

멸구, 매미虫類에 對한 韓國主要水稻品種의 抵抗性에 關한 研究

金 奎 眞*

Studies on the Resistance of Leading Rice Varieties to Leaf-and Planthoppers

Kyu Chin Kim

ABSTRACT

The object of this study is to clarify the varietal resistance to green leaf-and planthoppers and to evaluate the nature of the resistance to the insects in connection with the antibiotics.

This study investigated the reaction of the 46 rice varieties to insects including recommended varieties of Korea. At seedling stage they were infested with second or third instar nymphs. The results were as follows.

1. The body weight of brown planthopper was increased more than 3 times on susceptible rice variety Mankyung at 15 days after infestation but only 2 times on resistant mudgo.
2. The mortality of the brown planthopper was significantly different between resistant and susceptible rice plant, showing 74 percents in resistant Mudgo while 31.2 percents in susceptible Mankyung at 15 days after caging.
3. Most of the rice varieties tested showed highly susceptible reaction to brown planthopper except Mudgo, KR 108-243-1 and HR 529-41-3-2 as resistant varieties, and Akamochi, Satominori, IR 24 and IR 8 as moderately susceptible ones.
4. In the test of varietal resistance to white-backed planthopper, Mudgo, KR 108-243-1, KR 109-154-2 and HR 529-45-2 and HR 529-45-3-2 were resistant, and Suweon #82, Tongil, IR 8, Palkeum, Iri #309, Hokwang and Chukoku #31 were moderately susceptible.
5. Most of the varieties tested were observed as highly resistant to green rice leafhopper, but Tongil, Suweon 82, IR 24, Milsung and Chukoku #31 were moderately susceptible.
6. The new bred lines HR 108-243-1 are multi-resistant to brown planthopper, green rice leafhopper and White-backed planthopper, and some others showed moderate susceptibility.

緒 言

우리나라 稻作地帶는 北緯 33°06'~43°039'에 걸쳐 있으므로 그 範圍가 廣範하여 氣象環境의 變化뿐만 아니라 이에 알맞는 品種選擇의 多樣性 때문에 地域에 따른 病虫害의 發生이 많은 傾向이다.

더우기 經營規模의 谷細性과 主穀農業에 偏重된 特殊性 때문에 米穀生産의 増減은 農業經濟面에서 重要な 位置를 차지하고 있으므로 増産手段의 一環으로서

栽培技術의 導入이나 病虫害發生을 輕減시키기 爲한 여러가지 防除法이 試圖되고 있으나 現在로서는 많은 問題點이 남아 있다.

특히 水稻作에 있어서 멸구, 매미虫類는 植物體의 吸汁에 依한 直接的인 害와 二次的으로 Virus Disease Vector로서 水稻를 栽培하고 있는 大部分의 國家들이 이의 防除에 重點을 두고 있으며 우리나라에서는 三國時代인 新羅 南解王때부터 被害記錄이 있는 것으로 보아 오래전부터 稻作地帶 害虫으로 問題되어 왔음을 認定할 수 있다^{2, 4, 16, 19, 24, 25, 41}).

*農村振興廳 作物試驗場(Crop Experiment Station, Office of Rural Development, Suweon, Korea)

最近의 害虫防除의 動向은 害虫被害를 經濟的 被害水準 以下로 維持시키려고 하고 있으며^{9,29,31)} 이의 利用으로서 耐虫性品種育成이라는 研究가 行하여지고 있다.

이러한 耐虫性 研究로서 遺傳變異를 利用한 體系的인 研究는 1926年 以後이며 主로 小麥이나 옥수수等에 利用되었고^{27,28)} 水稻에 있어서는 國際米作研究所(IRRI)에서 1962년부터 始作되었다^{6,12)}.

抵抗性品種의 利用은 害虫의 密度를 낮추고^{9,17,29,30,31,32)} Virus 媒介虫에 對한 抵抗性 品種 利用으로 Virus 病의 격감, Antibiosis 型 品種育成에 依한 害虫 致死率 增加, 發育期間遲延, 壽命短縮, 體型 및 活力の 減少, 生殖力低下, 越冬力 減退等을 들 수 있다고 報告된 바 있다^{27,30,31,32,43)}.

한편 Painter는 作物의 耐虫性이란 害虫에 依한 被害의 程度를 減少시킬 수 있는 作物의 遺傳的 特性의 相對的 量의 多少를 말하며 Non-preference(非選好性) Antibiosis(抵抗) Tolerance(耐性) 3要因에 依해서 이루어진다고 밝혔고^{27,28)} 上遠²⁵⁾는 멸구, 매미虫類 發生에 對하여 5~7월에 걸쳐 降雨가 적고 溫度가 높으면 흰등멸구가 벼멸구보다 發生이 많고 7~8月の 氣溫이 25~30°C로서 晝夜의 溫度較差가 적고 濕度가 80% 以上에서 흰등 멸구의 發生이 많다고 하였다. 平尾¹⁴⁾氏는 흰등 멸구, 벼멸구의 分布範圍은 熱帶에서 溫帶로 서 東南 Asia의 一部에서는 벼멸구가 벼에 Grassy stunt 病의 媒介虫으로서도 重要하고 越冬場所는 氣象 狀態로 미루어보아 中國大陸南部가 가장 유력시된다고 하며 적어도 1,000km 以上 飛來함을 報告하고 吉井⁴⁴⁾는 水稻 Virus disease는 萎縮病, 黃萎病, 縞葉枯病 黑條萎縮病이며 萎縮病은 끝동매미충, 번개매미충이, 黃萎病은 끝동매미충, 縞葉枯病, 黑條萎縮病은 애멸구가 Vector 임을 久野¹³⁾는 흰등멸구 벼멸구는 產卵力이 높는데 1世代에 要하는 時間이 짧기때문에 水稻 作과 같은 좋은 環境에서는 短期間에 非常한 速度로 增殖되며 氣象要因의 變動과 密接한 關係를 가지고 稻作 後期에서 末期에 “흰등멸구”는 2~3世代 “벼멸구”는 3~4世代 걸쳐서 增殖되며 被害가 크다고 報告한바이다 IRRI²⁰²¹²²⁾ 報告에 依하면 Mudgo 品種은 벼멸구에 對한 抵抗性이 높은 品種임을 밝히고 이것을 India, 韓國 대만地域에서도 같은 結果임을 報告하였고 崔^{6,7,8,27,38)}等은 最近育成된 統一品種은 애멸구와 縞葉枯病에 對해서는 抵抗性이지만 벼멸구, 끝동매미충, 번개매미충 萎縮病, 흰등멸구에 弱하기 때문에 耐虫性 面에서 補完해야 할 問題點이 많음을 지적하였고 農振廳植環^{35,36)} 報告에 依하면 水稻 品種에 對한 벼멸구 產卵選好성과

食餌選好性 試驗에서 室內 產卵選好性은 水源#213, #217 쥬케이 #243 等이 對比品種 T(N)1과 같이 높았고 水源#223, 關東#79 中國#41 等은 抵抗性 對比品種 Mudgo와 같았으나 圃場에서는 水源#215, 水源 213-1과 IR 1317-29-3 等이 產卵이 많았다고하며 室內 食餌選好性은 水源#215 中國#41, 水源#226 等은 Mudgo와 같이 낮았으나 水源 #213 水源#218, IR 1317-266-2, IR 1317-89-3 等은 T(N)1과 같이 食餌 好性이 높았다고 한다.

또한 멸구, 매미虫類의 攝食選好性 調查에서²⁷⁾ 끝동매미충은 新#2, 水源#191 豐玉, 再健, 水源#216 等の 品種들에서 選好性이 높았고, 關玉, Muranga 137, 水源#214 農林#8 水源#192 等の 品種에서 낮았음을 밝힌바있다.

本試驗은 一般農家의 品種選擇에 있어서나 品種育成의 交配母本 基礎資料로 活用할 수 있도록 우리나라 各道 獎勵品種과 最近育成된 優良系統들에 對한 벼멸구 (*Nilaparavata lugens*), 흰등멸구 (*Sogatella furcifera*) 끝동매미충 (*Nephotettix cincticeps*)의 幼苗抵抗性 程度를 檢討한 結果를 報告하는 바이다.

끝으로 本試驗 遂行에 있어서 指導鞭達해주신 朝鮮 大學校 朴奉燮 博士님, 農村振興廳 試驗局長 咸泳秀 博士님, 全南農村振興院 試驗局長 趙正翼 博士님께 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

材料 및 方法

(試驗 I) 벼멸구(*Nilaparavata lugens*)에 對한 抵抗性品種과 感受性品種의 親和性關係.

벼멸구에 對한 品種抵抗性 檢定에 앞서 벼멸구 生育 日數에 따른 增體量과 生存 및 死虫數를 調查하기 爲하여 抵抗性品種 “Mudgo”와 感受性品種 “萬頃”을 大型사레(直徑 15cm)에 발흙을 채워서 充分히 灌水한 다음 水分의 蒸發을 막기 爲하여 寒天으로 被覆시키고 그 위에 登熟이 잘된 벼種子를 20個씩 播種하여 幼苗가 2葉이 展開되었을때 벼멸구 2齡若虫을 1사레當 20마리씩 接種하고 虫의 飛散을 막기 爲하여 한쪽을 網絲로 씌운 15cm 높이의 硝子원통 Cage를 씌워 研究室實驗 臺에 5反覆으로 任意配置하였다.

(試驗 II) 멸구, 매미충에 對한 品種抵抗性檢定 供試虫은 昆虫飼育室의 室溫 24~27°C에서 24時間 電氣 照明下에서 “萬頃”品種으로 累代飼育된 “벼멸구”(*Nilaparavata lugens* STAL) “흰등멸구”(*Sogatella furcifera* HORVATH) “끝동매미충”(*Nephotettix cincticeps* UH

LER)의 2~3齡虫을 使用하였으며 供試된 벼品種은 裡里 農振廳湖南作試에 保存된 우리나라 各道 獎勵品種을 包含한 主要品種 40品種과 最近에 優良系統으로 選拔한(湖南作試) 6系統을 1.03의 比重으로 鹽水洗하고 다시 水洗한다음 24時間 浸種시킨것을 polyethylene tray(가로 51cm×세로 41cm×깊이 10cm)에 발흙을 넣고 畝등멸구와 蛄동매미충 接種 pot 에는 1品種當 30個體를 벼멸구接種 pot 는 15個體를 播種하여 모래와 발흙을 섞어서 覆土하고 물 1l에 Urea 5gr, 重過石 10gr, 鹽化加里 10gr 을 攪拌하여 灌水하여 溫室 Bed에 모래를 퍼서 水分이 充分히 供給될수 있도록하여 그위에 polyethylen tray 를 놓아 밑부분으로부터 水分이 잘供給될수 있도록 조작하였으며 播種된 種子가 發芽하여 第一本葉이 展開될때에 供試虫 2~3齡虫을 苗 1株當 4~5마리 되도록 大量接種한後 虫의 飛散을 막기 爲하여 가로 47cm×세로 37cm×높이 47cm의 polyethylen 網絲 Cage 를 띄워 溫室 Bed에 3反覆으로 任意配置하였고 試驗은 73~74 2個年에 걸쳐 수행되었다.

播種後 各品種當 發芽個體數를 調查하고 接種後의 幼苗의 虫에 對한 反應은 感受性品種 "Taichung(Native)" 이 枯死되는 時를 基點으로하여(接種後 15~17日) IRRI (International Rice Research Institute) 멸구, 매미충類 檢定方法에 準하여 0~5까지의 degree 를 두었고(0: 植物反應이 없는것 1: 1葉의 끝이 黃褐色으로 變한 것 2: 1葉과 2葉이 黃褐色으로 變한 것. 3: 植物體가 萎縮되기 始作하고 1~2葉이 黃褐色으로 變한 것. 4: 植物體 萎縮과 枯死狀態이 있는 것. 5: 植物體가 完全히 枯死한 것)

感應率은 便宜上 degree 4~5까지의 感應된 個體數의 總數를 發芽數에 對한 比率로 表示하여 0~25%(Resistance: R) 26~50%(Moderate: M) 51~75%(Moderately susceptible: MS) 76~100%(Susceptible: S)로 表示하였다.

試驗 結果

1. 벼멸구에 對한 抵抗性品種과 感受性品種의 親和性
벼멸구에 對한 抵抗性品種 Mudgo 와 感受性品種 萬頃을 供試하여 2齡虫의 벼멸구를 接種하여 接種後의 日數에 따른 虫體의 增加量을 調查한 結果는 表 I에서 보는 바와 같이 接種後 5日에서부터 差異를 보이기 始作하여 Mudgo에서는 虫體의 增加速度가 完만한 便으로 接種當時(100마리) Mudgo 18.9mg, 萬頃 18.3mg 이던 것이 15日後에는 Mudgo 47.2mg 萬頃 69.6mg 로서 接種當時에 比하여 萬頃은 3倍以上의 增體量을 보

Table 1. Differences in development of brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, on resistant and susceptible variety of rice.

Variety	Days	Weight on testing	5	10	15
Mudgo		18.9	27.3	35.8	47.2
Mankyung		18.3	31.5	57.3	69.6

* Body weight per 100 insects.

인 것으로 보아 먹이의 適合與否가 耐虫性의 重要한 要因임을 認定할 수 있었고 그림 1은 抵抗性 品種과 感

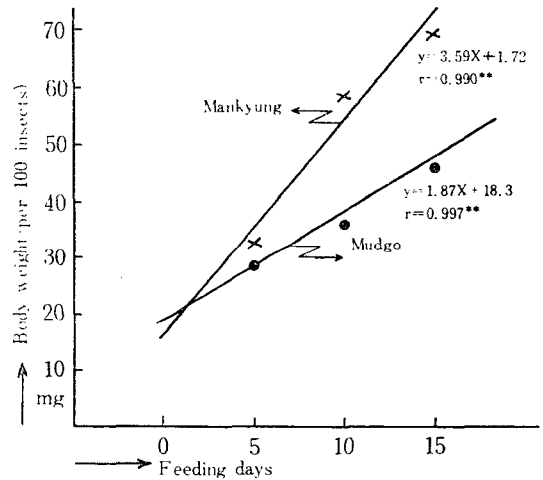


Fig 1. Relationship between number of feeding days and increase in body weight of brown planthopper, *Nilaparvata lugens*.

受性 品種의 飼育日數에 따른 虫體增加量과의 相關關係를 表示한 것으로 萬頃: $r=0.990^{**}$ Mudgo: $r=0.997^{**}$ 의 正의 相關關係가 認定되었다.

表 2는 抵抗性品種과 感受性品種에 벼멸구(2齡虫)을 飼育시켰을 時의 生育日數에 따른 生虫數와 死虫數를 比較한 것으로 感受性品種인 萬頃에서는 生育日數에 따른 死虫率이 낮았으나 抵抗性 品種인 Mudgo에 있어서는 接種後 5日에서부터 生虫數가 急激히 減少하기 始作하여 接種後 15日에는 死虫率이 萬頃 33.1%에 比하여 Mudgo는 74.0%로서 抵抗性 品種과 感受性 品種間에 현저한 差異가 있었다. 그림 2는 接種後의 日數에 따른 生虫數와의 關係를 表示한 것으로 Mudgo: $r=-0.878^{**}$ 萬頃: $r=-0.701^{**}$ 의 負의 相關關係로서 Mudgo는 接種後 20日以後에는 거의 生虫數가 없는 區도 있었다.

Table 2. Number of survival and nymphal mortality on resistant and susceptible variety of rice.

Variety	No.	No. of insects tested	Day intervals after infestation						Mortality of nymphs(%)
			5		10		15		
			Survived	Died	Survived	Died	Survived	Died	
Mudgo	1	20	15	5	10	10	7	13	65
	2	20	13	7	7	13	5	15	75
	3	20	17	3	11	9	2	18	90
	4	20	16	4	14	6	9	11	55
	5	20	14	6	12	8	3	17	85
		100	75	23	54	46	26	74	74.6
Mankyung	1	20	19	1	38	2	18	2	10
	2	20	20	0	15	5	13	7	34
	3	20	17	3	17	3	15	5	33
	4	20	19	1	15	5	15	5	33
	5	20	20	0	13	7	11	9	45
		100	95	5	78	22	72	28	31.2

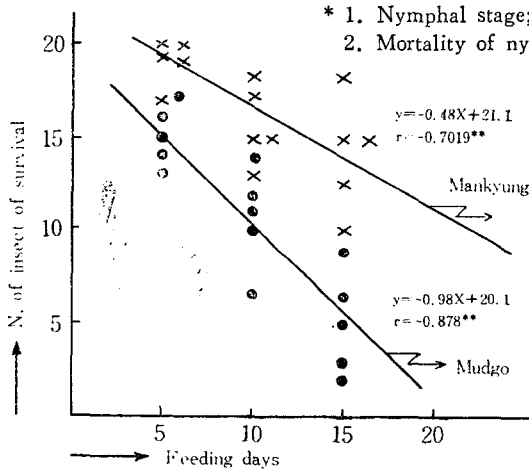


Fig 2. Relationship between number of feeding days and number of insect survival.

2. 우리나라 獎勵品種들에 對한 멸구 매미충類 抵抗性 程度

1) 벼멸구 抵抗性

우리나라 各道 獎勵品種, 準獎勵品種 및 主要多收良質 品種으로 栽培되고 있는 40品種을 供試 幼苗反應을 檢定한 結果는 Table 3에 表示한 바와 같이 우리나라 獎勵品種 및 優良品種들은 大部分이 感受性反應을 보이고 있으며 最近에 Philippine 國際米作研究所(IRRI)에서 耐虫性 品種으로 導入된 Mudgo 만이 高位抵抗性 反應을 보였고 그외 感受性이기는 하지만 中度感應性(MS)으로 나타난 品種들은 赤糯사도미노리, IR 24, IR 8, 統一, Fujisak#5 등이었는데 現在 各道 普及面積이 擴大되고 있는 統一과 같은 品種에 있어서는 耐虫要因을 補充해야 될것으로 보였다.

2) 흰등멸구 抵抗性

每年 發生되지는 않으나 몇年마다 偶發的으로 大發生하여 水稻作에 致命的인 被害를 加하는 흰등멸구에 있어서도 벼멸구 反應에서와 같이(表 3) 獎勵品種 및 優良品種 大部分이 高位의 感受性 反應을 보였고, 벼멸구에 抵抗性인 Mudgo가 大部分 抵抗性 反應이긴 하지만 degree 2~3의 反應을 보이는 個體들도 보였다.

中度感應性(M.S)反應을 보인 品種으로서는 水原#82 統一, IR8, 八錦, 裡里#309, 湖光, 中國#31 등이 調査되었으며 벼멸구에 比하여는 比較的 多數品種이 發見되었다.

3) 끝동매미충 抵抗性

水稻植物體의 吸汁에 依한 葉의 黃變分葉減少 및 Virus를 媒介하여 萎縮病을 誘發시키는 끝동매미충에 있어서도 亦是 大部分의 獎勵品種 및 優良品種이 感受性反應을 보였고(表 3) 特히 벼멸구에서의 高度抵抗性인 Mudgo가 葉이 黃褐色反應을 보였고 葉의 萎縮反應을 보이는 Degree 3~4의 個體들이 보여 感受性反應을 보인것으로 보아 今後 品種育成에 있어 끝동매미충에 對한 因子導入에 있어서 檢討되어야 할것으로 생각되었다.

特히 本試驗의 過程에서 끝동매미충이 벼멸구나 흰등멸구에 比하여 苗 1個體當虫의 密度에 對한 反應이 가장 큰 害虫임을 認定할 수 있었다.

本虫에 對한 中度感應性 品種으로서는 統一, 水原#82, IR24, 密度, 中國#31 등이었다.

3. 最近育成 有望系統들의 멸구 매미충類에 對한 抵抗性 程度

最近에 農村振興廳 湖南作試에서 統一系統으로서 比

Table 3. Reaction of Korean recommended rice varieties to brown planthopper, white-back planthopper and green rice leafhopper.

Variety	No. of plants	Brown planthopper						Reaction
		Grade of reaction						
		0	1	2	3	4	5	
1. Nongback	9	—	—	—	1	3	5	S
2. Hoyoku	13	—	—	—	1	6	6	S
3. Taichund(Native) 1	14	—	—	—	—	5	9	S
4. Mankyong	14	—	—	—	1	5	8	S
5. Nongkwang	13	—	—	—	2	2	8	S
6. Susung	12	—	—	—	1	2	9	S
7. Chukoku #41	13	—	—	—	2	4	7	S
8. Jaekun	12	—	—	—	1	5	6	S
9. Kongo	13	—	—	—	2	4	7	S
10. Ginbos #81	14	—	—	—	2	5	7	S
11. Nogkwang	12	—	—	—	1	4	7	S
12. Milsung	14	—	—	—	2	4	7	S
13. Hokwang	13	—	—	—	—	7	6	S
14. Norin #6	14	—	—	—	—	5	9	S
15. Jinheung	13	—	—	—	1	4	8	S
16. Iri #309	10	—	—	—	—	3	7	S
17. Akamochi	13	—	—	—	3	4	5	MS
18. Norin #25	13	—	—	—	1	5	7	S
19. Kusabue	14	—	—	—	1	4	9	S
20. WX-126-12-21	12	—	—	—	2	2	8	S
21. Mudgo	13	11	1	1	—	—	—	R
22. Suweon #82	12	—	—	—	2	5	5	S
23. Palkeum	14	—	—	—	1	4	9	S
24. Nihonbare	14	—	—	—	3	5	6	S
25. Tongil	12	—	—	—	2	4	6	S
26. Palkweng	13	—	—	—	2	4	7	S
27. Shin #2	12	—	—	—	1	3	8	S
28. Nisigaje	13	—	—	—	3	4	6	S
29. Norin #29	13	—	—	—	2	6	5	S
30. Fujiska #5	12	—	—	—	3	5	4	MS
31. Sado-minori	9	—	—	—	3	4	2	MS
32. Damakeum	13	—	—	—	2	5	6	S
33. Akibare	14	—	—	—	2	5	7	S
34. IR 24	12	—	—	—	3	5	4	MS
35. Olchal	15	—	—	—	1	6	8	S
36. Sirogane	12	—	—	—	1	4	7	S
37. Jado	12	—	—	—	—	4	8	S
38. Kanto #89	13	—	—	—	2	5	6	S
39. Chukoku #31	12	—	—	—	1	5	7	S
40. IR 8	13	—	—	—	3	4	6	MS

R : Resistant M : Moderate MS : Moderately susceptible S : Susceptible

Variety	No. of plants	White-back planthopper						Reaction
		Grade of reaction						
		0	1	2	3	4	5	
1. Nongback	29	—	—	—	3	8	18	S
2. Hoyoku	27	—	—	—	1	10	15	S
3. Taichung(Native) 1	26	—	—	—	—	6	20	S
4. Mankyong	27	—	—	—	—	15	12	S
5. Nongkwang	27	—	—	—	2	11	14	S
6. Susung	28	—	—	—	—	7	21	S
7. Chukoku #41	28	—	—	—	—	8	20	S
8. Jaekun	27	—	—	—	1	13	13	S
9. Kongo	28	—	—	—	1	8	19	S
10. Ginbos #18	29	—	—	—	6	11	12	S
11. Nogkwang	27	—	—	—	2	11	14	S
12. Milsung	28	—	—	—	—	7	21	S
13. Hokwang	26	—	—	—	7	9	10	MS
14. Norin #6	27	—	—	—	5	10	12	S
15. Jinheung	26	—	—	—	2	9	15	S
16. Iri #309	27	—	—	—	8	11	—	MS
17. Akamochi	24	—	—	—	6	9	9	MS
18. Norin #25	24	—	—	—	1	12	11	S
19. Kusabue	26	—	—	—	—	9	17	S
20. WX-126-12-21	25	—	—	—	—	4	21	S
21. Mudgo	27	21	2	3	1	—	—	R
22. Suweon #82	27	—	—	—	10	8	9	MS
23. Palkeum	27	—	—	—	8	10	9	MS
24. Nihonbare	28	—	—	—	6	12	10	S
25. Tongil	26	—	—	—	7	8	11	MS
26. Palkweng	27	—	—	—	3	9	15	S
27. Shin #2	28	—	—	—	1	13	14	S
28. Nisigaje	28	—	—	—	—	12	16	S
29. Norin #29	28	—	—	—	—	6	22	S
30. Fujisaka #5	28	—	—	—	—	8	20	S
31. Sadominori	28	—	—	—	2	8	18	S
32. Damakeum	27	—	—	—	—	6	21	S
33. Akibare	29	—	—	—	—	7	22	S
34. IR 24	26	—	—	—	—	8	18	S
35. Olchal	29	—	—	—	2	8	19	S
36. Sirogane	29	—	—	—	—	8	21	S
37. Jado	30	—	—	—	—	14	16	S
38. Kanto #89	30	—	—	—	5	13	12	S
39. Chukoku #31	29	—	—	—	7	12	10	MS
40. IR 8	27	—	—	—	9	7	11	MS

Variety	No. of plants	Green rice leafhopper						Reaction
		Grade of reaction						
		0	1	2	3	4	5	
1. Nongback	13	—	—	—	—	1	12	S
2. Hoyoku	22	—	—	—	5	9	8	S
3. Taichung(Native) 1	27	—	—	—	—	8	19	S
4. Mankyong	25	—	—	—	2	7	18	S
5. Nongkwang	21	—	—	—	1	—	20	S
6. Susung	19	—	—	—	1	5	13	S
7. Chukoku #41	26	—	—	—	—	6	20	S
8. Jaekun	22	—	—	—	—	6	16	S
9. Kongo	25	—	—	—	—	6	19	S
10. Ginbos #18	26	—	—	—	—	5	21	S
11. Nogkwang	22	—	—	—	—	4	28	S
12. Milsung	23	—	—	—	7	6	11	MS
13. Hokwang	25	—	—	—	2	5	18	S
14. Norin #6	25	—	—	—	—	8	17	S
15. Jinheung	23	—	—	—	—	8	15	S
16. Iri #309	24	—	—	—	—	8	16	S
17. Akamochi	24	—	—	—	—	5	19	S
18. Norin #25	22	—	—	—	4	8	10	S
19. Kusabue	23	—	—	—	—	4	19	S
20. WX-126-12-21	25	—	—	—	—	7	18	S
21. Mudgo	27	10	5	3	2	4	3	M
22. Suweon #82	22	—	—	—	7	6	9	MS
23. Palkeum	26	—	—	—	2	9	15	S
24. Nihonbare	27	—	—	—	—	10	17	S
25. Tongil	26	—	—	—	8	8	10	MS
26. Palkweng	26	—	—	—	5	8	13	S
27. Shin #2	25	—	—	—	—	8	17	S
28. Nisigaje	21	—	—	—	—	6	15	S
29. Norni #29	25	—	—	—	—	7	18	S
30. Fujisaka #5	23	—	—	—	—	8	15	S
31. Sadominori	24	—	—	—	—	7	17	S
32. Damakeum	23	—	—	—	—	3	20	S
33. Akibare	22	—	—	—	—	6	16	S
34. IR 24	19	—	—	—	6	5	8	MS
35. Olchal	23	—	—	—	3	7	13	S
36. Sirogane	20	—	—	—	2	4	14	S
37. Jado	26	—	—	—	9	9	16	S
38. Kant #89	26	—	—	—	—	5	21	S
39. Chukoku #31	23	—	—	—	6	7	10	MS
40. IR 8	25	—	—	—	—	6	19	S

Table 4. Reaction of some selected lines to brown planthopper, white-back planthopper and green rice leafhopper

Variety	No. of plants	Brown planthopper						Reaction
		Grade of reaction						
		0	1	2	3	4	5	
1. KR 108-243-1	11	9	1	2	—	—	—	R
2. KR 108-262-3	12	8	3	1	—	—	—	R
3. KR 109-154-2	13	9	2	2	—	—	—	R
4. HR 529-135-1	12	7	3	2	—	—	—	R
5. HR 529-43-3-1	10	5	2	2	1	—	—	R
6. HR 529-45-3-2	12	10	1	1	—	—	—	R

Variety	No. of plants	White-back planthopper						Reaction
		Grade of reaction						
		0	1	2	3	4	5	
1. KR 108-243-1	27	22	3	2	—	—	—	R
2. KR 108-262-3	28	21	1	4	1	1	—	R
3. KR 109-154-2	28	22	2	3	1	—	—	R
4. HR 529-135-1	27	22	1	2	1	1	—	R
5. HR 529-43-3-1	27	20	3	2	1	1	—	R
6. HR 529-45-3-2	28	22	2	2	—	—	—	R

Variety	No. of plants	Green rice leafhopper						Reaction
		Grade of reaction						
		0	1	2	3	4	5	
1. KR 108-243-1	23	16	3	2	2	—	—	R
2. KR 108-262-3	22	4	3	2	5	5	2	M
3. KR 109-154-2	20	13	3	1	2	1	—	R
4. HR 529-135-1	18	9	4	2	3	—	—	R
5. HR 529-43-3-1	21	1	1	3	4	7	5	MS
6. HR 529-45-3-2	20	22	2	3	5	2	5	M

R : Resistant M : Moderate MS : Moderately susceptible S : Susceptible

較的 多收性이면서 耐虫性系統으로 有望視되어 選拔한 6系統들의 벼멸구, 흰등멸구, 끝동매미충의 幼苗反應을 調査한 結果를 보면,

1) 벼멸구 抵抗性

供試系統 모두가 抵抗性 反應을 보여(表 4) degree 4~5程度의 個體들은 發見되지 않았으며 특히 KR108-243-1, KR109-154-2 및 HR529-45-3-2는 高度 抵抗性 反應을 보여 期待되는 系統으로 認定되었다.

2) 흰등멸구 抵抗性

表 4에서와 같이 KR108-243-1, KR109-154-2, HR 529-45-3-2 系統들이 高位 抵抗性 反應을 보여 흰등멸구에 對한 抵抗性 系統으로 期待되었다. 그러나 KR 108-262-3, HR529-135-1, HR529-43-3-1 系統들은 좀더 補完이 要求되는 系統으로 보였다.

3) 끝동매미충 抵抗性

끝동매미충에 對한 高位抵抗性 系統은 벼멸구, 흰등멸구에서 高度抵抗性 反應을 보인 KR108-243-1을 비롯 HR529-135-101이었고 HR529-43-3-1, HR529-45-3-2, KR108-262-3은 感受性 反應을 보여 끝동매미충에 對한 耐虫因子의 補完이 要求되는 系統이라고 생각되었다.

考 察

近來에 와서 耐虫性因子의 導入에 依한 品種育成研究가 많아지고 있으나 새로운 形質을 導入하여 새로운 品種을 育成하기에는 數年의 期間이 所要되는 어려움이 있다.

本試驗은 既存品種들과 새로育成된 有望系統들에 對하여 멸구, 매미충類의 反應을 檢討하여 品種育成의 資料에 活用하고, 우리나라 稻作地帶에서 收穫期에 被害가 큰 벼멸구의 抵抗性品種과 感受性品種의 親和性關係를 調査한 結果를 考察하여 보면 다음과 같다.

感受性品種과 抵抗性品種에 벼멸구를 飼育하여 飼育日數에 따른 虫體의 增加量調査에서 感受性品種인 萬頃은 接種 當時 100마리의 (2齡若虫) 重量 18.3mg 인 것이 接種 15日後에 69.8mg 로 3倍以上의 增體量을 보였으나 抵抗性品種 Mudgo에서는 接種當時 18.9mg 인 것이 15日後 47.2mg 로 2倍程度밖에 되지 않았다. 이 結果는 먹이의 適合良否가 耐虫性을 誘發시키는데 重要な 要因이 된다는 것이 認定되었는데 Pathak, Sogawa^{29, 30, 31, 32, 33}의 食餌選好性이 낮은品種은 對象害虫에 抵抗性을 나타낸다는 報告와 Painter, Beak^{2, 27, 28} 등의 攝食刺戟物質缺如에 의한 非選好性的 理論과도 一致하였다.

IRRI¹⁹ 報告에서는 벼멸구에 Sucrose 5%, Glucose 5% Tructose 5%, Maltose 5%, Sucrose 5%+Asparagine 1%, Asparagine 1%, Distilled water 등의 먹이를 供給하여 5~72時間에 걸쳐 벼멸구가 모여드는 虫數를 調査한 結果 5% Sucrose+1% Asparagin 에 가장 많이 모여들었고, 다음이 5% Sucrose 였으며 1% Asparagin 단독처리가 가장 적었다는 報告는 食餌選好性이 耐虫性 要因으로 重要함을 暗示하고 있다. 한편 抵抗性品種 Mudgo와 感受性品種 萬頃에 벼멸구를 飼育시켜 生育日數別 生虫率과 死虫率調査에서는 Mudgo에서 飼育된 것은 接種後 15일에 死虫率이 74.0% 萬頃에서는 31.2%였는데 이것은 Dahme⁹, IRRI⁹, Pathak^{29, 30, 31, 32}, Sogawa & Painter^{27, 28, 33} 등이 攝食刺戟物質缺如, 營養缺乏, 生育抑制物의 原因으로 생각되었으며 崔 등의 번개매미충에 抵抗性인 Vellanlangalayan 1.8日, Su-Yai-20 2.2일에 100%若虫의 死虫率과 中度抵抗性을 보인 DV-139는 8.3일에 100%의 死虫率을 感受性品種에서는 33.3~80%의 若虫死虫率을 보였다는 結果와 一致하는 傾向이었다.

벼멸구, 끝동매미충, 흰등멸구에 對한 幼苗抵抗性 檢定에서는 大部分의 獎勵品種과 優良品種이 高度의 感受性反應을 보였고 部分的으로 몇個의 品種이 中度感應性反應을 보였을 뿐이었다.

이러한 結果로 볼 때 우리나라 既存品種들에 對한 멸구, 매미충類의 抵抗性品種 選擇은 어려운 것으로 생각되었으며 앞으로의 品種育成에 있어 멸구, 매미충類에 對한 耐虫性의 必要가 크게 要求되었다. 특히 벼멸구나 흰등멸구에 抵抗性反應을 보인 Mudgo가 끝동매미충에 對해서는 感受性反應을 보여 Mudgo의 끝동매

미충의 抵抗性因子 導入이 있어 좀더 檢討되어야 할 것으로 생각되었다.

1972植環報告²⁶에서는 멸구, 매미충類에 對한 圃場試驗에서 水原 215, 水原 213, 水原 213-1, 水原 214 系統들이 比較的 耐虫性이었다고 하며, 崔^{6, 7, 8} 등은 번개매미충의 幼苗抵抗性反應에서 Muthumanikam, PTB-18, Su-Yai-20, Vellanlangalayan 이 抵抗性이었으며, 벼멸구에 抵抗性인 Mudgo, ASD-7, Muranga 137이 感受性임을 밝히고 끝동매미충의 幼苗抵抗性 反應試驗^{8, 39}에서 IR667을 除外한 既存品種들이 感受性이며, Japonica에 屬하는 水稻品種에서 멸구, 매미충類에 對한 抵抗性의 期待가 어렵다는 報告는 本試驗의 結果와도 一致한다고 보겠다.

宋³⁸ 등은 IR667系統에 對한 벼멸구 幼苗檢定에서 水原 213-1, 水原 213, 水原 216 등이 多少 耐性을 보였으나 期待할만한 것은 없었다고 한다.

供試된 6個의 優良系統들의 幼苗反應에서는 벼멸구 흰등멸구, 끝동매미충에 高度抵抗性을 보인것은 KR 108-243-1이었는데 本系統의 交配母本이 Tongil/Mudgo/IR1317-392-1로서 Tongil(多收性) Mudgo(耐虫性) IR1317-392-1(米質)의 멸구, 매미충類에 耐虫類인 Mudgo의 耐虫性因子에 基因된 것으로 보이며 既存品種의 抵抗性을 期待할 수 없는 現時點에서 有望視되는 系統이었다. 그러나 KR108-262-3, HR529-43-3-1, HR529-45-3-2의 끝동매미충에 對한 反應은 좀더 抵抗性因子 補充이 要求되는 系統이라고 보겠다.

摘 要

本研究는 稻作害虫으로서 問題化되고 있는 벼멸구, 흰등멸구, 끝동매미충에 對한 抵抗性程度를 究明하고자 全國各道 水稻獎勵品種을 包含한 主要品種 40品種과 最近에 育成된 優良系統 6系統을 供試하여 2~3齡虫의 若虫을 接種 耐性의 反應을 檢討하고, 벼멸구에 對한 抵抗性品種과 感受性品種의 親和性을 調査한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 抵抗性品種 Mudgo와 感受性品種 萬頃에서의 벼멸구 飼育日數에 따른 虫體의 增加量은 接種當時에 比하여 接種後 15일에 Mudgo에서는 2倍程度였으나 萬頃에서는 3倍以上의 增體量을 보였다.

2. 感受性品種(萬頃)과 抵抗性品種(Mudgo)에서의 벼멸구 飼育日數別 生虫率과 死虫率 調査에서 接種後 15일에 死虫率이 Mudgo 74.0% 萬頃 31.2%로서 顯저한 差異가 있었다.

3. 벼멸구에 對한 抵抗性檢定에서는 優良系統의 KR

108-243-1, HR529-41-3-2가 高位抵抗性 反應을 보였고 其他 大部分의 品種들이 感受性 反應을 보였으나 赤糯, 사도미노리, IR24, IR8 등이 中度感受性 反應이었다.

4. 흰등털구에 對한 反應에서는 亦是 優良系統中的 KR108-243-1, KR109-154-2, HR529-45-3-2가 高度抵抗性이었고 獎勵品種 및 優良品種은 感受性이였으며, 水原#82 統一, IR8, 八錦, 裡里 309, 湖光, 中國#31 등이 中度感受性反應을 보였다.

5. 끝동매미충에 對한 檢定에서는 優良系統의 KR108-234-1, HR529-135-1이 抵抗性이었고, 벼털구, 흰등털구에 抵抗性인 Mudgo가 感受性이었고, 統一, 水原 82號, IR24, 密度 中國 31號가 中度感受性 反應이였으며 其他 品種들은 高度感受性이었다.

6. 本試驗의 結果 KR108-243-1이 供試된 털구, 매미충類에 抵抗性反應이였으며 感受性이기는 하나 比較的 벼털구, 흰등털구에 IR8, 벼털구, 끝동매미충에 IR24의 Indica 抗統들이 흰등털구, 끝동매미충에 統一, 水原 82號, 中國 31號가 中度感受性이었다.

引用 文 獻

1. Bae, S.H. and M.D. Pathak, 1968. Common leafhopper and planthopper populations and incidence of tungro virus in diazinon-treated and untreated rice plots. J. Econ. Entomol. 62:772-775
2. Beck, S.D. 1965. Resistance of plants to insects. Ann. Rev. Entomol. 10: 207-232.
3. 朴振華, 金鍾憲, 金鍾昊, 1971, 벼統一品種短點改善에 關한 綜合報告書, 主要病害抵抗性檢定, 農振廳作試 208-217
4. 裴相僖, 崔鎮文, 이영인, 김명섭, 1968. 흰등털구 벼털구 發生消長 및 防除農試研報 Vol. 11. No3, 59-66
5. 朴來敬, 趙在衍, 宋昌鎭, 1971. 벼統一品種短點改善에 關한 綜合報告書, 主要病害抵抗性檢定, 農振廳作試 238-245.
6. 崔承允, 1972. IR667의 耐虫性 및 耐病性(生理 virus 포함) 品種育成에 關한 研究 第1章 耐虫性研究, 科技處 R-72-36:1-34.
7. Choi, S.Y., Song, Y.H. and J.S. park 1973. Studies on the varietal Resistance of rice to the zigzag-striped leafhopper, *Recilia (Inazuma) dorsalis* Motschulsky (II) Kor. J. pl. prot. 12(2): 83-87.
8. Choi, S.Y., Song, Y.H., Park, J.S. and B.I. son 1973. Studies on the varietal resistance of rice to the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* UHLER (I) Kor. J.Pl. Prot. 12(1): 47-54.
9. Dahmc, R.G. 1969. The roetical effects of antibiosis on insect population dynamics USDA, RED, Beltsville 5p
10. Fujiwara, A. and Y. Noda 1968. Host plant factors influencing oviposition of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* FALLEN, with special reference to oviposition preference and fecundity. Bull. Hiroshima Agr Exp. Sta. 26:91-103.
11. Fukushi, T. 1935. Early records of insect transmission of virus disease. Jap.J. Plant Prot. 22: 38-46.
12. 許文會, 1972. IR667 찰벼品種育成에 關한 研究, 科技處 R-72-33: 118
13. 久野英二, 1964. セツロウンカ, トビイロウンカの 發生被害と防除法, 農業及園藝 Vol. 139. No9.
14. 平居重太郎, 1973. セツロウンカ, トビイロウンカの 發生動態と防除, 農業及園藝 Vol. 148. No3. 467-472.
15. 玄在善, 錢태수, 차영웅, 1974. 벼털구에 關한 集團動態學的研究, 科技處 R-74-33.
16. Iida, T.T. 1967. The virus disease of the rice plant.
 1. Dwarf, yellow dwarf, stripe, and black streaked dwarf disease of rice. Proceedings of a symposium at IRRI p3-11.
17. IRRI 1970. Green leafhopper studies. 1970. International rice research institute annual report. 244-247.
18. IRRI 1970. Green leafhopper studies. 1970. International rice research institute annual report. 229-231.
19. IRRI 1971. Causes of resistance to leafhopper and planthopper. 1971. International rice research institute annual report. 123-125.
20. IRRI 1972. Resistance to Brown planthopper: 1972 International rice research institute annual report 166-167.
21. 石倉秀次, 1965. 害虫防除の 問題と新動向, 農業及園藝, Vol. 40. No 7. 1043-1046.
22. 鄭鳳九, 최용철, 이지영, 1971. 主要病害抵抗性檢定, 벼統一品種短點改善에 關한 研究, 綜合報告書 農振廳作試 191-200.

23. 岸本良一, 1959. ウソカの 長翅型 と短翅型, 植物防疫 13: 298-302.
24. 金達壽, 趙正賢, 金鎮基, 金奎眞, 1969. 우리나라 中南部地方에 있어서 水稻品種縞葉枯病에 關한 研究(I) 水稻品種 抵抗力 程度의 差異, 農振廳 農事試驗研究報告 Vol. 12. No 1.
25. 上遠章, 1945. 病虫害の 防除對策(浮塵子) 農及園 Vol. 120. No 1: 11-16.
26. 李正云, 이종우, 朴重秀, 1971. 主要害虫抵抗力檢定, 時統一品種短點改善에 關한 研究 綜合報告 農振廳作試 229-237.
27. Painter, R.H., 1958. Resistance of plant to Insects Ann, Rev. Entomol. Vol. 3: 267-269.
28. Painter, R.H., 1951. Insect resistance in crop plants. The Macmillan Co. New york 520p.
29. Pathak, M.D. 1964 Varietal resistance to rice stem borer at IRRI Inproc. symp. Major Insect pests of the rice plant. p405-418 Johns Hopkins press, Baltimore 1966. 729p.
30. Pathak, M.D. 1969. Integrated Control of rice Pests Symp. Integrated Methods of Insect control. Indian Agr. Res. Inst. New delli. India.
31. Pathak, M.D. 1970 Genetics of plant in pest management Concepts of pest Management. North carolina state Univ. 138-157.
32. Pathak, M.D., C.H. Cheng and M.E. Fortuno. 1969. Resistance to *Nephotettix cincticeps* and *Nilaparvata lugens* in rice varieties. Nature 223: 502-504.
33. Sogawa, K. and M.D. Pathak. 1970. Mechanism of brown planthopper resistance in Mudgo variety of rice. Jap. J. Appl. Ent. Zool 5 (5): 145-158.
34. 末永一, 1963. セツロウンカ, トビイロウンカの異常發生機構に 關する 生態學的研究, 九州農試彙報 8(1) 1-152.
35. 植環 1971. 試驗研究報告書, 農振廳, 植環 1463-1512.
36. ____ 1972. 123-145.
37. 宋裕漢, 朴重秀, 李正云, 崔承允, 1974. 멸구, 매미충類에 對한 耐虫性에 關한 研究, 農振廳, 農事試驗研究報告 vol 16 11-20.
38. ____, 崔承允, 朴重秀, 1972. 벼멸구에 對한 統一벼의 耐虫性에 關한 研究, 韓國植物保護學會誌 Vol. 11 No 2: 61-68.
39. ____, ____, ____, 손병익, 1973. 끝동매미충에 對한 品種抵抗性에 關한 研究(I) 韓國植物保護學會誌 Vol. 12 No 1 47-53.
40. 樓井義郎, 1965. イネ縞葉枯病と 品種抵抗性, 農及園 Vol. 40. No 6 886-889.
41. 新海昭, 1966. 稻縞葉枯病とその防除, 農及園 Vol. 14 No 11 1654-1658.
42. 筒井喜代治, 1951. 作物の耐虫性 稻の害虫に對すと耐虫性, 農及園 Vol. 126 No 1. 114-118.
43. Tennings, P,R, and A. pineda 1970. Sogatodes orizicola resistance in rice varieties. Centro International Agricultura Tropicale, palmira, Colombia. (Abstracted from Genetics of plant in pest management pathar 1970)
44. 吉井孝雄, 1962. 水稻のウイルス病とその防ぎ方, 農及園 Vol. 137 No 1. 66-68.
45. 山元四郎, 1965. ツマクロヨコバイの發生生態と防除, 農及園 Vol. 40 No 8. 1255-1258.