

具推廣潛力之抗黃葉病品系—
華蕉 GCTCV-105 品系

孫明賢¹ 黃新川² 柯文雄³

**GCTCV –105, a new Cavendish somaclone highly resistant to
Fusarium wilt with commercial potential**

Sun, P. M. H., Hwang, S. C., and Ko, W. H.

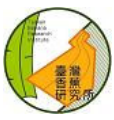
植物保護學會會刊第三十八卷第一期抽印本

中華民國八十五年三月

Reprinted from Protection Bulletin

Vol. 38 (1)

March 1996



具推廣潛力之抗黃葉病品系－ 華蕉 GCTCV-105 品系

孫明賢¹ 黃新川² 柯文雄³

1. 台北市行政院農業委員會
2. 屏東縣九如鄉台灣香蕉研究所
3. 美國夏威夷大學植病系

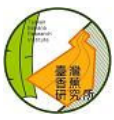
(接受日期：民國 85 年 3 月 20 日)

摘 要

孫明賢、黃新川、柯文雄具推廣潛力之抗黃葉病品系－華蕉 GCTCV-105 品系 植保會刊 38:27-37.

從北蕉組織培養變異獲得之黃葉病抗病品系 GCTCV-105(簡稱 105 品系)於 82/83 年期及 83/84 年期在高屏地區分別試種 5 公頃及 40 公頃，試種園選在黃葉病發病率超過 30%之蕉園。調查結果顯示，82/83 年期黃葉病平均發病率 105 品系 1.6 %，台蕉一號 6.5 %，北蕉 69 %；83/84 年期黃葉病平均發病率 105 品系 1.9 %，台蕉一號 5.1 %，北蕉 42.6 %。105 品系之抗病程度高於台蕉一號。在園藝性狀方面，105 品系株高約 260 公分，莖周 70 公分，樹形優良，外觀近似北蕉；但假莖稍細。本品系之生育期約 11.5~12.5 個月。果形整齊、果把在果軸上排列緊密、果指較短為其最大特徵。在產量方面，83 年 3 月~6 月間採收之單株果重平均 23.6 公斤，84 年同期間平均 24.0 公斤，與台蕉一號之產量差異不顯著，但比北蕉減少約 10 %。香蕉經乙烯催熟，其果皮轉黃速度較北蕉快約半天，果肉香甜具粉質感。2~6 月採收者糖度介於 20~24Brix 之間，儲架壽命介於 3.0~4.0 天之間。於 5~6 月採收之部分果把曾發生兩段著色問題，但沒有發生水銹的缺點。從兩年試種結果研判，105 品系深具推廣潛力。

(關鍵詞：香蕉、華蕉、香蕉黃葉病、抗病品系、組織培養變異)



緒言

近十餘年來，本省香蕉主要栽培品種北蕉和仙人蕉（華蕉群），遭受黃葉病（*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*）之新生理小種 4（race 4）⁽¹¹⁾ 為害蔓延之威脅，影響產量至鉅，不但降低蕉農的植蕉意願，近年更發生供不應求的現象。在防治方面，除了病園與水稻輪作可降低發病程度之外⁽³⁾，並無其他經濟有效的防治方法，病園經輪作水稻 1~2 年後再恢復植蕉，也只能維持 1~2 年的香蕉生產，其後黃葉病發生又急劇升高⁽³⁾。本病之根本解決辦法為改種抗病品種。

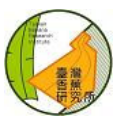
華蕉屬三倍體，不具種子，雜交授粉又不具稔性，故利用傳統的雜交育種方法選育抗病香蕉品種極端困難⁽⁹⁾。筆者等則從北蕉組織培養蕉苗中篩選，已陸續獲得若干個抗病性或抗病性品系⁽³⁾，再經選種予以改良⁽⁶⁾於七十九年選擇其中符合商業化栽培條件之抗病品系 215 號（後經命名為台蕉一號）於病區推廣種植⁽⁷⁾，目前在高屏地區約四千公頃蕉園中，種植台蕉一號者佔一千五百公頃左右，其發病率平均 6 % 左右，病園續種北蕉之發病率則達 30 % 以上，對降低黃葉病損失之效果顯著。台蕉一號係源自北蕉之體細胞變異株（somaclone），除了在外觀形態發生變異之外，若干生理特性亦與北蕉有所不同，其生育期較長，對土壤氣候條件的選擇性較嚴，在低溫、淺土、排水不良或水源不足等不良環境下，其適應力似不如北蕉，抗病力亦顯著降低⁽⁷⁾。受到上述條件的限制，目前中部、嘉南地區因冬季溫度太低，高屏地區則有部份蕉園因栽培條件較差而不適宜改種台蕉一號。近年調查發現這些北蕉蕉園發生黃葉病愈趨嚴重，短期內若不改種抗病品種，台蕉產業將又面臨外銷蕉源無以為繼的困境。因此，進一步選育更好的抗病品種，以供全面推廣之需，實已刻不容緩。

82 年從以往選育諸抗病品系中，選出編號 105 號品系進行小面積種植觀察，初步發現其對黃葉病之抗病性及植株性狀均優於台蕉一號，乃於 83、84 兩年分別擴大試種 5 公頃和 40 公頃做進一步評估。本文報告本品系之抗病程度、植株性狀、及果實之產量與品質。

材料與方法

品系來源

105 號品系從北蕉組織培養苗中選出，於民國 75 年在香蕉研究所農場發生嚴重黃葉病之蕉園中未得病者，編號為 GCTCV-105，其後以吸芽苗繁殖繼續保存於抗病品系保存園中觀察，至 82 年春季開始繁苗試種。



種苗培育

1. 組織培養苗（簡稱組培苗）：取吸芽莖頂組織（大小 0.5 立方公分），經無菌消毒後置於 MS 培養基，在 24℃ 光照條件下誘發不定芽⁽⁶⁾，不定芽成叢後做 4~5 次繼代培養增殖，移至發根培養基（MS 培養基添加活性炭 1g/l），待小植株長至 5~7 公分高時移出試管，假植於裝有砂土之塑膠盆鉢（高 9 公分、寬 10 公分），假植後每株施用 Nutricote（14 % P₂O₅, 14 % K₂O）3 克，每天澆水一次，經 2~3 個月馴化後移至田間種植。
2. 吸芽苗：自無黃葉病病徵之母株，選取 70~120 公分之劍芽，檢查其塊莖組織確認為無病者，做為供試材料。

黃葉病抗病性測定

本試驗比較 GCTCV-105、台蕉一號（抗病品系）與北蕉（感病）對黃葉病之抗病程度，在本所試驗農場歷年發病嚴重（發病率>50 %）之兩筆蕉園進行，每品種（系）分別以吸芽苗和組織培養苗種植 100~120 株，每筆蕉園設兩重複，每重複 50~60 株。種植三個月後開始調查黃葉病發生率，每月調查一次直至採收為止。病株之鑑定特徵為老葉黃化、假莖自基部縱裂、植株矮化、及用刀縱切假莖可見維管束褐變細條。

試種經過

82/83 年期於高雄縣旗山及大寮地區選擇黃葉病發病率超過 30 % 之蕉園 4 筆，屏東縣里港及九如地區之病園 6 筆，10 筆共計 5 公頃。每筆蕉園種植 105 品系 300~1,000 株，並於每筆病園種植台蕉一號或北蕉做對照，均以吸芽苗種植，種植期為 2~5 月期間。

83/84 年期於高雄、屏東地區各選取黃葉病園 20 公頃種植 GCTCV-105 品系共計 40 公頃，其中 30 公頃種植組織培養苗，10 公頃種植吸芽苗，於 83 年 2~5 月種植。於高雄、屏東各選取 5 筆蕉園，每筆除種植 105 品系之外，另種植北蕉或台蕉一號做比較。

試種蕉園調查

調查項目包括黃葉病發病率、農藝性狀、產量、及後熟生理與品質等。

黃葉病發生率：於抽穗至採收期間調查 105 品系和對照品種（台蕉一號或北蕉）之發病率，發病率乃指出現外部病徵之植株百分比。

農藝性狀：於 83 年及 84 年 2 月至 6 月採收期間調查株高（假莖地基部至最上面兩葉柄交會點之高度）、莖周（離地面 30 公分處之假莖）、每串果房之果把數及果指數，每筆蕉園每品種於各月份調查 10 株。

產量：於 83 年及 84 年 2 月至 6 月採收期間，每筆蕉園每品種每月份調查 10~20 株。採收後並記錄果指長度及果把發生水銹（corky scab）情形。

後熟生理與品質：比較 105 品系、台蕉一號、北蕉之香蕉經乙烯催熟後之轉色速度、果肉甜度及儲架壽命、及兩段著色發生情形。

結 果

黃葉病抗病程度測定

在以往發生黃葉病嚴重的病園分別種植 105 品系、台蕉一號與北蕉比較罹病程度，結果顯示 105 品系之組培苗和吸芽苗之平均發病率分別為 3.6 %和 0.9 %，台蕉一號之組培苗與吸芽苗分別為 17.5 %和 7.5 % (表一)。105 品系之抗病程度高於台蕉一號。同一品種種植吸芽苗之罹病率低於組培苗。本試驗對照北蕉感病品種之組培苗與吸芽苗之發病率分別為 72.9 %和 63.3 % (圖一)。

表一、GCTCV-105 品系、台蕉一號與北蕉在黃葉病重病園抗病性之比較

Table 1. Comparison of degree of resistance to Fusarium wilt among GCTCV-105, Tai-chiao No. 1 and Giant Cavendish grown in seriously diseased orchards

Clone	Kind of Planting material	No. of tested plants	No. of diseased plants	Fusarium wilt ¹⁾ (%)
GCTCV-105	Plantlet	220	8	3.6 b ²⁾
	Sucker	215	2	0.9 a
Tai-chiao No.1	Plantlet	206	36	17.5 d
	Sucker	199	15	7.5 c
Giant Cavendish	Plantlet	203	148	72.9 e
	Sucker	177	112	63.3 e

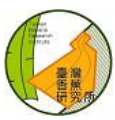
¹⁾ Average of two separate orchards.

²⁾ Data followed by the same letter are not significantly different at 5 % level according to Duncan's multiple range test.



圖一、105 號品系 (左) 及北蕉 (右) 種植於黃葉病園，105 品系抗病力強，北蕉發病嚴重。

Fig. 1. In diseased orchard, GCTCV-105 showed a high level of resistance to Fusarium wilt (left), while Giant Cavendish was seriously infected.



試種蕉園之黃葉病罹病率調查：

82/83 年期調查分別種植之 105 品系 7,126 株，台蕉一號 1,240 株；北蕉 865 株，其黃葉病平均發病率各為 1.6%，6.5%，69.0%（表二）。顯示 105 品系在一般農民發病蕉園之抗病程度高於台蕉一號。105 品系在 10 筆試種園之中有 2 筆蕉園未發現病株，其他 8 筆之發病程度在 2.6% 以下。83/84 年期調查 105 品系 12,689 株，台蕉一號 9,750 株，北蕉 6,786 株，其黃葉病平均發病率分別為 1.9%，5.1%，42.6%。在調查種植 105 品系之 32 筆蕉園中，有 6 筆完全不發病，其餘 26 筆之發病率維持在 3.9% 以下（表二）。

表二、GCTCV-105 品系、台蕉一號與北蕉在試種蕉園之黃葉病罹病率比較

Table 2. Comparison of Fusarium wilt incidence among GCTCV-105, Tai-chiao No. 1 and Giant Cavendish grown in farmer's diseased orchards

Clone	Fusarium wilt ¹⁾ (%)	
	1993/'94	1994/'95
GCTCV-105	1.6 (0-2.6) ¹⁾	1.9 (0-3.9)
Tai-chiao No.1	6.5 (2.3-12.8)	5.1 (2.7-10.0)
Giant Cavendish	69.0 (35.6-80.1)	42.6 (21.4-72.9)

¹⁾Figures in parenthesis indicate the range of disease among banana or chards surveyed.

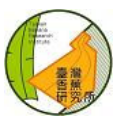
農藝性狀調查

株高：105 品系植株至抽穗時之高度因蕉園土壤條件及管理不同而有差異。在發育良好情況下可達 2.8 公尺，但在發育欠佳的蕉園僅及 2.5 公尺，平均 2.6 公尺，較台蕉一號矮 30 公分，亦較北蕉稍矮約 10 公分。

莖周：105 品系之平均莖周 70 公分，與台蕉一號相同，但比北蕉稍微纖細。

葉形：比較三個品種之葉片長度依序為台蕉一號 > 北蕉 > 105 品系，葉片覆蓋範圍分別為台蕉一號 4.45 公尺，北蕉 3.95 公尺，105 品系 3.65 公尺。

果房性狀：105 品系果房之特徵為果把在果串上排列緊密，故果串較短；北蕉則果把排列寬鬆，外觀較不整齊（圖二）。105 品系之果房果把數在發育良好的蕉園可達 11 把，但在發育不良的蕉園僅有 6~7 把，總平均 8.0 把，與北蕉、台蕉一號差異不顯著。與北蕉比較，105 品系之果指數較多、果指數較短為其特徵。以 83 年 12 月下旬抽穗果房做比較為例，105 品系、台蕉一號、北蕉之果房上方第一把至下面第八把果手之果指總數分別為 160.5，144.1 和 151.6（表三）。於 84 年 3 月至 6 月期間三個品種在各月份採收之果指長度調查結果詳如表四，105 品系之果指數較北蕉短 3.6~4.6 公分，因果指較短，故其彎曲度較小（圖三）。



表三、GCTCV-105 品系、台蕉一號與北蕉之果指數比較 (83/84 年期)

Table 3. Comparison of number of fingers/bunch among GCTCV-105, Tai-chiao No.1 and Giant Cavendish (1994/'95)

Clone	No. of fingers/hand ¹⁾								
	1st and	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	Total
GCTCV-105	26.4	21.4	20.3	19.3	19.1	18.2	18.1	17.7	160.5±10.0
Tai-chiao No.1	25.0	22.3	17.2	16.7	16.1	15.9	15.3	15.6	144.1±8.2
Giant Cavendish	22.8	22.4	18.9	18.1	17.9	17.6	17.0	16.9	151.6±8.9

¹⁾ bunches shot on 1-10 December 1994 were surveyed, with 20 bunches each clone.

表四、GCTCV-105 品系、台蕉一號與北蕉之果指長度比較 (83/84 年期)

Table 4. Comparison of finger length among GCTCV-105, Tai-chiao No.1 and Giant Cavendish (1994/'95)

Clone	Finger length (cm) ¹⁾			
	Mar.	Apr.	May	Jun.
GCTCV-105	19.2	20.3	20.8	20.0
Tai-Chiao No.1	23.1	23.5	24.8	23.7
Ciant Cavendish	23.4	23.9	25.6	24.6

¹⁾ The middle 2 fingers on outer layer of the third hand were measured for each bunch. Date were averages of 20 bunches/month/clone.



圖二、105 號品系與北蕉之果串外觀比較：105 品系之果把排列緊密、果指較短，北蕉之果把排列寬鬆、果指較長。

Fig 2. The fruit bunch of GCTCV-105 is characterized by more compact hands bearing shorter fingers than that of Giant Cavendish.



圖三、催熟轉黃之 105 號品系與北蕉（GC）果把，與北蕉比較，105 品系之果形較整齊，果指稍短而彎曲度較小，但每把平均多出 1~2 根果指。

Fig 3. Appearance of ripened hands of GCTCV-105 and Giant Cavendish (GC) Compared to Giant Cavendish, the hands of GCTCV-105 are more uniform in shape, bearing shorter, less curved fingers, with 1~2 more number of fingers/hand.

105 品系果指之果梗長 1.8 公分，亦較北蕉和台蕉一號之 3 公分為短。生育期：105 品系以吸芽苗或二個月苗齡之組培苗種植後，視蕉園土壤氣候條件及管理情況約 7~8 個月開始抽穗，較北蕉延遲約一個月，但抽穗後果房之飽滿速度較北蕉快，可提前一旬左右採收。在高屏地區從種植到採收，105 品系需時 11.5~12.5 個月，較台蕉一號提前一個月，但較北蕉延遲 2~3 個星期。

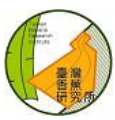
產量調查

於 82/83 年期調查 5 筆，83/84 年期調查 10 筆試種蕉園，結果顯示 2 月至 6 月期間採收 105 品系之單株重量分別為 23.6 公斤和 24.0 公斤，與台蕉一號無顯著差異，但比北蕉減少約 2~3 公斤（表五）。按目前台蕉外銷標準估算（每把重量介於 1.6~4.5 公斤），105 品系與台蕉一號果把之外銷合格率達 90%，高於北蕉之 80%；北蕉於五、六月間採收者發生大把蕉（超過 4.5 公斤）的機率較高。

香蕉品質調查

催熟轉色情形：在 20°C、乙烯 1,000ppm 處理 24 小時後，釋放乙烯並逐日將溫度降低至 19°C、18°C、17°C、16°C，香蕉至第五天轉黃的條件下比較，105 品系與台蕉一號之轉色速度較北蕉快約 12 小時。2 月至 4 月期間採收者三個品種幾乎所有試驗果把均能轉色均勻；但於 5、6 月採收的果把則發現有少部分果把發生兩段著色現象，台蕉一號發生較輕微僅約 0.3~1.5%，105 品系和北蕉發生較嚴重達 3.6~6.9%。

果肉糖度及櫥架壽命：105 品系香蕉果肉具粉質感，台蕉一號與北蕉之果肉則較 105 品系稍軟滑。2 月至 6 月採收期間 105 品系之果肉糖度介於 20~24°brix 之間，以 3 月份最高，6 月份最低，與北蕉、台蕉一號無顯著差異（表六）。105 品系之儲架壽命介於 3~4 天之間，台蕉一號 3.2~4.1 天，北蕉 3.9~4.6 天，105 品系香蕉在後熟階段果皮出現生理斑點的時間比北蕉稍快。



表五、105 品系、台蕉一號與北蕉之單株果重比較 (82/83 和 83/84 年期)

Table 5. Comparison of bunch weight among GCTCV-105, Tai-Chiao No.1, and Giant Cavendish (1993/'94 and 1994/'95)

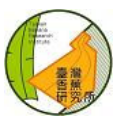
Clone	Bunch weight (kg) ¹⁾					Average
	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	
(1993/'94)						
GCTCV-105	21.6	22.8	24.2	25.7	- ²⁾	23.6a ³⁾
Tai-Chiao No.1	20.1	22.3	23.5	24.6	-	22.6a
Giant Cavendish	23.2	24.9	26.6	28.0	-	25.7b
(1994/'95)						
GCTCV-105	-	21.9	23.2	26.4	24.3	24.0a
Tai-Chiao No.1	-	21.6	24.0	25.8	24.9	24.1a
Giant Cavendish	-	23.6	27.1	30.2	28.7	27.4b

- 1) Data were obtained from 5 or chards in 1993/'94 and 10 orchards in 1994/'95, with 20plants/month/clone.
- 2) NO harvest.
- 3) Mean in the same year followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P=0.05) .

討 論

自民國 60 年代起，本省中南部種植之主要香蕉品種—北蕉、仙人蕉，(屬抗病的華蕉群 Cavendish) 遭受黃葉病菌 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*) 新生理小種 race 4 感染，因缺乏有效防治對策，逐年擴大蔓延成災，導致每年蕉園廢耕面積達 500 公頃以上，損失達新台幣三億元以上^(3,10)。至 80 年抗病品種「台蕉一號」之育成及推廣⁽⁷⁾，使許多病園得以恢復植蕉，而抒解台蕉產業瀕臨中斷的危機。台蕉一號對黃葉病之抗病性並非很高，根據本試驗調查結果顯示其在高屏地區一般病園種植之平均發病率達 6% 左右，仍有相當的損失。又因對氣候土壤條件之適應性問題，以致至目前無法達成全面推廣的目標，急待育成抗病性和適應力比台蕉一號更好的新品種。

從兩年在高屏地區之試種結果研判，也是從北蕉組培苗中篩選得到之抗病品系 GCTCV-105 無論在植株農藝性狀或對黃葉病之抗病程度均優於台蕉一號。105 品系與目前本省主要栽培品種北蕉、台蕉一號之重要特性比較歸列於表六。相較於台蕉一號，105 品茶之優點包括 A 其對黃葉病之抗病力較強，台蕉一號在一般病園之平均發病率達 6%，105 品系則維持在 2% 以下 (表二)；而在本所發病嚴重園以組培苗種植之情況下，台蕉一號發病率高達 17.5%，105 品系僅及 3.6% (表一)；105 品系之植株較矮 30 公分，故較耐風；C 生育期縮短一個月左右；D 其果房發生由花薊馬引起之水銹問題之機率較台蕉一號顯著降低。經過試種階段後，目前所有試種農戶之病園皆已改種並擴大種植 105 品系，由此可看出 105 品系亦受到農民的肯定。



表六、GCTCV-105 品系、台蕉一號與北蕉重要特性比較

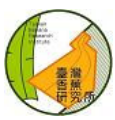
Table 6. Comparison of salient features among GCTCV-105, Tai-Chiao No.1 and Giant Cavendish

Salient features	GCTCV-105	Tai-Chiao No.1	Giant Cavendish
Degree of Fusarium wilt resistance	High resistance	Moderate resistance	Susceptible
Stature	2.6m	2.9m	2.7m
Pseudostem girth ¹⁾	70cm	70cm	75cm
Width of foliage coverage	3.65m	4.45m	3.95m
Growth cycle	11.5~12.5 months	12.5~13.5	11~12
Bunch weight	22~26kg	22~26kg	24~30kg
Exportable fruit (percentage)	90 %	90 %	80 %
Fruit shape	Compact bunch Shorter, less curved fingers Short pedicel	Longer distance between hands Slender, curved fingers Longer pedicel	Same as Tai-Chiao No.1 except fingers are slightly thicker
Pulp texture	Starchy	watery	watery
Sweetness (brix)	20~24	21.5~24.1	20.1~23.4
Shelf life ²⁾	3.0~4.0 days	3.2~4.1 days	3.9~4.6 days
Uneven ripening	Moderate	Scarce	Moderate
Corky scab	Scarce	Scarce	Scarce

¹⁾Measurement made at 30 cm aboveground.

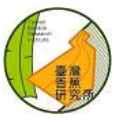
²⁾The length of time measured from color index 4 to 7 (appearance of sugar spots on peel) at 20 °C.

105 品系之植株外觀和生育期近似北蕉，但其單株產量較北蕉減少 2~3 公斤，果串較輕是因為果指較短的關係。不過，近年來在國內市場及台蕉主要外銷之日本市場消費者，比較喜歡中型果把（重量 2~4 公斤），北蕉之果把較大，尤其在每年五、六月間起重之大把蕉比率太高而被市場業者所詬病。105 品系之果形整齊，發生大把蕉的比率較北蕉為低，其外銷合格率高達 90 %，高出北蕉 10 %（表六），為其勝過北蕉之處。105 品系之果肉如同北蕉之香甜可口，值得注意的是 105 品系稍具粉質感，與北蕉之潤滑感稍有差別，市場消費者之反映如何有待觀察。如同北蕉，本品系在五、六月採收的香蕉催熟時亦會發生兩段著色的問題，引起兩段著色的原因未明，有待探討以謀解決。



據試種農民反映，由於 105 品系之果把在果串上排列過於緊密，採收後用刀分把比較麻煩費時。另外果指較短而彎曲弧度小，被認為缺乏傳統蕉果彎曲的美感。以上缺點有賴從選種途徑改進。以往試驗發現在抗病品系之組織培養後代植株中會出現改良變異株，而且改良株仍維持黃葉病抗病性⁽⁶⁾。利用組織培養變異(somaclonal variation)原理於 105 品系的優良選種工作頃正進行中。從兩年的試驗結果評估，105 品系深具推廣潛力，值得在黃藥病區擴大種植。種植本品系在栽培管理應注意事項建議如下：

- (一) 種植期：105 品系之生育期約 11.5~12.5 個月，較台蕉一號提前一個月，但較北蕉慢半個月，為配合外銷季節採收，適當種植期為 3 月上旬至 5 月中旬之間。
- (二) 種苗選擇：試驗證明吸芽苗之抗病能力高於組織培養苗，放在已種植本品系之蕉園欲自行利用吸芽苗種植是可行的。組織培養苗之抗病性稍低，但具有高成活率、省工栽培、減少其他病蟲害發生之優點。選擇吸芽苗或組織培養苗種植，下列原則可供參考。
吸芽苗：在黃葉病重病蕉園、容易發生嵌紋病(CMV)之地區宜採用吸芽苗種植，但應注意不可採用已感染萎縮病或黃葉病者。適合在三、四月種植，五、六月則氣溫升高，種植後成活率偏低。
組培苗：在廢耕輪作後、病輕蕉園、或萎縮病發生嚴重之舊蕉園宜採用組培苗，適合在各月份種植。
- (三) 105 品系感染黑星病、葉斑病、萎縮病、嵌紋病、及象鼻蟲之受害程度同於北蕉，對以上主要病蟲害可依照現行推廣方法防治。105 品系與北蕉之果房較不會發生水銹，放在一般蕉園可以不必進行水銹防治。
- (四) 105 品系與北蕉在五、六月採收之香蕉可能會發生兩段著色問題，為預防兩段著色發生的機會，應採取下列兩項措施：
 1. 在種植三、四個月後，儘量減少氮肥用量，而著重鉀肥。根據本所試驗結果顯示，目前一般蕉園氮肥施用量 410 公克尿素/株/年偏高，減半至 205 公克/株/年，不但可提高香蕉的甜度，也可延長儲架壽命等優點。另外，酌量增施有機肥料，對改善土壤、促進蕉株發育有良好的效用。
 2. 五、六月的採收香蕉除了可能發生兩段著色之外，也容易發生日燒的問題，因此建議在元月中旬至 3 月低溫期間抽穗之果房採用褐色紙套袋或藍色塑膠袋內襯報紙的方式保護果房。以往試驗證明上述兩種套袋方法可減輕兩段著色和日燒的發生，對提高香蕉品質有很大的幫助。
- (五) 105 品系每把果指數較北蕉多，果指向果把兩端過度伸展，飽滿後採收的果型弧度太大而造成包裝上的困難，尤其以果房上面第一把和第二把發生的情形較為嚴重。因此在花苞剛展開之幼果期，必須進行疏果，將果把中間不整形的果指及兩邊部分果指剔除，一般而言第一把可留 21 根，第二把可留 19 根。下端的果把若少於 16 根果指亦應割除。
- (六) 105 品系果房飽滿度較北蕉稍快，同一時間抽穗的香蕉，105 品系應較北蕉提前一旬左右採收。控制適當的採收熟度攸關香蕉的品質至鉅，過熟採收不但果型不良，也會縮短果品的櫥架壽命。

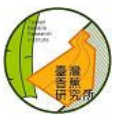


謝 辭

本研究承農委會 83 科技-2.4-糧-27(8)及 84 科技-2.1-糧-23(2-1)之經費補助，試驗期間承本所林協力、曾旭光、翁敏雄、柯定芳先生及陳其麗、古芳媚小姐協助，文成後承本所施美秀小姐製圖、校對，謹此致謝。

引用文獻

1. 趙治平、柯定芳 1993 香蕉兩段著色問題之研究。台灣香蕉研究所八十二年年年報 83 頁。
2. 蔣世超 1994 香蕉栽培技術改進之研究。台灣香蕉研究所八十三年年年報 64 頁。
3. Hwang, S. C. 1985. Ecology and control of fusarial wilt of banana. Plant. Prot. Bull. (Taiwan) 27:233-245.
4. Hwang, S. C., Chen, C. L., Lin, J. C., and Lin, H. L. 1984. Cultivation of banana using plantlets from meristem culture. HortScience 19:231-233.
5. Hwang, S. C., and Ko, W. H. 1988. Mutants of Cavendish banana resistant to race 4 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Plant Prot. Bull. (Taiwan)30:386-392.
6. Hwang, S. C., and Ko, W. H. 1989. Improvement of fruit quality of Cavendish mutants resistant to race 4 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Plant Prot. Bull. (Taiwan) 31:131-138.
7. Hwang, S. C., Ko, W. H., and Chao, C. P. 1994. GCTCV-215-1: A promising Cavendish clone resistant to race 4 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Plant Prot. Bull. 36:281-291.
8. Ma, S. S., and Shii, C. T. 1972. In vitro formation of adventitious buds in banana shoot apex following decapitation. J. Chinese Soc. Hort. Sci. 18:135-142.
9. Rowe, P. 1984. Breeding bananas and plantains. Banana Breeding Reviews 2:135-155.
10. Su, H. J., Hwang, S. C., and Ko, W. H. 1986. Fusarial wilt of Cavendish banana in Taiwan. Plant Disease 70:814-818.
11. Su, H. J., Chuang, T. Y., and Kong, W. S. 1977. Physiological race of fusarial wilt fungus attacking Cavendish banana of Taiwan. Taiwan Bananæ Res. Inst. Spec. Publ. 2, 21pp.



ABSTRACT

Sun, P. M. H.¹, Hwang, S. C.², and Ko, W. H.³ 1996. CCTCV-105, a new Cavendish somaclone highly resistant to Fusarium wilt with commercial potential. Plant Prot. Bull. 38:27-37 (Council of Agriculture, Executive) Yuan, Taipei City, Taiwan, R. O. C.,² Department of Plant Protection, Taiwan Banana Research Institute, Chiuju, Pingtung, Taiwan, R. O. C.,³ Department of Plant Pathology, University of Hawaii, U. S. A.)

Large scale field trials on GCTCV-105, a somaclone derived from 'Giant Cavendish' with resistance to race 4 of Fusarium wilt pathogen, were conducted on 5 ha and 40 ha of diseased banana orchards, respectively, in 1993/'94 and 1994/'95 period. The banana orchards which had disease incidences over 30% previously were chosen for planting. Results of field survey showed that incidence of Fusarium wilt in GCTCV-105, 'Tai-Chiao No.1' and 'Giant Cavendish' averaged 1.6%, 6.5% and 69%, respectively, in 1993/'94, and 1.9%, 5.1% and 42.6%, respectively, in 1994/'95. GCTCV-105 had a higher level of resistance to Fusarium wilt than 'Tai-Chiao No.1', the previously developed resistant clone which have been released for commercial planting since 1991. GCTCV-105 is about 2.6 m tall with pseudostem girth about 70 cm which is similar to the appearance of 'Giant Cavendish' except its pseudostem is slightly shorter and slender. The growth cycle of GCTCV-105 was about 11.5~12.5 months, about 2 weeks longer than that of 'Giant Cavendish', but one month shorter than that of 'Tai-Chiao No.1'. It produced an uniform, compact bunch bearing slightly shorter and less curved fingers, an unique characteristic distinguishing it from 'GiantCavendish'. Bunch weight of GCTCV-105 averaged 23.6 kg and 24 kg, respectively, harvested during the period of February-June in 2 years of test, which were about the same as that of "Tai-Chiao No.1", but were about 10% lighter than that of 'Giant Cavendish'. Upon ethylene treatment, fruit of GCTCV-105 ripened 12 hr faster than that of 'Giant Cavendish'. The starchy textured pulp had excellent flavor, with sugar contents 20~24 brix and shelf life 3~4 days. Similar to 'Giant Cavendish', its fruit was also prone to the occurrence of uneven-ripening disorder but was tolerant to corky scab damage. Results of field trials over 2-year period suggest that GCTCV-105 has great potential for commercial planting for controlling Fusarium wilt.

(Key words: banana, Cavendish, Fusarium wilt, resistant clone, somaclonal variation)