

香蕉品系對香蕉萎縮病之抗病性試驗^①

楊 一 郎^{②③}

一、緒 言 (Introduction)

香蕉萎縮病 (Banana bunchy top) 屬系統性之毒素病，普遍分佈於東南亞、澳洲、印度、錫蘭、埃及等地，在臺灣遍及全島各蕉園，1913年澤田氏，首先報告本病在臺灣之發生，當時以北蕉及粉蕉被害較重，後於1927年報告抗病之仙人蕉及其來源，此抗病仙人蕉係於1906年及1911年間，臺灣屢次萎縮病大發生時所發現者，惟目前仙人蕉為高度感受性，據1961年孫守恭教授之報告指出，民國初年臺灣中部之抗病品種仙人蕉與目前該品種之罹病情形頗有出入，或許為香蕉品系或病原毒素之變異所致。

關於香蕉品種之萎縮病感受性，於1927年 Magee 報告昆士蘭 (Queensland) 及新南威爾斯 (New South Wales) 之矮腳蕉 (Dwarf Cavendish) 對萎縮病最感受，其他本地種或外來種均屬感染，尚無抗病品種，1921年 Bryce 報告萎縮病在錫蘭大發生，錫蘭之香蕉多為芭蕉 (Plantain) 而馬尼拉麻 (Abaca) 亦被害，1933年 Parham 報告，菲濟 (Fiji) 之矮腳蕉 (Cavendish Variety) 受害最重，Lady's finger 種似有抵抗力，1937年又報告，引進之 I.C. 2. 及 Lacatan 種均被感染，Gros Michel 種亦感受，而一向認為抗病之 Veimama 亦被感染，1932年 Melchers 報告，埃及之香蕉及芭蕉罹病輕微，1936年 Calinisan 報告，菲島引進之 Putian 種，經六年之觀察及接種蚜蟲，結果均甚抗病，本地種 Sinibuyas 及 Kinalabao 似有抗性，但不永久。由上述各報告得知，香蕉品種之萎縮病感受性或抗病性問題，尚有探討之必要，而本省之北蕉、仙人蕉及粉蕉等皆為感受性，年來萎縮病猖獗甚厲，是否尚有抗病性仙人蕉之存在，亦待研究，本試驗仍從事各香蕉品種對萎縮病之感受性試驗觀察，並將結果草成此文，尚祈先進指正。

二、材料與方法 (Materials and methods)

1. 供試品種：

嘉義農業試驗所香蕉品種保存園存有之矮腳蕉 (Chinese dwarf) 等53個品種及由臺灣中南部蕉園選苗栽植之仙人蕉園，品種名稱如次表：

編號	品 種	編號	品 種	編號	品 種	編號	品 種	編號	品 種
1	malaca	12	Abaca	23	Popul	34	Java	45	Hung-pi-chiao
2	Boyang	13	Pipah	24	Puerto Rico	35	Rilian	46	Keelung-pei-chiao
3	Golden Beauty	14	Cooking	25	Tandok	36	Saribu	47	Shuang-sui-chiao
4	Mas	15	Lacatan	26	Panchghol	37	Paruk	48	Hsiao-li-yuan
5	Raja	16	Apple	27	Awak	38	Ambon	49	Chinese dwarf
6	Blue field	17	Kabok	28	Pitogo	39	Okinawa	50	Three-foot
7	Monkey	18	Idzo	29	Brazilian	40	Fen-chiao	51	Hung-tou
8	Latundan	19	Nibah	30	Kilang	41	Hsien-zen-chiao	52	Lu-sung

①本文之完成承國家科學委員會之補助。

②承蒙恩師村山大記博士之鼓勵，謹誌謝忱。

③嘉義農業試驗分所荐任技士。

9	Ice-Cream	20	Saba	31	Kanabu	42	Lung-ya-chiao	53	Hung-mao
10	Rastali	21	Golden King	32	Assam	43	Wei-tsung-chiao		
11	Spain	22	Susu	33	Pendek	44	Pei-chiao		

2. 品種來源：

上述香蕉品種之來源，係民國25年由爪哇引進之 Mas. Raja，民國26年由菲律賓引進之 Lacatan. Bungulan, Latundan 等 8 種，同年由爪哇引進 Lacatan morado，民國38年由臺中農學院引進 Ice-cream, Rastali, Nipah，沖繩等 4 種，同年由鳳山分所引進 Apple 等 3 種，41 年由鳳山分所及屏東引進 Boyang 等 17 等，51 年由夏威夷引進 Golden beauty 等。

3. 萎縮病接種用媒介蚜蟲：

由嘉義香蕉園仙人蕉萎縮病株上，以毛筆及採蟲瓶，大量採集香蕉蚜蟲（*Pentalonia nigroner vosi* Cog.），供為接種用帶毒媒介蚜蟲。

4. 試驗用蕉苗：

由上述香蕉品種保存園，掘取吸芽並移植在大花鉢及隔離之試驗田，以供接種試驗之用。

5. 接種方法：

將萎縮病病株採集之帶毒香蕉蚜蟲，飼放在供試蕉苗上，每株飼放蚜蟲 10 至 15 頭，接種經 7 天後以殺蟲劑殺死蚜蟲。

6. 仙人蕉及矮脚蕉接種試驗：

由嘉義、南投等地區收集優良蕉苗栽植於本所之仙人蕉園，掘取蕉苗供接種試驗。

7. 田間各香蕉品種之發病調查：

在上述品保園、仙人蕉園、矮脚蕉園，調查其田間自然罹病株率。

三、結果及討論 (Results and discussion)

1. 矮脚蕉等 35 個香蕉品種之萎縮病接種試驗：

由 1968 年 6 月至 1969 年 7 月間，將定植於大花鉢及隔離試驗田之矮脚蕉等 35 個品種之供試蕉園，以蕉園採集之萎縮病帶毒蚜蟲飼放接種之，每株蕉苗飼放蚜蟲 10 至 15 頭，並觀察其罹病情形，其結果如次表：

編號	品 種	供試株數	罹病株數	接 種 時 間	發 病 時 間
1	Chinese dwarf	3	2	57年9月6日	57年11月、12月
2	Pei-chiao	5	4	9月6日	11月、12月
3	Hsiau-li-yuan	3	2	9月6日	11月、12月
4	Hsier-jen-chiao	10	8	9月10日	11月、12月
5	Latundan	3	2	9月10日	57年11月、12月
6	Susu	2	1	9月10日	11月、12月
7	Kiliang	2	1	9月20日	11月、12月
8	Rilian	2	1	9月20日	11月、12月
9	Pendek	2	2	9月20日	11月、12月
10	Rastali	3	2	10月20日	58年2月、3月

11	Blue field	4	3	10月20日	2月、3月
12	Okinawa	3	2	10月25日	2月、3月
13	Fen-chiao	3	3	10月25日	2月、3月
14	Hung-pi-chiao	3	3	10月25日	2月、3月
15	Shuang-sui-chiao	3	2	10月26日	2月、3月
16	Three-foot	3	3	10月26日	2月、3月
17	Lu-Sung	3	2	10月26日	2月、3月
18	Hung-mao	3	2	10月26日	2月、3月
19	Golden-beauty	2	2	58年4月8日	6月、7月
20	Raja	2	2	4月8日	6月、7月
21	Monkey	2	2	4月8日	6月、7月
22	Spain	2	1	4月10日	6月、7月
23	Lacatan	3	2	4月10日	6月、7月
24	Apple	3	2	4月10日	6月、7月
25	Kabok	2	2	4月11日	6月、7月
26	Bungulan	2	2	4月11日	6月、7月
27	Idzo	2	2	4月12日	6月、7月
28	Golden king	2	2	4月12日	6月、7月
29	Popul	2	1	4月12日	6月、7月
30	Kanabu	3	3	4月15日	6月、7月
31	Assam	3	3	4月15日	6月、7月
32	Java	3	3	4月15日	6月、7月
33	Saribu	2	2	4月16日	6月、7月
34	Keelung-peí-chiao	2	2	4月16日	6月、7月
35	Lung-ya-chiao	2	0	4月16日	

由以上傳染試驗結果，可知 Chinese dwarf 等34品種皆為感病性，而只有 Lung-ya-chiao 未顯示病徵。

2. 仙人蕉及矮脚蕉接種試驗：

由仙人蕉及矮脚蕉園，移植蕉苗，以帶毒蚜蟲飼放接種之，每株飼放蚜蟲10至15頭，並觀察其發病情形，其結果如次表：

品 種	供試株數	罹病株數	罹病率%	接種時間	發病時間
仙 人 蕉	20	17	85	57年10月5日	58年2月至4月
矮 脚 蕉	10	8	80	57年12月6日	58年2月至4月

由以上試驗結果，可知仙人蕉及矮脚蕉為高度感病性，其病徵極顯著，其典型病徵為，葉片狹小直立，質脆，葉柄縮短，叢集頂端，葉脈有深綠色斷續線條，並形成壞疽型條斑及葉脈透明化病徵。

3. 本所香蕉品種保存園，仙人蕉園及矮脚蕉園田間自然罹病情形調查：

A、由1968年6月至1969年5月間，調查本所品保園之 Malaca 等 53 品種之萎縮病田間自然罹病率，其結果如次表：

編號	品 種	調查株數	發病株數	發病株率	編號	品 種	調查株數	發病株數	發病株率
1	Malaca	6	3	$\frac{2}{6}$	28	Pitogo	6	0	0
2	Boyang	5	1	$\frac{1}{5}$	29	Brazilian	6	0	0
3	Golden Beauty	5	1	$\frac{1}{5}$	30	Kiliang	4	1	$\frac{1}{4}$
4	Mas	5	0	0	31	Kanabu	5	1	$\frac{1}{5}$
5	Raja	6	2	$\frac{2}{6}$	32	Assam	6	1	$\frac{1}{6}$
6	Blue field	6	1	$\frac{1}{6}$	33	Pendek	5	2	$\frac{2}{5}$
7	Monkey	5	0	0	34	Java	6	1	$\frac{1}{6}$
8	Latundan	5	1	$\frac{1}{5}$	35	Rilian	4	1	$\frac{1}{4}$
9	Ice-cream	6	0	0	36	Saribu	6	1	$\frac{1}{6}$
10	Rastali	5	2	$\frac{2}{5}$	37	Paruk	6	1	$\frac{1}{6}$
11	Spain	6	1	$\frac{1}{6}$	38	Ambon	3	0	0
12	Abaca	5	0	0	39	Okinawa	4	2	$\frac{2}{4}$
13	Pipah	6	0	0	40	Fen-chiao	5	1	$\frac{1}{5}$
14	Cooking	6	0	0	41	Hsien-jen-chiao	3	2	$\frac{2}{3}$
15	Lacatan	6	0	0	42	Lung-ya-chiao	6	0	0
16	Apple	5	1	$\frac{1}{5}$	43	Wei-tsung-chiao	2	0	0
17	Kabok	5	1	$\frac{1}{5}$	44	Pei-chiao	6	2	$\frac{2}{6}$
18	Idzo	6	2	$\frac{2}{6}$	45	Hung-pi-chiao	3	2	$\frac{2}{3}$
19	Nibak	6	0	0	46	Keelung-pei-chiao	3	1	$\frac{1}{3}$
20	Saba	5	1	$\frac{1}{5}$	47	Shuang-sui-chiao	6	1	$\frac{1}{6}$
21	Golden King	5	1	$\frac{1}{5}$	48	Hsiao-li-yuan	6	2	$\frac{2}{6}$
22	Susu	6	2	$\frac{2}{6}$	49	Chinese dwarf	4	2	$\frac{2}{4}$
23	Popul	6	1	$\frac{1}{6}$	50	Three-foot	5	2	$\frac{2}{5}$
24	Puerto Rico	6	0	0	51	Hung-tou	5	0	0
25	Tandok	5	0	0	52	Lu-Sung	3	1	$\frac{1}{3}$
26	Panchghol	5	0	0	53	Hung-mao	3	1	$\frac{1}{3}$
27	Awak	6	0	0					

B、由1969年2月至6月間，調查本所仙人蕉園田間自然罹病率，其結果如次表：

品 種	蕉 園 別	罹 病 株 數 調查株數	調 查 日 期								平 均 罹 病 株 數	平 均 罹 病 率 %	萎 縮 病 防 除 工 作
			2 月 14 日	2 月 26 日	3 月 11 日	4 月 1 日	4 月 23 日	5 月 12 日	6 月 3 日	6 月 30 日			
仙 人 蕉	1	196	19	11	10	11	8	16	7	10	11.5	5.8	一、按 二、按 按季 按月 掘除 病株 並補 植新 苗。 松等 殺蟲 劑。
	2	340	18	11	7	8	7	12	8	11	10.2	3.0	
	3	228	12	13	18	5	7	15	16	9	11.8	5.1	
	4	250	13	14	24	3	13	13	9	12	12.6	5.0	
	5	181	5	4	6	0	6	6	3	5	4.3	2.3	
	6	160	7	9	13	6	14	15	16	17	12.1	7.5	
	7	360	3	8	15	14	19	21	9	11	13.7	3.8	
	合計	1,715	87	70	93	47	74	98	68	73	75.2	4.3	
		(罹病率) %	5.1%	4.1%	5.4%	2.7%	4.3%	5.7%	3.9%	4.3%			

由以上調查結果顯示，本所 7 個仙人蕉蕉園之罹病率不同，最低為 3%，最高達 7.5%，平均為 4.3%，又 2 月至 6 月間各期罹病株數之增減，係因清園及防除工作之結果所致。

C、由 1969 年 2 月至 6 月間，調查本所矮脚蕉園田間自然罹病率，其結果如次表：

品 種	罹 病 株 數 調查株數	調 查 日 期								平 均 罹 病 株 數	平 均 罹 病 率 %	萎 縮 病 防 除 工 作
		2 月 14 日	2 月 26 日	3 月 11 日	4 月 1 日	4 月 23 日	5 月 12 日	6 月 3 日	6 月 30 日			
矮 脚 蕉	112	22	17	7	11	13	17	5	19	13.8	12.3	一、按 二、按 並按 按月 掘除 病株 並補 植新 苗。 松等 殺蟲 劑。

以上調查結果顯示，矮脚蕉 (Chinese dwarf) 為高度感病性，平均罹病率達 12.3%，又各期病株之增減，係因清園及施藥防除結果所致。

四、摘 要 (Summary)

- 嘉義農業試驗分所香蕉品種保存園存有之矮脚蕉 (Chinese dwarf) 等 35 個香蕉品種，經以香蕉萎縮病 (Banana bunchy top) 帶毒蕉蚜 (Pentalonia nigronervosa Cog.) 傳染接種試驗結果，除龍芽蕉 (Lung-Ya-Chiao) 未顯示病徵而無感病外，其餘 34 品種皆為感受性。
- 選育仙人蕉及矮脚蕉之優良健苗，經以蚜蟲傳染試驗結果，顯示高度感受性呈現典型，壞疽型及劇烈型病徵，即葉片狹小直立，質脆，葉柄縮短，叢集頂端，葉脈有深綠色斷續線條，並形成壞疽型條斑及葉脈透明化病徵。
- 本所香蕉品種保存園，仙人蕉園及矮脚蕉園之田間自然罹病情形調查結果如次 (於 1968 年~1969 年間)：
 - 香蕉品種保存園之 Malaca 等 53 品種內，計有 Malaca 等 35 種被傳染罹病，其萎縮病株率為六分之一至六分之三。其餘 Lung-Ya-Chiao 等 18 品種未發現病株。

- B、1969年2月至6月間，調查本所7個仙人蕉園計1,715株，其平均萎縮病罹病株率為4.3%，最低達3%最高達7.5%，其劇烈型等病徵顯示該品種為高度感受性。
- C、1969年2月至6月間，調查本所矮脚蕉園112株，其平均萎縮病罹病株率為12.3%，其典型病徵顯示該品種為高度感受性。

五、參考文獻 (Literature Cited)

1. 澤田兼吉 (1913) : 臺灣に於けるバナナの主なる病害。臺灣農事報75 : 18。
2. 田中秀雄 (1926) : 臺灣の芭蕉。臺灣農事報229 : 34~42。
3. 陳正祥 (1949) : 臺灣之香蕉。
4. 楊致福 (1951) : 臺灣果樹誌。
5. 孫守恭 (1961) : 香蕉萎縮病之研究，臺灣大學農學院專刊10號。
6. 朱慶國 (1964) : 香蕉品種特性研究，嘉農試專刊7號。
7. 陳農哲 (1967) : 香蕉品系葉斑病感應性觀察、中國國藝、13卷、3、4期。
8. Darnell Smith, G.P. (1923): Banana Bunchy top disease. Trop Agriculturalist, LX; 222—224.
9. Oc Femia, G.O. (1927): Progress Report on Bunchy top of abaca or Manila hemp. Phytopath. XVI. 894.
10. Goddard E.J. (1929): Bunchy top in Bananas. J. Aust. Council Sci. indus Res., II, 1: 21—27, 54—55.
11. Hutson, J.C. and M. Park (1930): Investigation of the Bunchy top Disease of plantains in Ceylon. Trop. Agriculturist., Lxxv, 3: 127—140.
12. Magee, C.J.P. (1930): Bunchy top of abaca or Manila hemp. A study of the cause of the disease and its method of transmission. Amer, J. Bot., XVII; 1—18.
13. Magee, C.J.P. (1931): The Bunchy top of abaca and its control. Philipp. Agric., XX: 328—340.
14. Calinisan, M.R. and C.C. Hernandez (1936): Studies on the control of abaca Bunchy top with refence to varietal resistance. Philipp. J. Agric., VII; 393 —408.
15. Magee, C.J.P. (1940): Transmission studies on the banana bunchy top virus. J. Aust. Inst. Agric. Sci., 6: 2, 109—110.
16. Magee, C.J.P. (1948): Transmission of Bunchy top to banana varieties. J. Aust. Inst, agric. Sci., XIV: 18—24
17. Smith, K.M. (1951): Recent advances in the study of plant viruses Blakiston Co.
18. Bernardo, F.A. and D.L. Unall (1956): Possible sources of resistance to abaca Mosaic and Bunchy top.
19. Simonds, N.W. (1960): Bananas. Longmans
20. Bawden, F.C. (1960): Plant viruses and Virus diseases. Waltham, Mass. Chronica botanica Co.
21. Wardlaw, C.W. (1961): Banana Diseases. Longmans.
22. 平井篤造，山口昭 (1969) 植物ウイルス總論、養賢堂。

STUDIES ON THE VARIETAL RESISTANCE TO BUNCHY TOP DISEASE OF BANANA

by

I. L. Yang

Summary

Transmission Experiments and field observation on the varietal resistance to banana bunchy top were conducted at the Chiayi Agricultural Experiment Station from July 1968 to June 1969. Fifty-three banana varieties including the materials collected from native and Tropical Asia, and thirty plants selected from the Hsien-jen-chiao and Chinese dwarf varieties were used.

According to the preliminary Experiments and observations, the results are briefed as follows:

1. Viruliferous aphids taken from bunchy top plants were transferred to healthy suckers of thirty-five banana varieties to transmit bunchy top virus. Of the 35 varieties used, 34 of these showed typical symptoms of bunchy top were susceptible, while the Lung-ya-chiao variety showed no infected symptom.

2. Viruliferous aphids taken from bunchy top were transferred to thirty plants of healthy suckers of Hsien-jen-chiao and Chinese dwarf, it showed highly susceptible, conspicuous stunting, leaves narrow and straight with short petioles, brittle in texture (typical form), dark-green streaks within the lamina (regular form), necrotic streaks on the surface of the lamina (severe form), and vein-clearing seen against light (severe form).

3. Observation on the spread and intensity of field varietal infections of banana bunchy top during 1968-1969. The results are briefed as follows:

(A) Fifty-three varieties of banana growing in the Chiayi Agricultural Experiment Station were used in this observation. Of the 53 varieties used, 35 of these showed infected symptom, were susceptible ranging from the infection rate of 1/6 to 3/6. For the remaining varieties, 18 showed no infected symptom.

(B) Total of 1715 plants of Hsien-jen-chiao variety were used in this observation and conducted from February to June 1969. 4.3% of these showed infected symptom, highly susceptible, ranging from 3% to 7.5%, it showed typical and severe symptoms.

(C) Total of 112 plants of Chinese dwarf variety were used in this observation and conducted from February to June 1969. 12.3% of these showed infected symptom, highly susceptible, it showed typical symptom.