

台灣香蕉研究所

Taiwan Banana Research Institute

904 屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街1號

TEL : (08) 7392111~3

FAX : 08-7390595

中國園藝 (J. Chinese Soc. Hort. Sci.) 46(2): 183-190, 2000

台肥複合肥料對香蕉生育、產量和後品質之影響

**Response of Growth, Yield and Postharvest Qualities of Taiwan Banana to
Tai-Fei Compound Fertilizers**

蔣世超 張春梅 陳美珍 柯定芳

by

Shih-Chao Chiang, Chun-Mei Chang, Mei-Jen Chen, and Din-Fon Ke

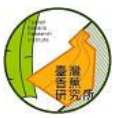
中國園藝第四十六卷第二期抽印本

中華民國八十九年六月

Reprinted from

Journal of The Chinese Society for Horticultural Science

Vol. 46. No. 2, June 2000



台肥複合肥料對香蕉生育、產量和後品質之影響

Response of Growth, Yield and Postharvest Qualities of Taiwan Banana to
Tai-Fei Compound Fertilizers

蔣世超 張春梅 陳美珍 柯定芳

by

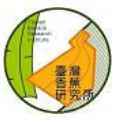
Shih-Chao Chiang, Chun-Mei Chang, Mei-Jen Chen, and Din-Fon Ke

關鍵字：台肥複合肥料、抗黃葉病品系、香蕉、後熟品質、鉀、礦物營養組成

Key words : Tai-Fei compound fertilizers, Fusarium-wilt resistant clone, Musa, post-harvest qualities, potassium, mineral nutrient composition

摘要：本試驗之目的在探討不同含鉀量之台肥複合肥料（以下簡稱複肥）與其組合施用，對 GCTCV-217 品系蕉株生育、產量和後熟品質之影響，以作為蕉園肥料選用之參考。對組織培養苗蕉株而言，施用含鉀量較高之四號複肥，可增加提早採收之蕉量；對其宿根苗蕉株而言，則以含氮量較高之一號及五號複肥為佳。由礦物營養成份分析結果顯示，處理間蕉株葉片之氮含量，不受施用不同複肥所影響，惟鉀含量卻有顯著的差異。施用高氮的台肥一號或五號複肥，可導致蕉抹在生育和品質上的若干缺點：如加速老葉黃化與捲曲，較差的營養生長與生產潛能，可能較高的兩段著色發生率，較低的蕉果質量及較短的櫛架壽命。在一般蕉園的肥培管理上，應遵循高鉀的供應原則，而以全期施用四號複肥（11-5.5-22）最理想，每年每株施用量不超過 1.5 公斤即可。幼苗期施用一號或五號複肥，至花芽分化階段改施四號複肥，仍可確保香蕉產量和品質。對於嚴重缺鉀的蕉園，應以土壤和植體分析結果作為參考依據，追施適量氯化鉀，以求補充。

1. 本試驗承行政院農業發展委員會提供經費[(87 科技-1.1 糧-28)、(88 科技-1.1 糧-11(21))]，謹此致謝。We acknowledge the financial support of the Council of Agriculture, Executive Yuan, ROC[(87AST-1.1-FAD-28)-(88AST-1.1-FAD-11(21))]
2. 台灣香蕉研究所副研究員、助理員及助理研究員。Associate researcher, research assistants. and assistant researcher, Taiwan Banana Research Institute, Pingtung, Taiwan ROC.
3. 本文於民國 89 年 1 月 27 日收到。Date received for publication: Jan.27,2000.



前言

複合肥料（以下簡稱複肥）自民國 48 年由台灣肥料股份有限公司正式生產以來⁽²⁾日，在肥料施用上，帶給農民極大的方便。目前，仍處於生產供應狀態之複肥多達四十餘種，其中，除少數係針對特定作物而設計製造外，大多可通用於多種作物，農民可配合作物的生育期，選擇使用不同三要素的複肥。國產複肥的多樣化，雖帶給農民極大的選擇彈性，卻也造成了使用不當的困擾。

香蕉植株一年所需求的鉀量平均約為氮量的四倍左右⁽¹³⁾，台灣蕉園土壤多處於缺鉀狀態，鉀的補充必須仰賴肥料的施用，因此，蕉園的肥培管理，特別強調鉀肥的重要性。台灣香蕉研究所經長期試驗結果推薦，在一般蕉園中，蕉株的肥料施用量，每年每株以台肥四號複肥（11-5.5-22）1.0-1.5 公斤為原則^(3,4)，分六次，逐次增加用量，全面撒施於蕉株四周，換算成氮及氧化鉀分別為 110~165 公克及 220~330 公克；在缺鉀的蕉園，則推薦施氯化鉀來補充；又以尿素作為氮源者，每年每株 205 公克即已足夠⁽⁵⁾，約合氮 95 公克。

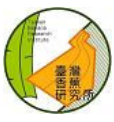
然而，許多蕉農的認知與作法上，始終無法擺脫多施氮肥，以促進植株營養生長的傳統意識，而將一般短期作物的肥培管理方式移用至香蕉，又近年來非專業性香蕉栽培人口有增加的趨勢，這些蕉農缺乏正確的輔導，仍以其固有觀念進行蕉園的栽培管理，導致蕉園中氮肥使用量偏高，使蕉株發育與蕉果品質承受負面影響⁽⁵⁾。經查訪得知，甚多蕉農捨棄專為香蕉設計的台肥四號複肥，改用含氮含量較高的台肥一號（20-5-10）或五號（16-8-12）複肥，其理由均為可促進蕉株快速生長。

對許多蕉農而言，原已偏差的香蕉肥培觀念，後因種類繁多的複肥更加迷惑而無所適從。為了使蕉農認識不同台肥複肥對香蕉生育的影響，以作為蕉園肥培管理的參考，達到正確選用複肥，兼顧香蕉生產與品質的效果，遂進行本試驗。

材料和方法

本試驗以黃萎病（Fusarium wilt）高抗新品系 GCTCV-217 為供試材料⁽¹⁾；試驗地點在屏東縣九如鄉台灣香蕉研究所西海豐農場。蕉園為第一年植蕉，採寬窄行密植栽培，寬行距為 3.0 公尺，窄行距為 1.2 公尺，株距為 2.1 至 2.3 公尺，植蕉密度為每公頃 2,000 株⁽⁷⁾。

供試肥料為台肥一號、四號及五號等三種，肥料施用處理有全量一號（CF1）、全量四號（CF4）、全量五號（CF5），及一號/四號（CF1/4）、五號/四號（CF5/4）之組合施用等五種。共進行兩年期，第一年期（86/87）為組織培養苗栽培（PC），蕉苗經馴化，選擇株高約 15 至 20 公分者，於 1997 年五月初定植；肥料施用量均為每



年每株 1.5 公斤，分六次行表面環狀撒施，於抽穗前後施用完畢，施用比率分別為 5、10、20、30、20 及 15%。組合處理之前三次各分別施用一號和五號複肥 0.525 公斤，佔總施用量之 35%，第四次施肥（植後第五個月）起施用四號複肥 0.975 公斤，佔 65%。試驗採逢機完全區集設計，重複四次，每小區植蕉 40 株，計 800 株。第二年期（87/88）進行四月留萌之宿根苗栽培（R1），蕉株之肥料施用量減為每年每株 1.0 公斤，第一次施肥在八月中旬，分四次以表面環狀撒施，於十一月上旬施用完畢，施用比率分別為 30、20、30 及 20%。組合處理之前兩次施用一號或五號複肥 0.5 公斤，後兩次則施用四號複肥 0.5 公斤，前、後期用量各佔總施用量之 50%。各處理之氮、磷及鉀施用總量如表 1 所示。

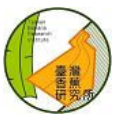
在蕉苗定植前，採取 0~45 公分之蕉園土壤進行理化特性分析，其分析方法如下：質地以沉降法測定⁽⁸⁾；酸鹼值以玻璃電極（1:1）測定；有機質含量以 Walkley-Black 法測定；飽和抽出液電導度以電極式電導度計測定；有效性磷以 Olsen 法測定；交換性鉀、鈣及鎂以 1.0N 中性醋酸銨抽取後，以原子吸收光譜儀測定；交換性鐵、錳、銅及鋅以 DTPA 液抽出後，以原子吸收光譜儀測定⁽⁹⁾。

表 1. 組織培養苗與宿根苗栽培中各處理氮、磷、鉀肥料施用總量

Table 1. Annual input of N, P₂O₅; and K₂O per plant in treatments of plant and ratoon cropping.

treatment	plant cropping (g/plant)			ratoon cropping (g/plant)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
CF1	300.0	75.0	150.0	200.0	50.0	100.0
CF4	165.0	82.5	330.0	110.0	55.0	220.0
CF5	240.0	120.0	180.0	160.0	80.0	120.0
CF1/4	212.3	79.9	267.0	155.0	52.5	160.0
CF5/4	191.3	95.6	277.5	135.0	67.5	170.0

蕉株生育期間之蕉園管理，除進行葉片病蟲害防治外，並依土壤水份狀況，適時進行灌溉。第一年的試驗中，在花芽分化期（86 年十一月，已完成第五次施肥），調查蕉株之株高、莖周與活葉數乙次外，採集第三新葉中段約十公分樣本，每小區 6 株，混合後分析礦物成份，表生育中期之營養狀況；蕉株抽穗時（87 年二月），記錄蕉株當時之園藝性狀（包括株高、莖周、活葉數、果把數及果指數），並在終花前以相同方式採集葉片樣本，期了解蕉株抽穗時之營養狀況。第二年試驗則僅採集蕉株抽穗時（88 年一月）的葉片樣本。葉片樣本經水洗、烘乾、磨碎、酸分解後，分別以火焰分光儀測定鉀，以原子吸收光譜儀測定鈣、鎂、鐵、錳、銅及鋅，紫外線分光光譜儀測定氮及磷。



採收時，調查果串重及果把數；後熟品質評估乃取第一果把，在 20℃ 下經 1,000ppm 乙烯催熟 24 小時，同溫轉色後，記錄櫛架壽命（色級指數由四級增至七級所需日數），待果皮出現生理斑點（色級指數八級）時，測果肉之總可溶性固形物含量與含水量。資料統計係採鄧肯氏多變域分析法⁽¹¹⁾。

結果與討論

試區土壤質地中等，屬塊狀團粒構造的石灰性砂岩、頁岩及粘板岩混合沖積土，排水條件中等，其部份土壤理化特性如表 2 所示。試區土壤為低鹽份、中鹼性之壤土及坩質壤土，有機質含量低於 2.0%；土壤中交換性鈣含量豐富，有效性磷與交換性鉀均偏低。

組織培養苗蕉株於一月上旬開始抽穗，處理 CF5、CF5/4 及 CF1 蕉株之抽穗始期較 CF4 及 CF1/4 提前 1~2 旬（圖 1），惟比率不高，顯示施用五號或一號複肥有局部促進蕉株抽穗的效果。比較處理間累積抽穗率，則以 CF4 最高，依次為 CF5/4、CF5、CF1/4 及 CF1；累積抽穗率達到 50% 之時間，CF4 較 CF5 和 CF1 分別提早 8 天及 15 天。前期施用一號或五號複肥，後期改施四號複肥者，分別較全量施用一號或五號複肥者提前抽穗，顯示施用四號複肥對香蕉抽穗的正面效果。宿根蕉株之抽穗始期較為一致，均在十月下旬（圖 1）；處理間達到 50% 累積抽穗率之前後差距約為一旬，依次以 CF5 最早，CF1、CF5/4 及 CF4 居中，而 CF1/4 最晚，表示施用四號複肥使宿根蕉株的抽穗略為延後，此結果與第一年期試驗相反，惟其間差異不大，是留萌吸芽大小或肥料種類的影響，仍需進一步證實。

蕉抹在花芽分化期的發育和營養狀況是決定果串把數、雌花數，甚至果實大小的關鍵時期，間接影響香蕉產量⁽⁶⁾。從組織培養苗蕉株花芽分化期與抽穗期之葉片礦物營養成份分析結果顯示（表 3、表 4），鈣、鎂有隨株齡累積的趨勢，氮、磷及鉀則相反；施用含氮量較高的一號和五號複肥植株，其氮含量反較四號複肥為低，是否與各肥料中氮肥之型態、所佔百分率及施用後與土壤之作用有關，值得進一步瞭解。肥料種類對植株鉀的吸收影響較大，對其餘元素則相對有限，除全量施用與組合施用四號複肥處理外，施用全量一號和五號複肥處理之鉀含量均偏低，連差異顯著水準，惟組合施用與全量一號和五號複肥處理之蕉株，其老葉在生育後期均有缺鉀的徵狀。鉀和鈣、鎂含量間表現明顯之拮抗作用，蕉株抽穗時之鈣、鎂含量以 CF4 及 CF5/4 較低。

表 2. 供試蕉園土壤部份理化特性

Table 2. Selected physical and chemical properties of soil from studied banana plantation.

Depth (cm)	Texture	pH _w (1:1)	EC ¹⁾ (1:1dS/m)	OM (g/Kg)	P ²⁾			
					Ex-K	Ex-Ca	Ex-Mg	(mg/kg)
0-15	L ³⁾	8.10	0.49	17.9	2.32	18.1	2,740	145
15-30	L	8.13	0.45	15.9	2.08	13.7	2,895	120
30-45	SiL ³⁾	8.18	0.45	11.4	0.64	9.6	3,025	135

1) Electrical conductivity of soil extract.

2) Olsen's available phosphorus.

3) Loam and silt loam, respectively.

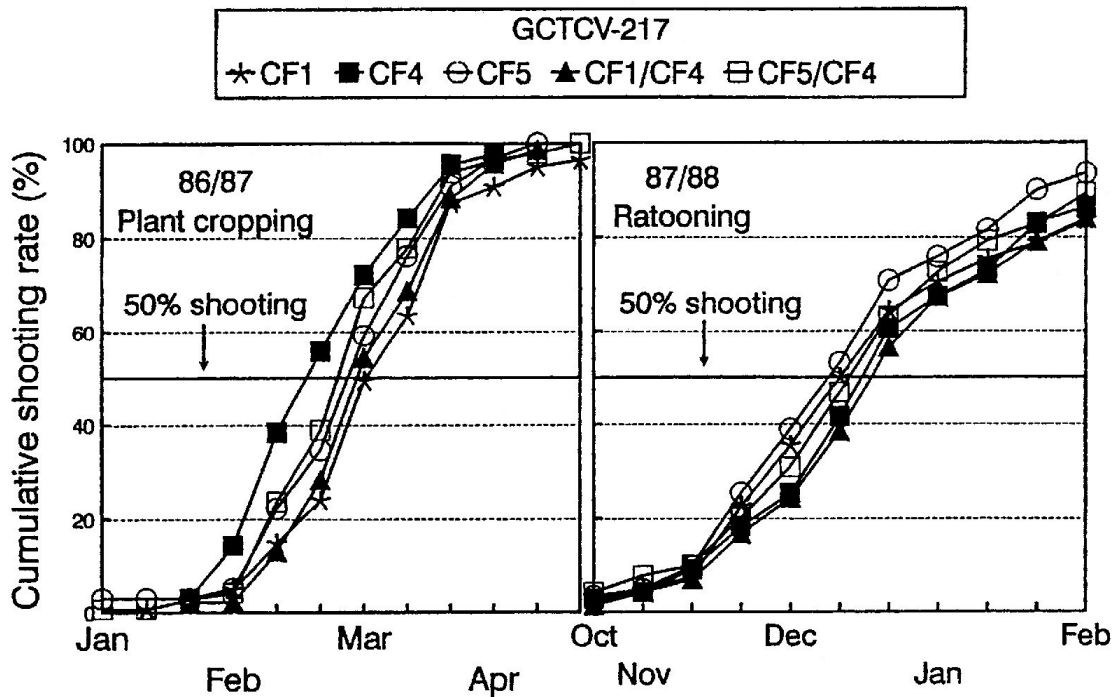
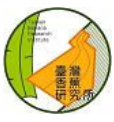


圖 1. 不同複肥對 GCTCV-217 組織培養苗蕉株 (PC) 和宿根苗蕉株 (R1) 累積抽穗率之影響

Fig 1. Effect of compound fertilizers on the cumulative shooting rates of GCTCV-217 in plant cropping (PC) and ratoon cropping (R1).



處理蕉株間之磷含量，達差異顯著水準，但未能反應肥料施用所投入之總磷量，可能與試區鹼性土壤對肥料磷有效性之影響有關。鐵、錳、銅及鋅等微量元素隨株齡有累積的趨勢（表 3、表 4），組織培養苗蕉株花芽分化期之微量元素含量，在處理間相當一致，其中鐵、錳及鋅含量亦隨株齡而提高變異，其趨勢不易由肥料種類顯示。各處理蕉株之營養元素含量，均在正常範圍內^(10,12)。

宿根苗蕉株之各種元素含量，均較組織培養苗蕉株略低。兩者間有相似處：施用四號複肥之植株含氮量雖較其它處理略低，差異均未達顯著水準，顯示供試複肥對宿根苗蕉株葉片含氮量的影響極微（表 5）。各處理之鉀含量均偏低，仍以 CF4 與組合施用之蕉株較高；鉀和鈣、鎂間之拮抗現象明顯，惟處理間鈣、鎂差異均不顯著。CF4 處理之鐵及銅含量低於 CF5/4，此結果和組織培養苗栽培相反。整體而言，從葉片礦物營養成份觀點分析，施用等量不同配方的台肥複肥，對組織培養苗和宿根苗蕉株葉片之氮含量無明顯影響，卻可導致鉀、鈣與鎂含量的顯著差異。各微量元素含量在處理間之差異雖不易掌握，但均在正常範圍內。

組織培養苗蕉株在花芽分化期，各處理均無抽穗蕉株，累積施肥量達 85%，對 CF1/4 及 CF5/4 而言，四號複肥各已施用 750 公克，佔總施肥量之 50%。調查結果顯示（表 6），CF1 及 CF1/4 處理的株高、莖周與活葉數均顯著不如 CF4 及 CF5/4，其中又以 CF4 最佳，CF5 居中；GCTCV-217 蕉株全生育期施用一號複肥，或在幼苗期施用一號複肥，中株期改施四號複肥，對其營養生長並無正面效果。

組織培養蕉株之抽穗盛期在二月及三月，各處理的園藝性狀如表 7 所示。在株高、莖周、果手數與果指數上，CF4 及 CF5/4 高於 CF1；在莖周、果手數與果指數上，CF1/4 亦優於 CF1，且均達差異顯著水準；CF5 蕉株在二月份除莖周與果指數略優外，其餘性狀和 CF1 並無差異。又在不同月份中，CF1/4 及 CF5/4 之株高、莖周、果手數與果指數分別優於 CF1 及 CF5，而 CF1/4 與 CF5/4 間則幾無差異。宿根栽培之 GCTCV-217 蕉株抽穗盛期在十一月和十二月，各肥料處理對蕉株營養生長、生殖生長之影響，與組織培養蕉株有極相似的結果和趨勢（表 8）。綜合上述結果顯示，施用四號複肥於 GCTCV-217 蕉株可得到最佳之生育特性；一號與五號複肥搭配四號複肥施用，亦可有不錯的效果，全期使用一號或五號複肥，可能不利於蕉株的營養生長與生殖生長。

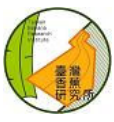


表 3. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (PC) 花芽分化期葉片礦營養成份影響¹⁾

Table 3. Effects of compound fertilizers on the foliar mineral nutrient composition of GCTCV-2117 (PC) at the stage of floral bud differentiation¹⁾.

treatment	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(g/kg)					(mg/kg)			
CF1	33.8a	1.88ab ²⁾	24.4b	12.2a	7.5a	83b	181a	17.4a	19.1a
CF4	34.9a	1.90ab	30.8a	11.8ab	6.7ab	88ab	191a	17.4a	18.8a
CF5	33.6a	1.80b	25.3b	12.1a	7.2ab	77b	186a	17.9a	19.1a
CF1/4	33.7a	1.93a	30.9a	10.6b	6.9ab	97a	190a	17.4a	19.3a
CF5/4	34.9a	1.95a	30.3a	11.5ab	6.6b	87ab	182a	17.9a	18.9a

1) Leaf samples taken in late November, 1997.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.

表 4. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (PC) 抽穗期葉片礦物營養成份之影響

Table 4. Effects of compound fertilizers on the foliar mineral nutrient composition of GCTCV-2117 (PC) during stage of bunch emergence¹⁾.

treatment	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(g/kg)					(mg/kg)			
CF1	23.5a	1.53a ²⁾	18.4c	16.6a	7.9ab	110ab	302a	20.2a	35.3a
CF4	26.7a	1.80a	31.8a	15.6a	7.3b	135a	288ab	20.2a	35.8a
CF5	25.5a	1.75ab	25.2b	17.0a	8.4ab	113ab	312a	18.4a	23.3a
CF1/4	25.9a	1.60cd	26.4ab	16.8a	10.4a	108ab	291ab	19.3a	21.8a
CF5/4	25.6a	1.65bc	28.2ab	16.1a	7.0b	90b	265b	17.6a	23.0a

1) Leaf samples taken from plants shooting in February, 1998.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.

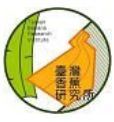


表 5. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (R1) 抽穗期葉片礦物營養成份之影響¹⁾

Table 5. Effects of compound fertilizers on the foliar mineral nutrient composition of GCTCV-2117 (PC) during stage of bunch emergence¹⁾.

treatment	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(g/kg)					(mg/kg)			
CF1	25.2a	1.53a ²⁾	17.7b	14.6a	7.2a	86ab	263a	18.2ab	21.8a
CF4	24.0a	1.43ab	21.8a	14.0a	6.9a	66b	272a	16.6b	17.2a
CF5	25.0a	1.38b	16.7b	15.5a	7.6a	74ab	267a	18.7ab	23.7a
CF1/4	24.7a	1.53a	19.0ab	14.1a	6.8a	78ab	256a	19.7ab	26.6a
CF5/4	25.0a	1.48ab	18.6ab	14.9a	7.2a	89a	290a	23.8a	27.2a

1) Leaf samples taken from plants shooting in December, 1998.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.

表 6. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (PC) 在花芽分化期園藝性狀之影響

Table 6. Effects of compound fertilizers on the horticultural characteristics of GCTCV-217 (PC) during stages of floral bud differentiation.

Treatment	Plants ¹⁾	Plant height(cm)	Plant girth(cm)	Number of healthy leaf
CF1	73 measured	152.1d ²⁾ (17.3) ³⁾	39.2c(5.0)	13.0b(1.0)
CF4	60	168.7a(16.2)	44.6a(4.4)	13.4a(0.9)
CF5	63	159.0bc(18.2)	42.3b(5.0)	13.3a(0.9)
GFI/4	55	153.6cd(15.3)	40.5c(4.8)	12.7b(0.9)
CF5/4	63	162.5b(16.0)	42.6b(4.0)	13.4a(0.9)

1) Measurement taken in late November, 1997.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.

3) Numbers in parentheses the standard deviations.

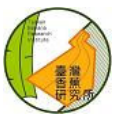


表 7. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (PC) 在抽穗期園藝性狀之影響

Table 7. Effects of compound fertilizers on the horticultural characteristics of GCTCV-217 (PC) during the stages of bunch emergence.

treatment	Plant height (cm)		Plant girth (cm)		Number of healthy leaf		Hands per bunch		Fingers per bunch	
	F ¹⁾	M ¹⁾	F	M	F	M	F	M	F	M
CF1	246.4b ²⁾	244.5b	52.6d	52.5c	16.2b	16.2b	8.0a	7.8c	140.0b	139.4c
CF4	255.5a	261.2a	56.7a	56.4a	16.6ab	16.8a	8.3a	8.7a	154.3a	159.9a
CF5	251.1ab	249.6b	54.3c	53.2c	16.1b	16.1b	8.3a	7.9bc	149.1a	138.5c
CF1/4	251.5ab	259.2a	54.6bc	55.9ab	16.8a	16.5ab	8.1a	8.4a	150.1a	156.3a
CF5/4	254.1a	256.3a	55.4b	55.0b	16.3b	16.2b	8.3a	8.3ab	152.1a	147.8b

1) Means from plants shoot in February and March 1998, respectively.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.

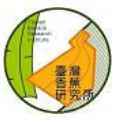
表 8. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (R1) 抽穗期園藝性狀之影響

Table 8. Effects of compound fertilizers on the horticultural characteristics of GCTCV-217 (R1) during the stages of bunch emergence.

treatment	Plant height (cm)		Plant girth (cm)		Number of healthy leaf		Hands per bunch		Fingers per bunch	
	N ¹⁾	D ¹⁾	N	D	N	D	N	D	N	D
CF1	319.5b	315.2b	64.6c	63.3d	12.6a	12.8a	9.5c	9.6c	174.3c	174.6c
CF4	336.6a	338.2a	74.2a	71.1a	12.8a	12.8a	10.9a	10.7a	205.4a	204.2a
CF5	313.9b	316.6b	65.9bc	66.0c	12.3a	12.8a	9.4c	10.0c	173.5c	183.4b
CF1/4	327.3ab	332.1a	69.4b	66.8b	12.4a	12.9a	10.0bc	10.4ab	185.7bc	197.0a
CF5/4	338.8a	332.5a	70.0b	69.2b	12.4a	12.7a	10.7ab	10.3b	200.7ab	196.6a

1) Means from plants shoot in February and March 1998, respectively.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.



蕉果的採收重量和果串疏整作業時的留把數有直接關聯；合理的留把數應依蕉株之抽穗季節、生長勢（含抽穗時之健葉數）和果指數（14指以上）來決定，且應剔除含有兩性花之果把。本試驗中果串之疏整，原則上偏重季節的考量，組織培養苗栽培中二月份抽穗之果串保留 7~8 把，宿根苗栽培十二月份抽穗者保留 8~9 把；二月份平均削把 0.2~0.6 把，三月份平均削把 0~0.6 把。由表 9 得知，二月份平均採收果把數及果串重以 CF1 為最低，分別比 CF4 少 0.5 把及 3.1 公斤。三月份平均採收果把數以 CF5/4 為最低，分別比 CF4 少 0.6 把及 1.9 公斤，CF1 之平均採收 8.0 把，較 CF4 僅少 0.1 把，平均果串重卻低 2.5 公斤，顯示施用一號複肥對香蕉果串質量（平均果把重）的影響，CF5 亦有相同的結果。另組織培養苗栽培三月份抽穗之果串疏整，係採雌花果把全數保留之方式，平均採收果串重之高低仍反應出花芽分化果把數之高低（表 10），惟 CF1、CF5 及 CF1/4 等處理有採收果把數高於花芽分化果把數之情形，此為有些果串，兩性花經切除後，其雌花果指數仍多於 14 而被保留之結果。

在宿根苗栽培中，十二月份抽穗果串平均削把 1.9~2.6 把，平均採收果把數及果串重均以 CF1 和 CF5 為最低，果串重分別比 CF4 少 4.0 與 6.2 公斤（表 10），上述結果與 CF1 及 CF5 蕉株花芽分化時之低果把數及果指數相符（表 7、表 8）。CF1/4 及 CF5/4 之平均果串重與 CF4 相近，平均果把重則介於 CF4 與 CF1~CF5 之間。比較平均採收果把數相近的處理發現，凡施用四號複肥的果串必較重（表 8、表 10）；由兩年期香蕉採收後之資料顯示，施用四號複肥或以一號、五號複肥與四號複肥共同施用於蕉園，不僅可促進蕉株發育，尚有提高產能的功效。

複肥的種類對果肉之總可溶性固形物含量和水份含量的影響甚微。在櫛架壽命方面，組織培養苗栽培之蕉果亦不受肥料種類的影響；在宿根栽培中，則以 CF4 較長，CF1 最短，前者並與 CF5、CF1/4 達差異顯著水準（表 9、表 10）。兩段著色發生率為香蕉後熟品質中的重要評估項目，兩年期的兩段著色發生率均以 CF4 為最低；組織培養苗栽培以 CF5 為最高，宿根栽培以 CF1 為最高。

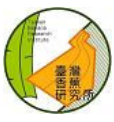


表 9. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (PC) 產量與後熟品質之影響

Table 9. Effects of compound fertilizers on yield and some post-harvest qualities of GCTCV-217 (PC) .

treatment	Hands harvested per bunch		Bunch weight (kg)		Total soluble solids (° Brix)		Pulp water content (%)		Shelf life (day)		Uneven degreening (%)	
	F ¹⁾	M ¹⁾	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
CF1	7.4a	8.0ab ²⁾	20.6b	20.5c	20.9a	20.5a	76.7a	76.6a	4.0a	3.6a	14.3	13.6
CF4	7.9a	8.1ab	23.7a	23.0ab	21.2a	20.9a	76.5a	76.9a	4.2a	3.5a	10.0	0.0
CF5	8.1a	8.5a	23.5a	21.1bc	20.7a	20.6a	76.8a	76.7a	4.2a	3.4a	36.4	12.5
CF1/4	7.8a	8.5a	22.7a	23.9a	20.8a	21.0a	76.7a	76.9a	4.0a	3.7a	15.4	9.1
CF5/4	7.9a	7.5b	24.0a	21.1bc	21.1a	20.8a	76.6a	76.5a	4.2a	3.9a	13.0	38.5

1) Means from plants shoot in February and March 1998, respectively.

2) Significantly different at the 0.05 probability level.

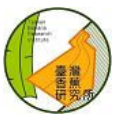
表 10. 不同複肥對 GCTCV-217 蕉株 (R1) 產量與後熟品質之影響¹⁾

Table 10. Effect of compound fertilizers on yield and some post-harvest qualities of GCTCV-217 (PC) .

treatment	Hands harvested per bunch	Bunch weight (kg)	Total soluble solids (° Brix)	Shelf life (day)	Uneven degreening (%)
CF1	7.7b ²⁾	24.7b	21.6a	3.8b	4.5
CF4	8.1ab	30.9a	21.6a	4.2a	0
CF5	7.7b	26.9b	21.5a	3.8b	0
CF1/4	8.4a	30.0a	21.8a	3.9b	7.7
CF5/4	8.1b	29.4a	21.7a	4.0ab	0

1) Means from banana bunches emerged in December, 1998.

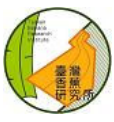
2) Significantly different at the 0.05 probability level.



總結以上之結果，可得到以下之結論。對 GCTCV-217 組織培養苗蕉株而言，施用含氮量高之一號及五號複肥，可提前抽穗始期，而施用含鉀量較高之四號複肥，則可增加早期採收之蕉量。就香蕉植體營養而言，施用的不同複肥所帶來的影響可大致歸納為蕉株對鉀元素吸取量的差異，及因拮抗作用而相伴產生在鈣、鎂含量上的差異；在氮含量上的差異則不明顯。多氮少鉀的蕉園肥培管理可導致蕉抹在生育上的若干缺點：老葉加速黃化與捲曲，較差的營養生長與生產潛能，較低的蕉果質量及較短的櫛架壽命。香蕉的需鉀量較一般作物為高；台灣的農田土壤普遍有缺鉀的現象，若以一般作物的肥培管理觀念和作法移用於蕉園，為促進蕉株生長而強調氮肥的施用，將造成產量和品質上的損失。由於香蕉的栽培管理工作無時間上的壓迫感，銷售價格又有青果合作社的外銷保障，在本省中南部地區，農田轉作香蕉有增加的趨勢，初次植蕉的農民亦相對增加，正確的蕉園肥培管理和肥料選擇益顯其重要性。從本試驗結果得知，針對一般蕉園，肥料施用應遵循高鉀的原則，而以全期施用四號複肥最為理想，每年每株施用量不超過 1.5 公斤；幼苗期施用其它複肥，至花芽分化階段改施四號複肥，仍可確保其產量；此外，適當的肥料選擇，還能提升蕉果部份後熟品質。對於土壤嚴重缺鉀的蕉園，應以土壤和植體分析結果作為參考依據，追施適量氯化鉀，以求補充。

參考文獻

- 1.台灣香蕉研究所. 1992. 217 品系試種結果初報-栽培管理要點, 推廣資料.
- 2.高明堂. 1999. 肥料要事誌. 肥料要覽豐年社. P212-217.
- 3.蔣世超、陳美珍、張春梅、柯定芳. 1998. 四號複肥(11-5.5-22)用量對台蕉二號生育、產量和後熟品質之影響. 中國園藝. 44(2):180-188.
- 4.蔣世超、張春梅、陳美珍、柯定芳. 1999. 台肥四號複肥(11-5.5-22)施用量對中矮性抗黃葉病香蕉品系 TCI-229 生育、產量和後熟品質之影響. 中國園藝. 45-256-262.
- 5.蔣世超、張春梅、陳美珍. 1996. 氮肥施用量對北蕉生育、產量和品質之影響. 中國園藝. 42-68-77.
- 6.劉淦芝. 1974. 香蕉通論. 台灣香蕉研究所叢書. 202pp.
- 7.賴宏煒. 1985. 香蕉栽培指導手冊. 台灣香蕉研究所. 95pp.
- 8.Gee, G. W. and J. W. Bauder. 1986. Particle-size analysis, p.404-409. In A. Klute(ed.) Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.
- 9.Handbook on reference methods for soil analysis. 1992. Soil and Plant Analysis Council, Inc.. 202pp.



10. Robinson, J. C. 1996. Bananas and Plantains. Crop Production Science in Horticulture Series 5. CAB INTERNATIONAL, UK. 238pp.
11. SAS Institute. 1987. SAS/STAT guide for personal computers. SAS Inst., Gary, NC.
12. Stover, R. H. and N. W. Simmonds, 1991. Bananas, (3rd ed.) Longman Scientific and Technical. 468 pp.
13. Twyford, I. T. and D. Wairnsley. 1973. The mineral composition of the robusta banana plant. IV. The application of fertilizers for high yields. Plant and Soil 45:7851-7853.

Abstract

The objectives of this study were to evaluate the effects of the Tai-Fei compound fertilizers on the growth, yield and post-harvest qualities of GCTCV-217 (Cavendish, AAA), a Fusarium wilt-highly resistant banana clone, and to propose an adequate selection of a compound fertilizer for banana fertilization. In the plant cropping, the application of Tai-Fei compound fertilizer No.4 with 22% of potassium resulted in an earlier fruit production; however, the same was true in the ratoon cropping with Tai-Fei compound fertilizers No.1 and 5, which have a higher nitrogen content but a lower potassium content than the Tai-Fei compound fertilizer No.4. The use of various compound fertilizers did not make a significant difference in the nitrogen content of banana leaves, but a significantly higher potassium content was found in either the treatment of single Tai-Fei compound fertilizer No.4 or the treatments of double compound fertilizers including Tai-Fei compound fertilizer No.4. Fertilization management of banana plantation using Tai-Fei compound fertilizers No.1 or 5 had the tendency leading to the following physiologically adverse effects, i.e., a faster yellowing and curling of older leaves (potassium deficiency symptom); an inferior vegetative growth and yield potential; a higher frequency of uneven degreening in banana peel; a lower banana mass; and a shorter shelf life of ripened bananas. Thereafter, in a general banana plantation, it is advisory to place an emphasis on the application of compound fertilizers with a higher grade of potassium for the fertilization management, and Tai-Fei compound fertilizer No.4 is of a preferable option, the annual rate no more than 1.5 Kg per plant is recommended. Alternatively, an acceptable yield and fruit quality could also be obtained if banana plants are first fertilized with Tai-Fei compound fertilizer No.1 or 5, and then switched to Tai-Fei compound fertilizer No.4 during the stage of floral bud differentiation. For soils low in potassium, a suitable amount of potassium chloride based upon soil and leaf analysis should be applied as a dresser fertilizer.