

玉米品種對不同甘蔗嵌紋病型系之反應¹

曾 建 銘²

摘 要

室內及田間檢定結果，甘蔗嵌紋病諸型系對玉米病原性，以紅甘蔗型系較強，短條型及碎條型次之，而以黃條型較弱。本省推廣及引進的玉米品種對諸型系病毒皆具感染性，其中本地種白玉米及泰國等地引進的品系抗病性甚高，可做為選拔抗病材料的來源。

前 言

本省甘蔗嵌紋病有黃條型（A 型系）、短條型（B 型系）及碎條型（A 型系與 B 型系之混合），另外尚有發生於食用紅甘蔗（*Badila cane*）之嵌紋病（D 型系）大量存在。1980 年陳氏⁽²⁾研究甘蔗嵌紋病指出，紅甘蔗型系嵌紋病可感染玉米推廣品種，並造成相當高的感病率。另據筆者⁽³⁾1980 年玉米毒素病研究，飼料玉米台南 11 號感染紅甘蔗型嵌紋病時，可引起 25 % 的減產，1981 年⁽⁴⁾研究超甜玉米不同生育期接種甘蔗 D 型嵌紋病對生育影響時，其感病反應更劇烈，在玉米幼期接種時，植株高度可減少 30 cm 左右，使可利用為青飼料之植株減產 50 % 以上，果穗減產多達 57 %，其總糖含量減少 1.8 ~ 3.2 %，因此風味欠佳，而影響超甜玉米品質。本省玉米主要產地之嘉雲南地區，其間玉米與甘蔗之種植時常相鄰，甚至甘蔗間作玉米亦很多，在晚秋至翌年春之間，由於病毒媒介昆蟲玉米葉蚜大量發生，而使裏作及春作玉米毒素病劇增。為求充分了解甘蔗嵌紋病諸型系對玉米之病原性，特進行本項試驗。

本研究針對本省現有之玉米推廣品種及新育成台南育 6 號加以室內檢定外，並加入本省食用在來白玉米。且由美國玉米帶諸州，中南美及東南亞諸國引進 224 組玉米品系進行田間接種檢定，除探討甘蔗嵌紋病諸型系對玉米反應外，並就引進品種中加以選拔，期能得到抗病優良品系，以為本省抗玉米毒素病育種材料來源。

材 料 及 方 法

1. 本文曾受行政院國家科學委員會獎助，謹此致謝。

2. 台南區農業改良場朴子分場助理。

本試驗所用甘蔗嵌紋病黃條型 (A 型系)、短條型 (B 型系)、碎條型 (A & B 型系) 之病原材料，係採自糖業研究所溫室病圃，而紅甘蔗型系 (D 型系)，則採自義竹地區玉米田，並經 CP 31 - 294 甘蔗判明並保存者。室內檢定玉米品種包括現有推廣品種台南 5 號及台南 11 號的飼用玉米，台南 14 號普通甜玉米及台南 15 號超甜玉米、新育成飼料用台南育 6 號玉米、本地食用在來種白玉米。另由美國、中南美、東南亞諸國引進的 224 組合玉米在田間進行檢定。

甘蔗嵌紋病諸型系，其接種源係利用病蔗葉接種於台南 11 號玉米繁殖後，採集感病玉米葉，加入 10 倍量之 0.1 M Na_2SO_3 水溶液 (用 6 N H_2SO_4 調整 pH 值為 7.0)，放入果汁機粉碎過濾後所得，接種時以 400 Mesh 金剛砂用摩擦法接種於供試玉米。室內檢定時玉米先在發芽盤催芽後，播種於木製栽鉢，每箱植 25 株，每品種重複 3 次，待玉米本葉 2 ~ 3 葉時選 20 株進行接種，在接種後 7 ~ 10 天病株即可出現，逐日調查並拔除病株，本項試驗共進行 3 次。田間檢定玉米行長 4.5 公尺、株距 25 公分，每品種播種四重複，以供甘蔗嵌紋病四型系接種，玉米株高約 10 ~ 15 公分時第一次接種，以後每隔一星期接種 1 次，共計接種 3 次，當玉米病徵顯示時，即拔除病株以防再傳染，並記錄其發病情形，具抵抗力植株至開花期自交授粉，以留供下次抗病選拔用。

結果與討論

一、室內檢定玉米推廣品種及新育成品種結果，病原性以紅甘蔗型系 (D 型系) 較強、短條型 (B 型系) 及碎條型 (A & B 型系) 次之，黃條型 (A 型系) 較弱。玉米品種對各型系病毒之反應，食用在來白玉米發病率在 15 ~ 19 % 之間抗性最高，食用普通甜玉米台南 14 號發病率在 22 ~ 29 % 之間，食用超甜玉米台南 15 號發病率在 15 ~ 22 % 之間抗性次之，而飼料用玉米台南 5 號發病率在 40 ~ 45 % 之間，皆具甚高之感染率，詳細如表 1、表 2 所示。

表 1 台灣玉米推廣品種對甘蔗嵌紋病紅甘蔗型 (D 型系) 之抗性

Table 1. Susceptibility of some corn varietal to sugarcane mosaic virus (Badila isolate) in Taiwan.

品 種 Variety	發 病 率 Infection % *			AVG
	I	II	III	
Local white	17	15	25	19
Tainan No. 5	37	20	55	37
Tainan (育) No. 6	32	33	52	39
Tainan No. 11	45	38	60	48
Tainan No. 14	30	15	42	29
Tainan No. 15	18	20	25	21
Tainan No. 11 **	0	0	0	0

* 接種試驗分別於 1982 年 10 月 27 日、11 月 27 日及 1983 年 1 月 4 日進行。

The three inoculation tests were conducted Oct. 27, Nov. 27, 1982 and Jan. 4, 1983 respectively.

** 未接種對照區。

Non inoculation control.

表 2 台灣玉米推廣品種對甘蔗嵌紋病各型系之抗感性

Table 2. Susceptibility of some corn varietal to sugarcane mosaic strains in Taiwan.

品 種 Variety	發 病 率				Infection % *							
	SCMV-A				SCMV A & B				SCMV-B			
	I	II	III	AVG	I	II	III	AVG	I	II	III	AVG
Local white	18	10	18	15	32	13	5	17	18	13	17	16
Tainan No. 5	28	23	20	24	47	22	23	31	23	27	37	29
Tainan (育) No. 6	52	23	25	33	63	40	28	44	40	27	40	36
Tainan No. 11	43	38	38	40	58	30	35	41	47	37	52	45
Tainan No. 14	42	15	12	23	47	12	8	22	33	15	32	27
Tainan No. 15	15	17	13	15	40	12	13	22	12	15	27	21
Tainan No. 11 **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* 接種試驗分別於 1982 年 10 月 27 日、11 月 27 日及 1983 年 1 月 4 日進行。

The three inoculation test were conducted Oct. 27, Nov. 27, 1982 and Jan. 4, 1983 respectively.

** 未接種對照區。

Non inoculation control.

二、田間檢定引進之玉米品種結果，本省甘蔗嵌紋病各型系病毒均具有甚高的致病力。但是由菲律賓及泰國引進的玉米品種，頗具抵抗力，可為將來選拔抗病材料的來源，詳表 3、表 4。

表 3 玉米引進品種對甘蔗嵌紋病諸型系之不同罹病率分布表

Table 3. Frequency distribution of introduced corn varieties reaction to sugarcane mosaic strains in Taiwan.

發 病 率 Infection %	發 病 玉 米 品 種 數 No. of infected corn varieties			
	SCMV-A	SCMV-A&B	SCMV-B	SCMV-D
81-100	213	205	208	204
61-80	7	13	17	13
41-60	3	3	7	6
21-40	1	3	3	0
1-20	0	0	1	1

表4 由泰國等國家引進玉米對甘蔗嵌紋病諸型系之反應

Table 4. Reaction of some corn variety introduced from Thailand and othe country to sugarcane mosaic virus strains in Taiwan.

品 種 Entry	發 病 株 / 供 試 株 Plants infected / plants tested			
	SCMV - A	SCMV - A&B	SCMV - B	SCMV - D
JWL 305	8 / 11	6 / 11	8 / 12	10 / 12
Mezcla Amarillo	13 / 15	9 / 13	8 / 14	6 / 14
Phil. DMR 3	10 / 12	9 / 12	7 / 11	11 / 15
Phil. DMR 5	8 / 13	8 / 11	7 / 14	8 / 15
Swan DMR source 5	8 / 14	3 / 12	1 / 12	2 / 10
Swan DMR source 8	10 / 12	10 / 12	12 / 14	6 / 12
Thai DMR # 1	7 / 11	9 / 12	8 / 13	8 / 12
Thai DMR # 2	5 / 12	13 / 14	9 / 14	7 / 13
Guatemala DMR	10 / 13	7 / 11	6 / 14	5 / 14
Caribbean DMR	9 / 11	4 / 16	9 / 15	9 / 14
Hybrid Comp. DMR	5 / 13	7 / 12	6 / 14	7 / 13
Cupurico × flint comp. DMR	9 / 15	4 / 12	8 / 12	5 / 13

甘蔗嵌紋病對玉米感染性，1923年 Brandes 與 Klaphaak 兩氏⁽⁶⁾發現該項病毒除可感染甘蔗外，尚可為害 *Pennisetum glaucum*, *Miscanthus sinensis* 及玉米等植物，1969年 Ordosgoitty 等⁽¹⁰⁾發現委內瑞拉的玉米嵌紋矮化毒素病 (Maize dwarf mosaic virus) 是甘蔗嵌紋病的一個型系，1976年 Lastra⁽⁹⁾研究指出目前該國以A型系最普遍，發生率在2.0~6.3%，但當玉米與甘蔗相鄰時就可得到較高的發病率。1972年 Kulkarni^(7,8)調查指出東非玉米感染甘蔗嵌紋病平均在20%，試驗估計甘蔗嵌紋病造成玉米減產25%與高粱減產73%，並以血清學的研究指出東非甘蔗嵌紋病的型系與美國的A、B、D型系有相關，且沒有其他不同的型系。其後 Kulkarni 曾企圖進行玉米品系之抗病選拔未成功，最近 Bock 與 Guthric 進行該項工作亦未有結果，他們歸因於可能是以蚜蟲媒介接種比機械的接種較佳，並且正在進行。但本次試驗進行中利用摩擦法接種，皆可得到良好結果，因為無法取得該些病毒進行比較，故其差異所在不得而知。1981年 Allam 等⁽⁵⁾指出埃及玉米毒素病正在逐漸增加，並證明為甘蔗嵌紋病。本省1968年林氏⁽¹⁾利用摩擦法接種台南8號玉米，判明該品種極易感染甘蔗嵌紋病。1980年陳氏⁽²⁾利用高壓噴刷法以紅甘蔗型系(D型系)為接種源，證明玉米台南5號、台南11號、台南12號、台南13號均具有相當高的感染性。本次試驗利用摩擦接種法進行室內及田間檢定，證實玉米推廣品種對不同型系的病毒亦具甚高的感染性，故甘蔗嵌紋病於玉米生產上有潛在的威脅性。又因病毒的媒介昆蟲—蚜蟲，尚無法有效的控制管理，故玉米惟有進行抗病育種一途，才可根本解決本項病害的困擾。目前製糖用原料甘蔗，由於抗病品種之育成及推廣栽培，以及苗圃檢疫嚴格

執行，故甘蔗嵌紋病的 Y S、S S、F S 三個型系病毒，除零星發生外，其發病顯著減少，反觀發生於食用紅甘蔗的 B S 型系，則乏人研究管理及防除，發病更形嚴重，由於以上各項因素，故對玉米抗甘蔗嵌紋病的選拔，必須以紅甘蔗型系病毒列為重點工作。本次在田間檢定試驗過程中，本地食用白玉米及泰國等地引進的玉米品種，雖經過三次的密集接種處理後，仍表現各種不同程度的抗性，可能做為將來選拔抗病材料的來源，但有待繼續進行檢定工作。

參 考 文 獻

1. 林士珍 1968 甘蔗嵌紋病之研究。台灣糖業試驗所研究彙報 47：139～153。
2. 陳主得 1980 台灣甘蔗嵌紋病之研究 II 病毒物理性質，種子傳染及寄主範圍之探討。台灣糖業研究所研究彙報 68：43～53。
3. 曾建銘 1980 台灣玉米嵌紋病研究。玉米研究中心研究彙報 14：43～53。
4. 曾建銘 1981 超甜玉米不同生育期接種甘蔗 D 型嵌紋病對其生育之影響。玉米研究中心研究彙報 15：21～29。
5. Allam, E. K., Abo-EL-Nasr, M. A., Kamel, A. S., Badr, A. E. 1981 Diagnostic features of an induced mosaic virus recently attacks the corn fields in Egypt. *Research Bulletin, Faculty of Agri., Ain Shams Univ. No. 1643* 14 pp.
6. Brandes E. W. and P. J. Klaphaak. 1923. Cultivated and wild hosts of sugarcans or other grass mosaic. *J. agr Res.* 24：247～262.
7. Kulkarni, H. Y. 1972. Survey of viruses affecting East African major food crops. Ph. D. Thesis. Univ. Nairofi. Kenya. 105p.
8. Kulkarni, H. Y. 1973. Notes on East African plant virus disease 5. Identification and Economic importance of sugarcane mosaic virus in maize in East Africa. *E. Afr. Agri. J.* 39：158～164.
9. Lastra, R. J. 1976. Maize mosaic and other maize virus and virus-like diseases in venezuela. *International maize virus disease colloquium and workshop.* P. 30～39.
10. Ordosgoitty, A. and G. Malaguti. 1969. El mosaico de la cana de azucar en siembras comerciales de maiz y sorgo. *Agron. Trop.* 19：189～195.

RESPONSE OF SOME CORN VARIETIES TO SURGACANE MOSAIC STRAINS IN TAIWAN

C. M. TSENG

The virulence of sugarcane mosaic virus strains to corn varieties was tested in the laboratory and field. The results showed that the Badila strain (SCMV-D) induced the highest infection, then the short stripe strain (SCMV-B), the fine stripe strain (SCMV-A+B), and the yellow stripe strain (SCMV-A). Among the tested 230 corn varieties (including the local 6 varieties and the introduced 224 varieties), the local white and some introduced varieties seemed to be the promising source of breeding for resistance to SCMV.