別 흰빛잎마름病 發病과 收量

供試品種中 病徵이 뚜렷한 品種들에 對하여 흰빛잎마름病 發病이 거의 없는 健全株와 發病이 甚한 株만을 골라 被害減收 程度를 보면 表 3과 같다. 먼저 稔實率과 登熟率을 보면 거의 對照的으로 發病株가 稔實率 및 登熟率이 한결같이 低調 하였으며 그 傾向은 感

Table 4. Percentage by characters affecting quality of rice grains from plants diseased with BLB and from healthy plants in ten rice cultivars.

Rice cultivar	Not diseased				Diseased			
	Intact rice	Green-kerneled rice	Broken rice	Opaque kernel rice	Intact rice	Green-kerneled rice	Broken rice	Opaque kernel rice
Taebegbyeo	89.2	0.8	8.6	1.4	87.4	0.4	10.8	1.4
Baegunchalbyeo 5	95.0	4.4	0.2	0.4	89.2	5.0	4.6	1.2
Baegyangbyeo	84.2	11.6	0.2	4.0	—	—	—	—
Nampoongbyeo	88.2	2.2	8.0	1.6	84.0	3.0	10.2	2.8
Yushinbyeo	70.6	8.0	14.8	6.6	70.8	9.2	15.8	4.2
Seogwangbyeo	79.8	11.4	2.6	6.2	77.3	14.0	1.4	8.3
Milyang 23	75.8	14.0	1.6	8.6	68.8	18.8	2.2	10.2
Milyang 30	76.5	12.0	3.1	8.4	70.8	16.2	3.2	9.8
Dongjinbyeo	89.0	4.2	5.2	1.6	85.1	6.4	6.2	2.3
Jinjubyeo	89.0	6.6	3.2	1.2	79.6	8.8	6.6	5.0

受性品種일 수록 낮았다. 이 原因은 發病葉率이 높은 品種일 수록 同化能力이 低下되어 稔實과 登熟에 미치는 影響이 크기 때문인 것으로 생각된다. 兩者의 10a 當 白米收量과 減收程度를 보면 表 3과 같이 供試品種 모두 減收 傾向을 보였는데 그 중에서도 密陽 23號와 같은 品種은 健全株보다 顯著하게 減收된 것을 볼 수 있었다. 그러나 品種間 減收程度는 發病程度가 輕微한 光山 試驗地의 成績이기 때문이며 흰빛잎마름病 被害가 甚할 경우 收量에 더욱 크게 影響할 것으로 보여진다. 또한 貯米重을 보면 感受性程度와 正相關이 認定되어 感受性品種 일수록 貯米重이 많아지고 이와 같은 現象은 米質에 미치는 影響이 클 것으로 보여진다.

3. 品種別 發病과 米質

흰빛잎마름病 發病과 品質을 보기 爲해 完全米 比率을 비롯하여 靑米率, 碎米率 및 死米率을 調査한 結果 表 4와 같다. 品質을 判斷하기 爲한 基準은 여러가지 있겠으나 表 4와 같이 調査한 바에 依하면 碎米率과 死米比率 等은 品種의 特性과 흰빛잎마름病 以外的의 病害虫 被害로 因하여 加減될 수 있기 때문에 品種別 比率은 品種의 特性을 把握하는데 參考가 되겠으며 흰빛잎마름病과 直接 關係가 있는 것은 靑米比率이 크게 影響하는 것으로 보여진다. 이 靑米比率과 흰빛잎마름病 發病과를 보면 感受性品種이 매우 높아서 密陽 23號와 密陽 30號가 顯著히 높고 豐產며, 維新, 眞珠며 등이 그 다음으로 높은 傾向이었다.

摘 要

本 試驗은 흰빛잎마름病의 品種別 感受性和 收量 및 品質에 미치는 影響을 究明코자 施肥量을 普肥栽培와 多肥栽培로 區分하여 全南地方에서 遂行 되었다. 흰빛잎마름病의 發生은 多肥條件에서 甚했으며 甚한 發病은 水稻 品種들의 登熟에 影響을 주어 收量 減收를 초래하였고 靑米率은 品質을 低下 시켰다. 또한 早生系 品種에서는 止葉과 次葉이 發病되었지만 中, 晚生系 品種에서는 止, 次, 三葉이 發病되었다. 이러한 차이는 普肥條件에서 보다 多肥條件에서 더욱 뚜렷하였다. 이 病에 對한 抵抗性品種은 太白며, 白雲찰며, 八光며, 密陽 42號이었고 密陽 30號, 錦江며, 洛東며, 眞珠며는 感受性이었으며 이러한 傾向은 施肥 水準間에 같은 傾向이었다.

引 用 文 獻

1. 崔庸哲, 趙應行, 鄭鳳朝. 1977. 韓國에 있어서 Kresk에 關한 研究, I. Kresk 發生地의 病原菌類 및 病徵再現에 關한 試驗, 韓植保護誌, 16 : 1-5.
2. ———, 尹明珠, 嚴基白. 1980. 窒素施用量 및 株植密度가 水稻白葉枯病發病에 미치는 影響. 韓植保護誌 19 : 199-202.
3. ———, 李舜九, 鄭鳳朝, 趙鏞涉. 1979. 벼흰빛잎마름病菌의 菌群分布에 關한 研究. 韓植保護誌 18 : 23-27.

4. 趙鏞涉, 李舜九 · 1979. 벼흰빛잎마름病菌의 病原性發現과 벼의 品種 및 生育時期와의 關係 · 韓植保護誌. 18 : 27-84.
5. 金政和, 趙鏞涉. 1970. 三要素施肥量과 水稻生育狀態가 白葉枯病發病에 미치는 影響 韓植保護誌 9 : 7-13.
6. 李庚徽, 1975. 韓國에 있어서 벼흰빛잎마름病的 發生生態와 防除에 關한 研究 · 韓植保護誌 14 : 111-131.
7. ——, 鄭夏元, 李應權, 李始鍾, 金泳燮, 1965. 全南地方에 있어서의 水稻白葉枯病 發生實態調查. 韓植保護誌 4 : 33-37.
8. ——, ——, 1965. 窒素肥料과 水稻白葉枯病 · 農振廳農試研究. 529-530.
9. 佐藤徹 · 1978. 白葉枯病에 對するイネ品種のほ場抵抗性. 植物防疫 32 : 187-192.
10. 山中達, 中屋完, 富永時任, 內田和馬. 1952. 稻白葉枯病の發生に及ぼす各種環境について. 日植病報 16 : 191-194.
11. 山元剛, 1978. イネ白葉枯病の病原性分化と品種抵抗性植物防疫 32 : 183-186.
12. 脇本哲 · 1969. 稻白葉枯病とその防除法. 九州大學農學部報. 1-20.