

水稻品種 Mudgo 對褐飛蝨抵抗性之遺傳¹

陳 隆 澤² 張 萬 來³

一、前 言

褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens* Stal) 向稱本省水稻五大害蟲之一，近年來更由於氣候環境之適宜及農作栽培制度之變遷，更導致其蔓延，猖獗成災，稻谷產量蒙受嚴重損失。據估計本省稻作受褐飛蝨為害之損失，平均年達新臺幣168,325,000元之鉅 (Tao, 1967)。然由於褐飛蝨之成蟲與若蟲均羣棲稻株基部，為害初期每不易發覺，藥劑防治亦難徹底奏效。惟有栽植抗褐飛蝨之水稻品種，方為最經濟而有效之治本辦法。

菲律賓國際稻米研究所(IRRI)自水稻品種抗褐飛蝨檢定中，發現原產印度之水稻品種 Mudgo 對褐飛蝨極具抵抗性 (IRRI, 1968)，並證明其抗蟲之主要因素為其植株體內氨基酸 (Asparagine) 含量特低之故 (Sogawa and Pathak, 1970)。嘉義農業試驗分所於五十八年開始着手水稻抗褐飛蝨育種工作，並初步確定 Mudgo 品種對褐飛蝨之抵抗性係屬一可遺傳之顯性性狀 (張, 1970)。本文係報告本分所從事水稻品種 Mudgo 對褐飛蝨抵抗性之遺傳分析所得初步結果。

二、試驗材料與方法

1. 供試材料 本分所曾於五十七年引進水稻品種 Mudgo，從事對褐飛蝨之抗蟲育種試驗。本試驗所用材料為 58年及 59年雜交所得之雜交後裔，於 59年二期作分批進行檢定，計有臺中在來 1 號 \times Mudgo 之 F_1 , F_2 及 F_3 與 IR8 \times Mudgo 之 F_2 等組合。Mudgo 對褐飛蝨具高度抵抗性；IR8 則為感蟲品種，但稍具容忍力 (Tolerance)；而台中在來 1 號則為高度感蟲品種。

2. 試驗方法 將供試材料播於 60 \times 30 \times 10cm 之木盆 (Wooden flat) 中，每盤播 12 行，行距 5cm，每行播 20~25 粒種子，每盤除雜交種子外，另隨機加入兩親品種以資對照，其中 F_3 為每系統播 1 行。播後 10 天將木盆移置盛水之鐵皮槽中以保持土壤濕度，然後行人工接種，每盤接種褐飛蝨 3~4 齡若蟲約 1,200 隻。接種後並將鐵皮槽罩於尼龍紗帳以避免混雜。待約 95% 以上之感蟲親本枯死後，即記錄各雜交後裔之被害級數。被害級數分以下 6 級計數：0 級 (極抗) 植株無明顯之傷害；1 級 (抗)：植株之第一葉局部黃化；2 級 (中抗)：植株之第一葉及第二葉局部黃化；3 級 (中感)：植株葉片明顯黃化，且生長稍受阻礙；4 級 (感)：植株開始枯萎，生長嚴重受阻；5 級 (極感)：植株枯死。在本試驗分析中將 0、1、2 級之植株列為抗蟲，而 3、4、5 級者列為感蟲個體。

三、試驗結果與討論

1. Mudgo 雜交第一代後裔 (F_1) 對褐飛蝨抵抗性之反應：

由表一觀之，臺中在來 1 號 \times Mudgo 之 F_1 植株其抗蟲性與抗蟲親本 Mudgo 相同，顯示 Mudgo 之抗蟲性為一由顯性因子所控制之可遺傳性狀；雖然其中有 2 植株列為第 4、5 級，惟此兩株似為未雜交成功之母本臺中在來 1 號之自交個體，而非真正之 F_1 雜種。本試驗結果與國際稻米研究所及本分所以前所得之結果頗為一致 (IRRI, 1970 張, 1970)。

1 研究報告農試字第四九九號。2 臺灣省農業試驗所嘉義分所技士。3 同分所技正。

表一、Mudgo 雜交第一代後裔 (F₁) 對褐飛蝨抵抗性之反應

品種或雜交組合	植 株 數					合 計	抗 級 b)	感 級 c)
	抗 蟲 反 應 級 數 a)							
	0&1	2	3	4	5			
臺 中 在 來 1 號	—	—	—	—	20	20	—	20
Mudgo	18	2	—	—	—	20	20	—
臺中在來1號 XMudgo	28	5	—	1	1	35	33	2

a) 0=極抗, 1=抗, 2=中抗, 3=中感, 4=感, 5=極感

b) 抗級包括0、1及2級

c) 感級包括3、4及5級

2. Mudgo 雜交第二代後裔 (F₂) 對褐飛蝨抵抗性之反應：

表二、Mudgo雜交第二代後裔 (F₂) 對褐飛蝨抵抗性之反應

品種或雜交組合	植 株 數					合 計	抗 級	感 級	P 值 (3:1)
	抗 蟲 反 應 級 數								
	0&1	2	3	4	5				
臺 中 在 來 1 號	—	—	—	—	40	40	—	40	
Mudgo	36	4	—	—	—	40	40	—	
臺中在來1號×Mudgo	56	35	4	5	30	131	92	39	0.2—0.3
IR8	—	—	—	—	48	48	—	48	
Mudgo	46	2	—	—	—	48	48	—	
IR8×Mudgo	49	266	11	8	93	427	315	112	0.5—0.6

由表二觀之，臺中在來1號×Mudgo及 IR8×Mudgo 之F₂經檢定結果，其抗蟲植株與感蟲植株之分離比符合3:1之理論值；此正顯示 Mudgo 抗蟲性係由一對遺傳因子所控制，然而 F₂ 個體中中抗級所佔比例頗有高出其抗蟲親本 Mudgo 之趨勢，顯示其 F₂ 抗蟲個體之抵抗力不及 Mudgo。由此設論 Mudgo 之抗蟲性，除受顯性因子之支配外，可能尚介有修改因子 (Modifying factor) 之作用，此種結果，國際稻米研究所在其試驗結果中亦曾指出 (IRRI, 1970)。又 F₂ 抗蟲個體中是否均為真正抗蟲，當有待於進一步之後裔測驗始能確定。

3. Mudgo雜交第三代後裔 (F₃) 對褐飛蝨抵抗性之反應：

表三、Mudgo雜交第三代後裔 (F₃) 對褐飛蝨抵抗性之反應

雜 交 組 合	系 統 數			合 計	P 值 (1:2:1)
	抗 蟲	分 離	感 蟲		
臺中在來1號×Mudgo	14	23	14	51	0.8—0.9

由表三觀之，臺中在來1號×Mudgo 之 F₃ 系統經檢定結果，顯示其抗蟲系統數，分離系統數與感蟲系統數頗符合 1:2:1 之分離比。Mudgo 品種之抗蟲性為由一對遺傳因子所控制之遺傳

假設，由此更得有力之證明。此與國際稻米研究所試驗結果頗相吻合（IRRI, 1970）。

綜觀上列檢定結果，水稻品種 Mudgo 所具抗蟲性為由一對顯性遺傳因子所支配，殆無疑問。雖然 Mudgo 品種除具備優良之抗蟲性外，其他之農藝性狀均不甚理想，但由本試驗結果證實其抗蟲性狀之遺傳行為並不複雜。故將其抗蟲因子轉入於本省優良推廣品種之抗蟲育種工作似非難事。事實上本分所已在 Mudgo 之雜交後代中獲得若干系統，其抗蟲性與 Mudgo 相伯仲，但却具有臺中在來 1 號或 IR8 之優良農藝性狀。

四、摘 要

嘉義農業試驗分所59年第二期作以人工接種方法檢定臺中在來 1 號 × Mudgo 之 F_1 ， F_2 及 F_3 雜交後裔與 IR8 × Mudgo 之 F_2 植株，以及其親本對褐飛蝨之抵抗力，初步試驗結果，顯示水稻品種 Mudgo 所具抗蟲性為由一對顯性遺傳因子所控制。

五、參考文獻

1. 張萬來 (1970) 水稻品種 Mudgo 雜交第一代後裔 (F_1) 對褐飛蝨抵抗力之初步觀察，科學農業 18 (11,12) : 390~392
2. The International Rice Research Institute 1968. Varietal resistance to the brown planthoppers and green leafhoppers. Annual Report (1967) : 197-200.
3. The International Rice Research Institute. 1969. Inheritance of leafhopper and planthopper resistance. Annual Report (1968) : 225-226.
4. The International Rice Research Institute. 1970. Inheritance of resistance to planthoppers and leafhoppers. Annual Report (1969) : 231-234.
5. Sogawa, K. and M. D. Pathak. 1970. Mechanism of brown planthopper resistance in Mudgo variety of rice. App. Ent. Zool. 5 (3) : 145-158.
6. Tao, C. H. 1967. Discussions on the problem of rice production and rice pest control in Taiwan from 1953 to 1966. Food and Agricultural Economics Review 9: 16-22.

INHERITANCE OF RESISTANCE TO BROWN PLANTHOPPER IN RICE VARIETY, MUDGO

by

L. C. Chen and W. L. Chang

Summary

The experiment was conducted at the Chia-yi Agricultural Experiment Station in the second crop of 1970. The reaction of F_1 , F_2 plants and F_3 families of T (N) 1 × Mudgo, and the F_2 plants of IR8 × Mudgo were evaluated under artificial infestation with brown planthopper nymphs. Mudgo is highly resistant to the brown planthopper whereas IR8 and T (N) 1 are susceptible to this insect.

The results obtained are summarized as follows:

1. The F_1 plants of T (N) 1 × Mudgo were as resistant as Mudgo, showing that the resistance to the brown planthopper in Mudgo is completely dominant.

2. The reaction of F_2 plants of T (N) 1×Mudgo and IR8×Mudgo to the brown planthopper agreed satisfactorily to the probability for monogenic inheritance, indicating that the resistance of Mudgo is controlled by one dominant gene.

3. The homozygous resistant, segregating, and homozygous susceptible F_3 lines of T (N) 1×Mudgo were close to an expected ratio of 1:2:1. This results further support the hypothesis that resistance to the brown planthopper in the variety Mudgo is conditioned by a single dominant gene.