

香蕉黃葉病防治

黃新川

台灣香蕉研究所

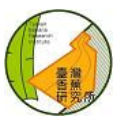
一、前言

香蕉為我國最大宗之外銷新鮮農產品。在亞熱帶氣候條件孕育之下，台蕉香甜可口，風味為其他熱帶產蕉國家所生產者望塵莫及，廣被國內外消費者喜愛，數十年來外銷日本一直持續不斷，於民國五十六年曾有外銷量達二千六百萬箱之最高紀錄。惟自六〇年以來，外因菲律賓蕉的崛起，內有黃葉病問題的發生，導致台蕉外銷一蹶不振，至七十九年外銷量降至二百九十九萬箱。基於往昔台蕉在日本市場建立良好信譽，近來台蕉產業尤其在外銷方面仍具發展潛力。青果社已研擬發展方案，期能於三年內達到年外銷八百萬箱之目標。重振台蕉產業之關鍵，則有賴研究解決下列重要產銷問題：黃葉病、兩段著色、產銷失調、生產成本太高、及因集運不當引起的擦壓傷問題等。本文報告黃葉病問題的解決對策，及未來黃葉病防治的研究方針，以期加速黃葉病絕跡於本省蕉園，挽救台蕉事業之危機。

二、黃葉病發生生態及現況：

本病為土媒傳播性真菌 (*Fusarium Oxysporum* f. sp. *Cubense*) 自蕉株根部感染所引起，感染台蕉 (北蕉、仙人蕉) 之病原菌屬生理小種第四型 (race 4)。病菌侵入根部之維管束後由塊莖、假莖向上發展，初期在維管束產生褐色病徵。蕉苗於植後 3~6 個月開始出現黃葉外部病徵，故名黃葉病。嚴重感染病株迅速枯乾死亡；輕微感染者則發育受阻，所結果實無法飽滿而不具商品價值。病菌主要藉種苗和灌溉水擴散，高屏蕉區採用每年更新栽培，種植吸芽苗，引用河水灌溉，故病勢蔓延特別迅速。一般言之，屬偏酸性之砂質土壤蕉園病勢進展較快。一旦被感染 2~3 年內發病率即超過 30% 以上而必須廢耕轉作。

本病最早於民國五十七年在屏東縣林邊佳冬一帶發生，早期之防治策略包括病株掩埋、病土消毒、土壤改良等但治病效果不佳。由於缺乏有效防治方法，本病逐年擴大蔓延，目前高屏蕉區已全面淪為疫區，平均發病率高達 30% 左右，每年減產損失達新台幣二億元以上。中部蕉區最早在彰化二水發生，漸次擴展至集集、名間、雙冬等地，病園已有數十公頃。由於受黃葉病的影響，植蕉利潤降低甚至毫無利潤可言，故近年蕉農植蕉意願不高，蕉園紛紛改種其他作物，以最近三年為例七十六年期香蕉栽培面積為 8,972 公頃，外銷量 615 萬箱 (16 公斤/箱)；七十七年為 7,792 公頃，外銷 521 萬箱；七十八年降至 6,417 公頃，外銷 297 萬箱，至此台蕉事業岌岌可危。



三、防治措施：

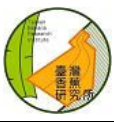
(一) 選育抗病品種(系)：本病之最根本防治方法為改種抗病品種，但從世界各地引進諸栽培品種經試驗結果皆不具抗病性。而香蕉栽培品種均屬三倍體，利用傳統的雜交方法育種極其困難。本所乃朝向生物科技途徑育種即利用香蕉生長點經組織培養容易產生變異之特性，從大量培育之組織培養蕉苗中尋找具有抗病性之變異性。經六年來的篩選及改良，已獲得4個具有高度抗性之品系(GCTCV-44, GCTCV-104, GCTCV-105, GCTCV-62, GCTCV-201, GCTCV-215)，經試種結果發現其中以GCTCV-215，蕉株之園藝性狀、香蕉產量及品種較為理想。在目前台蕉產業遭受黃葉病威脅之困境下，為謀蕉業發展，乃於七十八年七月起大量培育抗病品系215號蕉苗140萬株(700公頃)，於七十九年3~5月間供應農民種植。茲將該品系介紹如下：

1. 品種來源：北蕉組織培養變異。
2. 抗病程度：以二個月苗齡之組織培養苗為種苗，種植於本所農場和九如、里港、旗山等地四位農民之蕉園，除里港試區發病歷史較短，病勢仍輕外，其餘試區均屬重病蕉園，分別於78年2~5月間種植，每筆蕉園種植一般北蕉做對照。至79年2月下旬調查十筆蕉園之發病率(GCTCV-215調查計1,881株中有323株得病，平均發病率17.2%(表1-A)，發病程度介於4.4~25.5%之間，一般北蕉(對照)之平均發病率為74.6%，發病程度介於34.9~88.2%之間。一般北蕉之發病率約為GCTCV-215之四倍。
3. 以吸芽為種苗，GCTCV-215之平均發病率為5.2%，一般北蕉之平均發病率為77.8%(表1-B)。顯示吸芽苗之抗病程度較兩個月苗齡之組織培養苗強(圖1)。

表1 抗病品系GCTCV-215試種發病率調查

A. 種植材料：組織培養苗

試區	種植日期	種植株數	發病株數	抽穗率 ¹⁾ (%)	發病率(%)	
					215	北蕉
A1	78/4/17	115	15	61.0	13.0	69.2
A4-5	78/3/16	178	36	49.0	20.2	73.6
B1-3	78/2/20	32	5	100	15.6	88.2
B567	78/4/17	132	15	8.6	11.4	55.9
B3-4	78/4/19	242	86	36.7	35.5	83.3
C9-10	78/4/17	184	46	32.6	25.0	77.8
九如-1	78/5/17	447	70	85.0	15.7	77.8
九如-2	78/5/30	181	23	11.0	12.7	62.5
里港	78/4/28	183	8	30.0	4.4	34.9
旗山	78/5/30	187	19	34.8	10.2	75.0
合計		1,881	323		17.2	74.6



B. 種植材料：吸芽

試 區	種植日期	種植株數	發病株數	抽穗率 ¹⁾ (%)	發病率 (%)	
					215	北 蕉
A3-1	78/3/25	82	5	70	6.1	77.8
A3-2	78/3/27	137	6	73	4.4	64.2
B1-3	78/2/20	47	2	100	4.3	88.2
B12	78/4/10	86	7	45	8.1	50.1
B8	78/7/6	75	2	0	2.7	87.5
合計		427	22			77.8

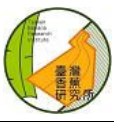
1) 七十九年二月底調查資料

- 園藝性狀：215 號品系抽穗期之株高約 286 公分（表 2），較北蕉稍高，假莖北蕉稍微網小。以第三葉片做此較，GCTCV-215 之葉片較北蕉長約 23 公分，葉寬則相同。葉柄葉片略微向上垂直。中株後葉緣出現枯乾病斑至採收期整個葉緣乾成條形，灰白色。寬約 1~2 公分，為本品系之最明顯特徵（圖 2）。生育期較北蕉長約 3~4 個星期，以二個月苗齡的組織培養苗種植，在適當栽培管理情況，從種植到採收需時 12~13 個月左右，以九如-1 蕉農試區為例，組織培苗在 5 月 17 日種植，於翌年元月開始抽穗，至 2 月下旬抽穗率達 85%（表 1、A），產期集中在 5~6 月。
- 香蕉產量與品質：GCTCV-215 之果把數、果指數、及 4 月至 6 月單株果重均達北蕉之水準（表 2）。其單株果重介於 26.4~28.3 公斤，果房之上下果把整齊。符合市場需求標準（2.0~5.0 公斤/把）。用乙烯催熟處理後轉色正常，在五、六月間一般北蕉容易發生兩段著色季節，215 號品系香蕉亦均轉黃均勻，其果肉糖度、催熟後之櫥架壽命與北蕉相似。

表 2 耐病品系 215 號與北蕉之園套性狀比較¹⁾

品系	株高 (cm)	莖周 2) (cm)	葉長 3) (cm)	葉寬 (cm)	果把 數	果指 數	果重 (kg)		
							4 月	5 月	6 月
GCTCV-215	278	74	239	93	7.7	152	28.3	28.1	26.4
北 蕉	277	81	216	93	7.4	142	28.0	31.6	23.7

- 1) 三筆蕉園之平均值，種苗為組織培養苗。
- 2) 離地面 30 公分之假莖莖周。
- 3) 由上而下第三葉片。



5. 栽培管理要點：

- (1) 本品系之抗病程度並非很強，故與預防黃葉病有關之一般蕉園管理措施，如植前燒病株、植後勿傳到根部等仍應加強採行，以減低土壤中病菌密度，提高蕉株抗病力。
- (2) 本品系之吸芽苗較組織培養苗具有較強之抗病性，推論抗病程度可能與種苗組織之成熟度有關，故種植組織培養苗時，其苗齡須達 2~3 個月以上始可種植。
- (3) 本品系之生育期較北蕉稍長，每公頃之種植密度以勿超過 2,000 株為宜，種植太密將使產期更為延後。為配合外銷季節採收，本品系適當種植期為 2~5 月。
- (4) 肥料按現行推廣辦法施用，單株施用四號複合肥料 1.5~2.0 公斤（最近調查發現部分蕉農反映耐病品系之需肥量高於一般北蕉，超量施用化肥反受其害，蓋 215 號品系發育初期假莖和葉片較北蕉細小，乃其正常園藝特徵，並非缺乏肥料所致。）

(二) 培育健康種苗，供拓展新蕉區之需；高屏蕉區因受黃葉病危害，每年廢耕轉作面積達五百公頃以上，至本年期全省植蕉面積僅有 6,400 公頃左右。欲達年外銷量 800 萬箱之目標，合理之植蕉面積宜在 8,000~9,000 公頃之間，因此未來必須增加 2,000 公頃左右。新蕉區之拓展應選在無病地區或水稻田，並須顧慮適地適作原則，選在土壤氣候條件適合香蕉生長地區推廣。蕉園過於分散則不利於採收集運作業，故宜集中種植設置香蕉專業區最為理想。為避免黃葉病菌傳播至新蕉區，必須採用健康種苗。利用組織培養方法大量培育蕉苗之技術自七十三年建立以來，至八〇年培育蕉苗數量共計將達 1,200 萬餘株，推廣面積達 6,000 公頃，對穩定台蕉生產，發揮了顯著的功效。根據本所試驗結果及蕉農反映，種植組織培養蕉苗之優點歸列如下：

1. 蕉苗體積小，便利搬運及種植，每公頃可節省種植工資 6,000 元。
2. 成活率高達 95% 以上，吸芽苗之成活率平均在 85% 以下。
3. 病蟲害少，健康葉片增多，每年每公頃可節省病蟲害防治費用達 5,000 元左右。
4. 蕉株發育整齊，方便栽培管理和採收，採收期可由原來之 3~4 個月縮短為 1~2 個月。
5. 香蕉品質提高，吸芽苗所產果實之外銷合格率平均約 75~80%，組織培養苗平均達 90%。

(三) 未來防治策略：

1. 八〇年期防治對策：由香蕉研究所培育耐病品系 215 號之組織培養苗 200 萬株（1,000 公頃），種植對象包括發病率低於 30% 之病輕蕉園及病園經輪作水稻者。並從上年期已建立之耐病品系 700 公頃，宣導適量留萌供應吸芽苗，預估可供 1,400 公頃種植之需。發病率高於 30% 之重病蕉園應採用吸芽種植，其抗病程度較組織培養苗為高。按耐病品系 215 號於七十七年選到，有關其在不同環境條件下之適應性及抗病穩定程度尚在研究階段，大面積種植耐病



品系係在黃葉病已危及台蕉生產、而又缺乏其他有效防治方法之情況下所採取之緊急措施，為慎重計應於八〇年種植期之前（二月底），邀集學者專家及蕉農代表針對本年期種植結果做進一步評估，前於八〇年二月至六月採收期間，加強進行 215 號品系的園藝特性及果實產量品質的評估，俾完成正式命名工作。

2 八〇年以後防治及研究策略：

- (1) 以目前研究進展研判，未來三年中黃葉病區仍將以種植耐病品系 215 號為主要防治措施，種苗供應以吸芽苗為主，組織培養苗為輔。並從田間選拔優良株系，以期逐年提高其產量和品質，及研擬提高其抗病程度之田間栽培管理方法。
- (2) 繼續改良具有高度抗病性之品系，於未來取代耐病品系。其中以 GCTCV-119 品系最具發展潛力，其產量高，香蕉風味優於一般香蕉；惟生育期長，植株太高等缺點有待改良。
- (3) 研擬抗病育種以外之防治方法如土壤改良等，俾提高蕉株之抗病力。