#1864

ISSN 0376-477X

中華農業研究

第五十卷　　第一期

目　次

綠色葉菜類(葉菜甘藷)栽培介質之研發 .....程永雄　陳季呈　倪蕙芳… 1
紫丁香蘑品種改良之研究 .....陳美杏　彭金騰　陳錦桐…12
熱風處理對冷藏蒜球櫥架萌芽之抑制效果 .....王怡玎　洪登村…22
印度棗芽變新栽培種—台農1號 .....張麗華　王德男　劉政道…28
唐菖蒲新品種台農1號之育成
.....戴廷恩　凌千里　林瑞松　謝廷芳　蘇秋竹　蕭吉雄…37
以ISSR與RAPD分子標誌分析火鶴花栽培種間遺傳相似性
.....王昭月　莊耿彰　范明仁…54
隱蔽物與飼育密度對錨紋瓢虫(鞘翅目：瓢蟲科)發育與存活之影響
.....余志儒　陳炳輝…68
台灣薊馬之種類(6) .....王清玲…75
台灣茂谷柑消費潛力分析 .....潘德芳　江秀娥…112

中華民國九十年三月

行政院農業委員會農業試驗所出版

中華民國　臺灣省　臺中縣　霧峰鄉

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 1～11 (2001)

綠色葉菜類(葉菜甘藷)栽培介質之研發[1]

程永雄[2]　陳季呈[3]　倪蕙芳[2]

摘要：利用農業廢棄物調製成爲肥料及栽培介質等有用資材，不但可解決目前農業廢棄物污染環境之問題，同時亦可替代進口介質如泥炭苔、眞珠石等，降低生產成本，增加農民收益。因此本試驗以牛糞、豬糞及蔗渣堆肥爲營養源，並利用粉碎稻殼、米糠及泥炭土以一定比例混和經堆積、發酵後當作基礎介質，將營養源及基礎介質以不同比例調配出不同碳氮比、酸鹼值及電導度之栽培介質，並進行葉菜甘藷栽種生育及產量調查，以尋求最適當之栽培介質，擬應用推廣於生產無農藥、無污染之健康蔬菜。試驗結果顯示含15 %、20 %及25 %豬糞堆肥栽培介質，其電導度均小於3.8 ds/m，其餘試驗用栽培介質的電導度皆大於4.0 ds/m；栽培介質的全氮、全磷及全鉀濃度，所有處理間的差異不顯著。以含15 %豬糞堆肥、牛糞堆肥或蔗渣堆肥之栽培介質栽植葉菜甘藷，則發現其產量以牛糞及豬糞堆肥處理者優於含蔗渣堆肥處理。於本試驗中，利用豬糞堆肥與基礎介質混合調製之栽培介質，盆栽栽植葉菜甘藷，於45天內，採收四次，每次的採收量可維持較高的產量。爲提昇葉菜甘藷的產量及品質，本試驗嘗試利用肥力互補之特性將牛糞、豬糞及蔗渣堆肥以7.5 %兩相混合，並比較其產量及生育特性，結果發現將堆肥兩相混合以調製介質的方式，的確可互補堆肥之特性而增加葉菜甘藷產量。

關鍵詞：葉菜甘薯、牛糞堆肥、豬糞堆肥、蔗渣堆肥、栽培介質。

前　言

台灣地小人稠，而每年國內農業廢棄物已逾千萬噸[2]，若處理不當不僅造成環境污染，亦有資源浪費之虞，故近年來學者致力研究將農業廢棄物回收再利用，使之成爲堆肥、育苗及栽培介質等有用之農業資材。在國外，學者利用當地有機廢棄物如樹皮、花生殼、木屑等，研製成爲容器介質，可部分替代或完全替代泥炭苔之使用[11, 12]。目前國內穴盤及盆栽植物所使用之介質如泥炭土、珍珠石、蛭石等，大多仰賴國外進口，而本土農業廢棄物如金針菇栽培廢棄物木屑、香菇栽培廢棄物木屑、稻殼、米糠、牛糞、豬糞、蔗渣等，取得容易且價格便宜，因此若能將此些廢棄物加以再生利用，研製調配成育苗及栽培介質，不但可解決農業廢棄物污染環境之問題，同時可降低生產成本，增加農民收益[8, 9]。

盆栽植物生長狀況與栽培介質之物理性、化學性關係甚爲密切，其中又以介質之保水性、通氣性、酸鹼值及電導度 (EC) 影響最大。研究指出，在物理性方面，優良栽培介質需具備質地輕、總孔隙度高、通氣性佳及良好的保水力。本土介質之金針菇栽培廢棄木屑堆肥、香菇栽培廢棄木屑堆肥、炭化玉米穗軸，具有良好的保水力與通氣性且其總孔隙度高、質地輕，符合優良介質條件；稻殼、炭化

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2053號。
2. 分別爲本所嘉義農業試驗分所研究員兼分所長、助理。臺灣省　嘉義市。
3. 前嘉義農業試驗分所助理，現爲花蓮區農業改良場蘭陽分場助理。

稻殼雖質地輕、總孔隙度高、通氣性佳但保水力不足，可與保水力強如金針菇栽培廢棄物木屑堆肥調配增強其保水力[4, 5]。化學性方面，優良介質必須是微酸性、保肥力高、化學成分不易遽變、不含大量重金屬及有毒物質[1, 7]。黃氏等1993研究指出本土介質中以炭化玉米穗軸爲強鹼性，作爲育苗介質將抑制種子發芽，其餘金針菇栽培廢棄木屑堆肥、香菇栽培廢棄木屑堆肥、稻殼、炭化稻殼等均呈弱酸性適宜植物生長，另除稻殼及炭化稻殼其EC值較低外，金針菇栽培廢棄木屑堆肥及香菇栽培廢棄木屑堆肥經堆積後其EC值增加達3 dS/m，並且總酚類等有毒物質亦降低[3]。介質之陽離子交換能力（CEC）的高低爲保肥力指標，本土介質之CEC值（10-25 meq/100 g）遠低於泥炭苔59-99 meq/100 g），均符合Nelson (1985) 指出之範圍內[3, 13]，除此，發現金針菇栽培廢棄木屑堆肥總氮含量於堆積四週後略有減少，磷、鉀、錳則增加；炭化稻殼含大量鉀元素，香菇廢棄木屑堆肥則含大量鈣元素[2, 3]；另劉氏等1992利用稻殼介質栽植非洲堇，試驗發現植株枝葉部及根部累積大量錳元素，造成葉緣產生黃色班點[4]。本研究擬以牛糞、豬糞及蔗渣堆肥爲營養源及與適當混合比例調配並經腐熟完全之粉碎稻殼、米糠及泥炭土爲基礎介質，與基礎介質 (粉碎稻殼、米糠及泥碳土以1:2:2 (v/v/v) 混合發酵8週) 依不同體積調配出幾種栽培介質，並配合作物的產量及生育調查，尋求最佳葉用甘藷之栽培介質及施肥量，將其推廣至家庭，生產無農藥、無污染之健康蔬菜。

材料與方法

一、供試材料：

(一) 介質配製材料

1. 以牛糞 (崙背牛糞) 、豬糞 (台農牌) 及蔗渣堆肥 (台糖) 爲營養源。
2. 米糠、粉碎稻殼及泥炭土以1 ： 2 ： 2 (v/v/v) 混合經堆積及發酵8週後爲基礎介質。

(二) 供試作物種類：葉用甘藷扦插苗。

二. 試驗方法：

(一) 栽培介質之調製：

上述所製備的基礎介質分別與牛糞、豬糞及蔗渣堆肥依不同體積比例混合調配成栽培介質。配方處理如下：

處理A： 15 % 豬糞堆肥 + 85 % 基礎介質，
處理B： 20 % 豬糞堆肥 + 80 % 基礎介質，
處理C： 25 % 豬糞堆肥 + 75 % 基礎介質，
處理D： 15 % 牛糞堆肥 + 85 % 基礎介質，
處理E： 20 % 牛糞堆肥 + 85 % 基礎介質，
處理F： 25 % 牛糞堆肥 + 75 % 基礎介質，
處理G： 15 % 蔗渣堆肥 + 85 % 基礎介質，
處理H： 7.5 % 豬糞堆肥 + 7.5 % 蔗渣堆肥 + 85 % 基礎介質，
處理I： 7.5 % 豬糞堆肥 + 7.5 % 牛糞堆肥 + 85 % 基礎介質，
處理J： 7.5 % 牛糞堆肥 + 7.5 % 蔗渣堆肥 + 85 % 基礎介質。

(二) 栽培管理：

將上述配方處理之栽培介質，置於長58公分，寬17公分，高12公分之塑膠盆，3重複，每重複2盆，扦插葉用甘藷，每盆扦插6 × 2 =12支扦插苗，放置於簡易溫室中栽培，每日清晨澆水至介質濕潤爲止，栽培天數約45天。

三、測定項目：

(一) 生育調查：調查收穫之葉菜甘藷每次產量、嫩梢重、嫩梢長度（即可食性長度）、葉重、葉數、葉面積等，每處理四重複。

(二) 植體全氮分析：採凱氏法 (Regular Kjeldahl method) 分別測定葉用甘藷之葉片及莖桿中氮素含量（可換算爲粗蛋白質的量），每處理四重複。

(三) 栽培介質理化性的測定：

1. 總體密度：介質置於烘箱中以105 ℃ 烘乾24小時後，移至乾燥箱中，待其回溫後所秤得之重量與介質總體積比。
2. 酸鹼度 (pH)：介質與去離子水依1 ： 5比例 (w/w) 混合攪拌經30分鐘後測定。
3. 電導度 (EC)：介質與去離子水依1 ： 5比例 (w/w) 混合攪拌經30分鐘後測定。
4. 栽培介質全氮、全磷及全鉀含量測定：介質經濃硫酸分解後，分別依Regular Kjeldahl 方法、Bray P1 方法及Mehlich's 方法測定。

上述栽培介質的理化性，每個樣品皆以四重複測定。

結果與討論

本試驗所使用之堆肥爲已經過發酵腐熟之牛糞堆肥、豬糞堆肥、蔗渣堆肥。爲研發質地輕、通氣性佳、保水、保肥良好之理想栽培介質，選擇以米糠、粉碎稻殼、泥炭土爲基礎介質之材料。粉碎稻殼爲本省大宗之農業廢棄物，且取得容易價格便宜，且其具有質地輕、通氣性良好等優點，然其保水、保肥力不佳[4,5,6]，故又以米糠加強基礎介質之養分供給，以泥炭土增強基礎介質之保水、保肥力。三種基礎介質之材料以容積比爲1 ： 2 ： 2的比例混合均勻，置於塑膠盆內進行發酵經8週後，與牛糞、豬糞及蔗渣堆肥混合調製成栽培介質，種植葉菜甘藷扦插苗。

根據廖氏 (1998) 研究指出蔬菜栽培介質其pH值在5.5-7.0之間，EC值（介質：水 =1 ： 5, w/w）於2-4 dS/m爲原則，超過4 dS/m則有鹽分過高之虞，低於2 dS/m以下則在正常的栽培密度下，其養分可能不足以供應蔬菜生長至收穫所需[7]。而本試驗以15 %、20 %、25 %的堆肥與基礎介質混合配製所得之栽培介質，在物理性質方面，其總體密度在0.2-0.4 g/cm^{3}之間，顯示其符合理想介質質輕之條件，且總孔隙度適當，有利植株根部生長[4, 5, 6, 10]。在化學性質方面，各處理之栽培介質 (A-G) 的pH值均呈弱酸性，介於5.0-7.0間，適合植物生長；EC值方面，以豬糞堆肥調製之三種栽培介質 (A, B, C) 其EC值均介於3-4 dS/m之間， 含15 %蔗渣堆肥之栽培介質 (G) 則略高於4 dS/m，牛糞堆肥調製之栽培介質者 (D, E, F) 呈過高的表現，顯示含鹽分較高，比較其N、P、K含量，不同處理栽培介質之間無顯著差異，如表1所示。鹽分含量過高之栽培介質，會抑制葉菜甘藷扦插苗發根而影響生育，需經大量的水分淋洗後，方適合作物生長[7, 9]。觀察其生長狀況，以牛糞堆肥調製之栽培介質，除含15 %堆肥者生長正常外，含20 %與25 %堆肥者皆發現根生育不良且葉片黃化呈肥傷現象，整株植株生長不良如圖1所示，須經大量水分淋洗後才能恢復生長。而葉菜甘藷栽種於利用豬糞與蔗渣堆肥調製之各種栽培介質中，皆生長良好，就以15 %、20 %及25 %之豬糞堆肥與基礎介質調製的栽培介質爲例，皆能使葉菜甘藷生長旺盛，且各處理的產量差異不顯著 (表2)。比較15 %之牛糞、豬糞及蔗渣堆肥與基礎介質混合調製的介質對葉菜甘藷生長的影響，結果顯示各栽培介質之間並無顯著差異如表3及圖2所示；第二次採收時，雖然牛糞與豬糞堆肥和基礎介質所調製的栽培介質較蔗渣堆肥和基礎介質所調製的栽培介質有較高的產量，但仍未達顯著差異（表3），不過，經生育調查結果發現對單支嫩梢重、單支葉重及嫩梢長（可食長度）而言，以牛糞與豬糞堆肥和基礎介質所調製的栽培介質略優於蔗渣堆肥與基礎介質所調配的栽培介質如表4所示。綜合以上結果顯示，栽培介質的調製，堆肥比例以15 %較爲恰當，過多的堆肥會造成肥傷，爲不必要的浪費，反而增加生產成本。

表1. 栽培介質之化學性

Table 1. Chemical characteristics of growth media

Growth media	pH	EC(dS/m)	N(%)	P ppm	K ppm
A : 15% hog dung compost + 85 % basal medium[z]	5.22	3.59	1.21	9.66	59
B : 20% hog dung compost + 80 % basal medium	5.10	3.11	-[y]	-	-
C : 25% hog dung compost + 75 % basal medium	5.54	3.76	-	-	-
D : 15% dairy dung compost + 85 % basal medium	6.54	5.35	0.98	10.78	65
E : 20% dairy dung compost + 80 % basal medium	6.79	6.02	-	-	-
F : 25% dairy dung compost + 75 % basal medium	6.90	6.85	-	-	-
G : 15% sugarcane waste compost + 85 % basal medium	6.52	4.29	1.12	8.96	64
H : 7.5% hog dung compost + 7.5 % sugarcane waste compost + 85 % basal medium	6.01	4.09	1.14	9.43	62
I : 7.5% hog dung compost + 7.5% dairy dung compost + 85 % basal medium	7.05	4.28	1.15	12.45	62
J : 7.5% dairy dung compost + 7.5% sugarcane waste compost + 85 % basal medium	7.23	4.67	1.14	10.72	65

[z] Basal medium: Rice bran, rice husk and peat moss were mixed at a ratio of 1:2:2 (v/v/v), and then composted with 8 weeks.

[y] indicated no data because the poor growth of leafy sweet potato.

表2. 豬糞堆肥與基礎介質以不同容積比混合對葉菜甘藷產量之影響

Table 2. Effect of hog dung compost mixed with basal medium at different volume ratios on the production of leafy sweet potato

Growth media	Yield(kg / 1000 m^2)				
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	5th harvesting
A: 15 % hog dung compost + 85 % basal medium[z]	367.15a[y]	630.10a	522.60a	550.50a	331.07a
B: 20 % hog dung compost +80 % basal medium	384.60a	537.60a	529.05a	514.65a	253.45a
C: 25 % hog dung compost + 75 % basal medium	449.10a	642.35a	484.50a	507.35a	369.85a

[z] Basal medium was same as Table 1.

[y] Means with the same letter in a line are not significantly different by Ducan's multiple range test at 5 % level.

表3. 不同堆肥與85 % 体積基礎介質混合對葉菜甘藷產量之影響

Table 3. Effect of different composts mixed with 85 % volume basal medium on the production of leafy sweet potato

Growth media	Yield(kg /1000m^2)		
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting
A: 15 % dairy dung compost + 85 % basal medium[z]	339.75a[y]	456.70a	427.85a
D: 15 % hog dung compost + 85 % basal medium	337.90a	473.85a	443.75a
G: 15 % sugarcane waste compost + 85 % basal medium	281.10a	379.50a	345.85a

[z] Basal medium was same as Table 1.

[y] Means with the same letter in a line are not significantly different by Ducan's multiple range test at 5% level.

表4. 不同堆肥與85% 体積基礎介質混合對葉菜甘藷生育之影響

Table 4. Effect of different composts mixed with 85 % volume basal medium on growth of leafy sweet potato

Growth media	Per young shoot				Length of young shoot(cm)
	Net weight(g)	Stem weight(g)	Leaf weight(g)	Leaves no.	
A: 15 % dairy dung compost + 85 % basal medium[z]	2.88	1.22	1.83	4.67	8.00
D: 15 % hog dung compost + 85 % basal medium	2.82	1.09	1.61	4.17	7.94
G: 15 % sugarcane waste compost + 85 % basal medium	2.34	1.12	1.5	4.5	7.81

[z] Basal medium was same as Table 1

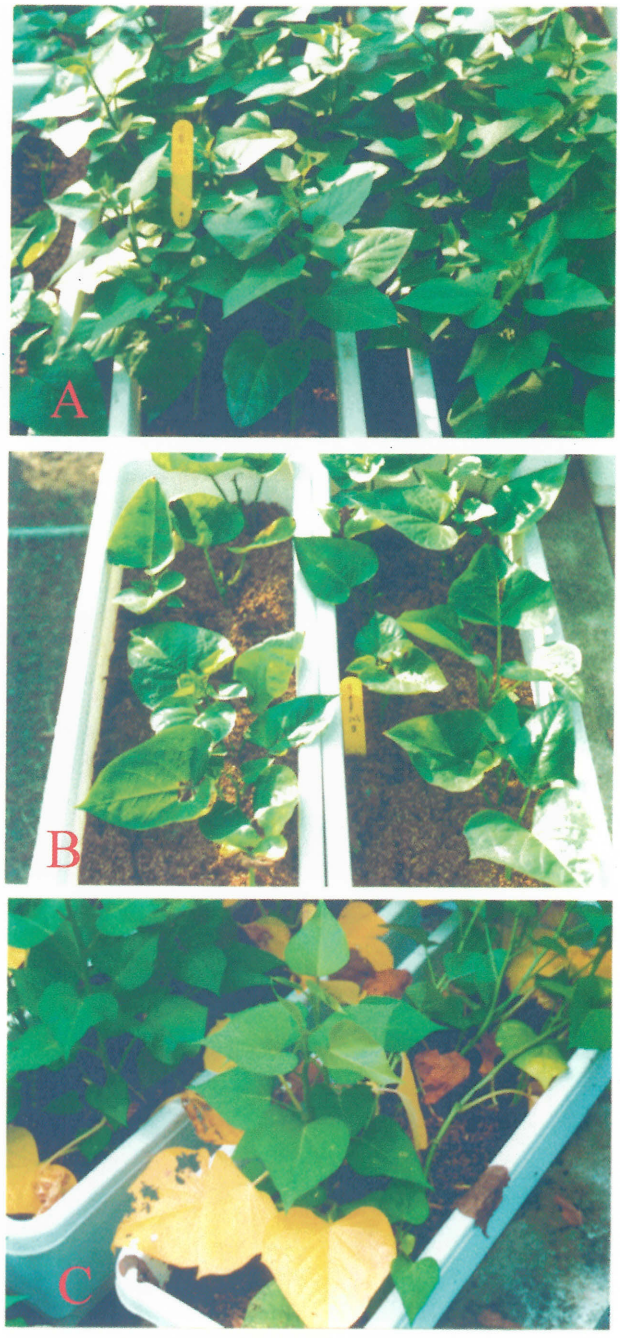


圖 1. 牛糞堆肥以不同容積比與基礎介質混合處理對葉菜甘藷生長之影響。A: 15 % 牛糞堆肥 + 85 % 基礎介質。B: 20 % 牛糞堆肥 + 80 % 基礎介質。C: 25 % 牛糞堆肥 +75 % 基礎介質。

Fig. 1 Effect of dairy dung compost mixed with basal medium at different volume ratios on the growth of leafy sweet potato. A: 15 % dairy dung compost + 85 % basal medium. B: 20 % dairy dung compost + 80 % basal medium. C: 25 % dairy dung compost + 75 % basal medium.

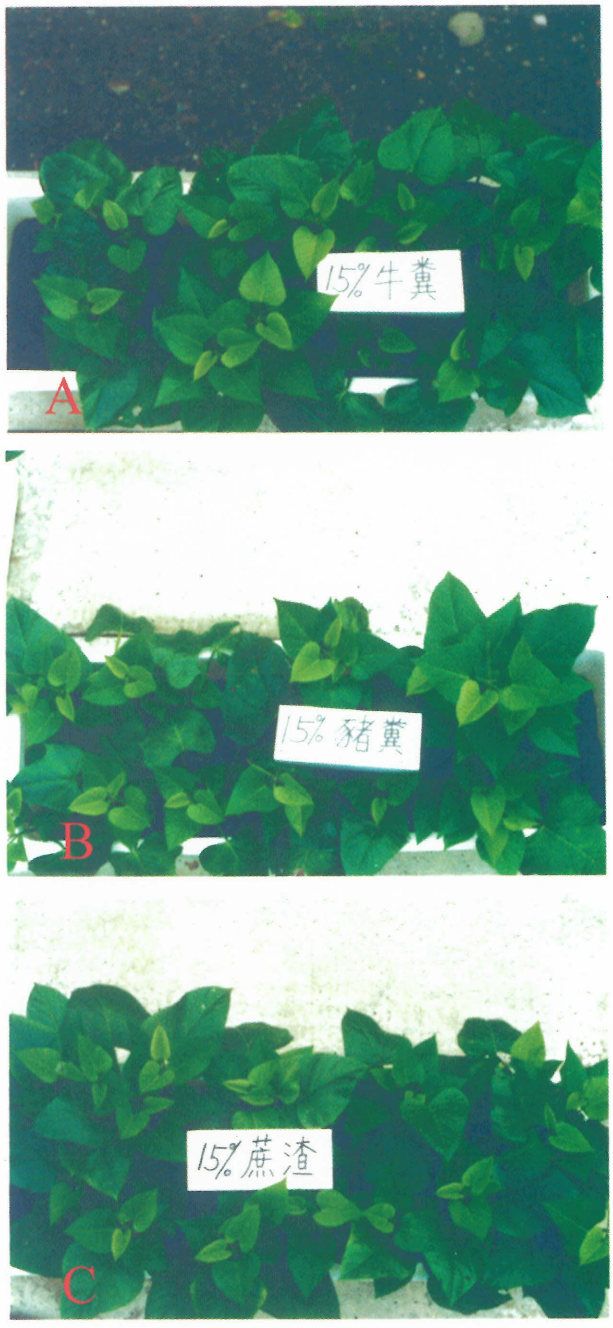


圖2. 不同堆肥與85 % 体積的基礎介質混合對葉菜甘藷生長之影響。A: 15 % 牛糞堆肥+ 85 % 基礎介質。B: 15 % 豬糞堆肥 + 85 % 基礎介質。C: 15 % 蔗渣堆肥.+ 85 % 基礎介質。

Fig. 2. Effect of different composts mixed with 85 % volume basal medium on the growth of leafy sweet potato. A: 15 % dairy dung compost + 85 % volume basal medium. B: 15 % hog dung compost + 85 % volume basal medium. C: 15 % sugarcane waste compost + 85 % volume basal medium.

影響葉菜甘藷扦插苗產量的因素爲枝蔓數、單支嫩稍重、葉重、葉數及嫩梢長度，其中以枝蔓數及單支嫩梢重爲主要因子。由表2及表5的資料發現，當採收至第4次時 (約栽培45天)，雖其產量仍維持於相當的程度 （因其枝蔓數增加)，但其單支嫩梢重及嫩梢長（可食長度）均明顯降低，已不再具有生產價值，且發現嫩梢之葉片 (leaf) 及莖桿 (stem) 內之氮素含量（可換算爲粗蛋白含量)，於第4次採收後氮素含量明顯下降，顯示葉菜甘藷品質已不良如表6所示。因此，由以上之結果顯示，採用豬糞堆肥與基礎介質所調製的栽培介質盆栽栽植葉菜甘藷，在未施追肥下，其持續生產力可維持4次的採收，約45天的生產期。

表5. 豬糞堆肥以不同容積比與基礎介質混合對葉菜甘藷生育之影響

Table 5. Effect of hog dung compost mixed with basal medium at different volume ratios on the growth of leafy sweet potato

Growth media	Weight per young shoot(g)				Length of young shoot (cm)			
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting
A: 15 % hog dung compost + 85 % basal medium[z]	3.41	4.50	2.85	2.01	12.64	13.63	10.15	6.10
B: 20 % hog dung compost + 80 % basal medium	3.53	3.54	2.67	1.85	10.15	11.21	9.86	6.5
C: 25 % hog dung compost + 75 % basal medium	3.26	3.95	2.67	2.10	11.56	12.82	9.66	6.11

[z] Basal medium was same as Table 1.

表6. 豬糞堆肥以不同容積比與基礎介質混合對葉菜甘藷氮素含量之影響

Table 6. Effect of hog dung compost mixed with basal medium at different volume ratios on nitrogen content of leafy sweet potato

Growth media	Nitrogen contents of young shoot leaves (%)				Nitrogen contents of young shoot stems (%)			
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting
A: 15 % hog dung compost + 85 % basal medium[z]	5.71	5.40	3.75	2.89	3.18	2.71	2.30	1.67
B: 20 % hog dung compost + 80 % basal medium	5.77	5.27	3.85	2.77	3.32	2.85	2.42	1.87
C: 25 % hog dung compost + 75 % basal medium	5.45	4.95	3.54	2.44	3.13	2.58	2.38	1.58

[z] Basal medium was same as Table 1.

堆肥依製造材料的不同，則其肥效反應的速度亦有所差異。一般來說，雞糞與豬糞堆肥比牛糞與蔗渣堆肥的肥效反應較爲速效，但其分解速率較快，故持續的肥力時間較短。本試驗利用各種堆肥有不同肥效反應之特性，將牛糞、豬糞及蔗渣堆肥以7.5 %兩相混合後，再與85 %基礎介質調製爲栽培介質，栽種葉菜甘藷，以有利於葉菜甘藷的產量及品質。以H、I及J處理之栽培介質栽培葉菜甘藷，其生育情形如圖3所示。由表1可知三種栽培介質 (H, I, J) 的全氮、全磷、全鉀含量差異不大，但含牛糞堆肥的栽培介質 (I, J) 之pH值大於7.0且EC值亦較高。又由試驗結果可以發現以H栽培介質栽培葉菜甘藷，在初期時，生長情形尚佳，但在第一次採收後，其產量與品質皆比不上葉菜甘藷種植於I與J栽培介質處理者 (如表7 所示)。當採收至第4次時，其單支嫩梢重即明顯降低，至採收第5次時，其嫩梢長（可食長度）亦明顯縮短，並且嫩梢之葉片氮素含量顯著降低，如表8, 9所示，顯示葉菜色甘藷品質已趨不良，不再具有生產的價值。比較H、I及J栽培介質與A、D及G栽培介質，對葉菜甘藷產量之影響時，發現除H栽培介質外，I與J栽培介質皆比A、D及G栽培介質有利於葉菜甘藷的產量(表3，7)，故將不同堆肥兩相混合後再與基礎介質調製爲栽培介質，讓不同堆肥的肥效特性發揮互補

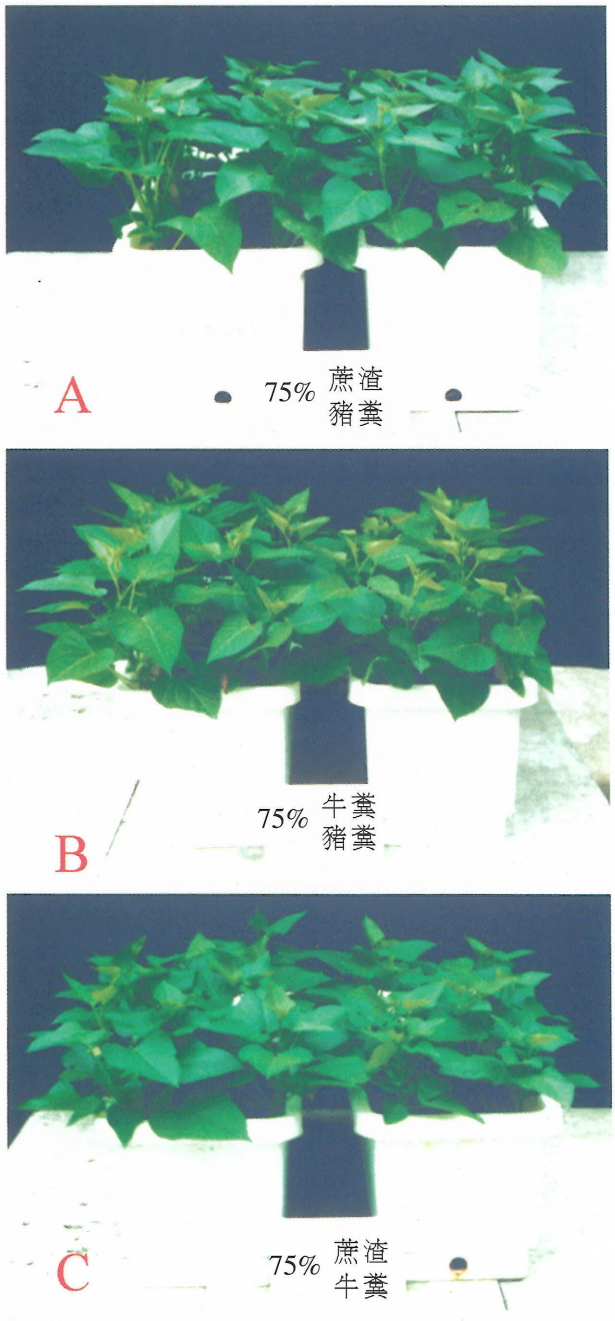


圖3. 不同栽培介質對葉菜甘藷生長之影響。 A: 7.5 % 豬糞堆肥+7.5 % 蔗渣堆肥 + 85 % 体積的基礎介質。 B: :7.5 % 豬糞堆肥+7.5 % 牛糞堆肥 + 85 % 体積的基礎介質。 C: 7.5 % 牛糞堆肥+7.5 % 蔗渣堆肥 + 85 % 体積的基礎介質。

Fig. 3. Effect of different growth media on growth of leafy sweet potato. A: 7.5 % hog dung compost + 7.5 % sugarcane waste compost + 85 % volume basal medium. B: 7.5 % hog dung compost + 7.5% dairy dung compost + 85 % volume basal medium. C: 7.5 % dairy dung compost + 7.5 % sugarcane waste compost + 85 % volume basal medium.

表 7. 不同栽培介質對葉菜甘藷產量之影響

Table 7. Effect of different growth media on yield of leafy sweet potato

Growth media	Yield(kg/1000m^2)				
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	5th harvesting
H: 7.5% hog dung compost+7.5 % sugarcane waste compost +85 % basal medium[z]	278.4a[y]	321.45b	303.33b	304.78c	239.53b
I: 7.5% hog dung compost + 7.5 % dairy dung compost + 85 % basal medium	336.78a	693.50a	514.53b	395.18ab	351.83b
J: 7.5% dairy dung compost+7.5 % sugarcane waste compost + 85 % basal medium	331.58a	634.30a	654.68a	497.38a	569.23a

[z] Basal medium was same as Table 1.

[y] Means with the same letter in a line are not significantly different by Ducan's multiple range test at 5% level.

表 8. 不同栽培介質對葉菜甘藷生育之影響

Table 8. Effect of different growth media on growth of leafy sweet potato

Growth media	Weight of young shoot (g) / plant					Length of young shoot (cm)/ plant				
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	5th harvesting	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	5th harvesting
H: 7.5 % hog dung compost +7.5 % sugarcane waste compost +85 % basal medium[z]	2.51	1.72	1.83	1.38	1.36	6.52	8.52	6.87	5.43	5.03
I: 7.5 % hog dung compost +7.5 % dairy dung compost +85 % basal medium	2.99	2.14	2.03	1.68	1.53	6.9	9.63	7.32	7.57	5.77
J: 7.5 % dairy dung compost + 7.5 % sugarcane waste compost +85 % basal medium	3.10	2.19	2.54	1.83	1.59	6.08	9.39	8.03	7.68	6.11

[z] Basal medium was same as Table 1.

表 9. 不同栽培介質對葉菜甘藷氮素含量之影響

Table 9. Effect of different growth media on nitrogen content of leafy sweet potato

Growth media	Contents of nitrogen in leaves (%)					Contents of nitrogen in stems (%)	
	1st harvesting	2nd harvesting	3rd harvesting	4th harvesting	5th harvesting	1st harvesting	2nd harvesting
H: 7.5 % hog dung compost +7.5 % sugarcane waste compost +85 % basal medium[z]	5.83	5.02	4.14	4.05	2.91	4.05	2.86
I: 7.5 % hog dung compost +7.5 % dairy dung compost +85 % basal medium	6.70	7.08	5.05	4.38	3.69	4.44	3.45
J: 7.5 % dairy dung compost + 7.5 % sugarcane waste compost +85 % basal medium	7.25	7.10	6.51	5.63	4.56	4.96	3.85

[z] Basal medium was same as Table 1.

的功效，對於作物的產量與品質示有利的。

由上述試驗結果，本研究已經初步篩選出對葉菜甘薯生長較爲有利之栽培介質，然而一種好的栽培介質，是需要有良好的物理性及合適的營養成分與含量，以滿足全程作物生長期養分的需求外，並需要解決介質回濕性不良、栽培後的體積逐漸縮減，以及有機物持續分解等問題，如此才能使葉菜甘

藷高產、高品質且可多次採收，此些相關之試驗仍須進一步研究探討。

誌 謝

本文稿承行政院農業委員會農業試驗所農化系簡宣裕博士詳加斧正，謹此致謝。

引用文獻

1. 王才義。1989。理想栽培介質之調製。第二屆設施園藝研討會專輯。65-75頁。
2. 王西華。1989。農業廢棄物在有機農業之利用。有機農業研討會專集217-227頁。
3. 倪正柱、黃淑汝、王才義。1991。金針菇堆肥之物理性與化學分析。中國園藝37(3):153-167。
4. 黃錦河、張武男、林深林。1993。數種本土化介質之物理性與化學性分析。興大園藝18:73-88。
5. 劉燕君、王才義。1992。稻殼介質對非洲菫生長之影響。興大園藝17:41-53。
6. 楊秋忠。1996。台灣本土化介質之應用。土壤肥料通訊53:5-8。
7. 廖乾華。1998。蔬菜栽培介質製造技術研究。農產廢棄物在有機農業之應用研討會專輯33-40頁。
8. 謝森明、游俊明、廖乾華。1993。農業廢棄物製成介質於蔬菜育苗。桃園區農業改良場研究報告12:1-6。
9. 謝森明、廖乾華、張簡秀容、游俊明。1996。利用農業廢棄物製成育苗介質之研究。桃園區農業改良場研究報告15:42-48。
10. 羅秋雄。1995。盆菊栽培介質之開發研究。土壤肥料通訊48:47-55。
11. Bilderback, T. E.,W. C. Fonteno, and D. R. Johnson. 1982. Physical properties of media composed of peanut hulls, pines, pine bark, and peat moss and their effects on azalea growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:522-525.
12. Fonteno, W. C., D. K. Cassel, and R. A. Larson. 1981. The physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:736-741.
13. Nelson, P. V. 1985. Root media. *In*: Greenhouse, operation and management. 3rd ed. Reston Publ. Com., Inc.

Studies on Growth Media for Green Vegetable Leafy Sweet Potato Cultivation [1]

Yung-Hsiung Cheng[2], Chi-Cheng Chen[3] and Hui-Fang Ni[2]

Summary

Utilization of agricultural wastes as growth media not only can decrease the environmental pollution, but also reduce production cost . In the study, we used dairy dung compost, hog dung compost, and sugarcane waste compost as nutrient sources to mix with basal medium to develop several growth media for culturing vegetable leafy sweet potato. Basal medium was made from rice husk mixed with rice bran and peat moss at a ratio of 1:2:2 (v/v/v), and then composted with 8 weeks. Results showed that the conductivity of growth media containing 15 % , 20 % and 25 % hog dung compost were less than 3.8 ds/m, and other receipt growth media were above 4.0 ds/m. The contents of total nitrogen, phosphate and potassium were not significantly different among all tested growth media. By comparing the growth yield of leafy sweet potato, growth medium containing 15 % hog dung compost or dairy dung compost was better than 15 % sugarcane waste compost. In pot culture, growth media containing 15 %, 20 % and 25 % hog dung compost could maintain the production of leafy sweet potato as long as 45 days with harvesting 4 times. Growth media containing two kinds of composts had better leafy sweet potato yield than that containing single compost.

Key words : Leafy sweet potato, Dairy dung compost, Hog dung compost, Sugarcane waste compost, Growth medium.

---

1. Contribution No. 2053 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.
2. Respectively, Director and Assistant, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.
3. Former Assistant of Chiayi Agricultural Experiment Station and currently, Assistant of Hua-Lian District Agricultural Improvement Station.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 12～21 (2001)

紫丁香蘑品種改良之研究[1]

陳美杏　彭金騰　陳錦桐[2]

摘要：評估由法國所引進的四個紫丁香蘑品系在洋菇堆肥中產菇情形，發現LNE2、LNP和LNG三品系均能產菇，而LNB品系卻僅有菌絲生長。其中以LNE2出菇最早，產量亦最高，平均每袋爲435.4克/2公斤堆肥，至於LNP和LNG兩品系則無顯著性差異，然LNG品系因菇體較爲大型，因此選取LNE2和LNG兩品系進行單孢雜交。選取LNE2品系五個單孢菌株和LNG品系三十個單孢菌株進行雜交，獲得150個雜交雙核體經鏡檢後均具有扣子體，因此製成麥粒菌種，經三次試種選拔後，選取LA82和LA84兩品系在菇體形狀、產量和出菇時間上均較其他品系優良，平均產量爲2037.88克及2365.63克/15公斤堆肥，生物效率分別爲40.71％及47.26％，從覆土至出菇所需天數分別爲39.75天及43天，值得大量試種後予以推廣。

關鍵詞：紫丁香蘑、品種改良、堆肥。

前　言

紫丁香蘑 (*Lepista nuda* (Bull.：Fr.) Cooke) 屬於傘菌目(Agaricales)、白蘑科(Tricholomataceae)，原是腐生可食性眞菌，味美濃香，自然界常發生於秋天及冬天，在針闊葉混交林中及林緣草地上生長[2, 6, 7]。主要分布在歐洲、北美、亞洲等地區[7, 14]，在法國被認爲是上等食物[6]，是十大受喜愛之食用菌之一[8]。紫丁香蘑子實體的菌傘部份初期呈半球形，表面光滑，亮紫色或丁香紫色，邊緣內捲，後期平展，顏色變淺，有時中部稍下凹，菌柄基部稍膨大，菌肉較厚，有香氣味，主要是含有八碳化合物之菇醇(1-octen-3-ol)[6, 9]。本菌子實體內含有維生素B_1，經常食用可預防腳氣病[2, 4]，然新鮮菇體含有某種成分可分解紅血球，需烹調後方可中和其毒性[12]。此外，它亦可當藥用，對小白鼠肉瘤180及艾氏癌之抑制率分別爲90% 與100%[2]。Costantin和Matruchot兩氏[3]首先以山毛櫸葉和蘋果葉爲栽培基質，成功的栽培紫丁香蘑，惟需六個月才能出菇，不過菇的產期很長，可連續幾年採收。Wright和Hayes兩氏[14]利用麥芽糖酵母粉培養基在12℃誘發紫丁香蘑子實體的產生，後以洋菇堆肥種植，方能商業化生產，在歐洲每年可以生產250至300公噸[11]，由於本菌栽培至出菇採收的時間很長，再加上出菇所需的溫度較低，是目前栽培此菇之最大限制因子[5, 13, 14]，因此，本文主要進行品種改良，篩選產量高且出菇時間早之品系。

材料與方法

一、供試菌系

本研究所用之四個紫丁香蘑品系係由法國(INRA)所提供，包括LNE2、LNG、LNP及LNB，定

1.行政院農委會農業試驗所研究報告第2054號。

2.本所植病系助理研究員、研究員及助理。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

期以洋菇堆肥培養基更新培養，並於液態氮中保存。

二、菌種的製備

小麥先以水洗淨置於冷水中煮沸，經沸騰20分鐘後，濾除水分，並添加1 %之碳酸鈣，冷卻後裝入四角瓶內且塞好棉塞，然後於高溫高壓蒸氣殺菌 (121℃， 1.2Kg/cm^2， 1小時)，隔夜冷卻後再將上述供試菌之菌絲塊接種至四角瓶中，置於24℃生長30天，此即爲麥粒菌種。

三、雜交母本品系之栽培及單孢分離

將購買的洋菇堆肥（其配方爲風乾稻草5000公斤、雞糞500公斤、石灰40公斤、過磷酸鈣150公斤、碳酸鈣100公斤、石膏125公斤、硫酸銨100公斤、黃豆粉50公斤及米糠200公斤）稱取2公斤，裝入黑色的塑膠袋中，並均勻混合麥粒菌種，置於24℃下培養，相對溼度爲95%，二氧化碳濃度爲2500ppm，菌絲長滿後覆土，並將出菇溫度降至13℃，二氧化碳濃度降至500ppm，白天照光8小時，待子實體長出後採下，移入殺菌過之孢子收集裝置內，在室溫下收集孢子，將孢子收集於殺菌過之小型玻璃試管內，並移入5℃定溫箱保存備用。單孢分離採用孢子稀釋法均勻塗佈於MYA培養基上(麥芽抽出物20克、酵母粉抽出物3克、洋菜20克、蒸餾水加至1公升)，所獲得之單孢菌株，經顯微鏡檢查確定爲單孢菌株時，移植於試管內之堆肥培養基斜面上，待菌絲長滿培養基時移入5℃定溫箱保存備用。

四、單孢菌株間之雜交及雙核體之栽培與出菇特性調查

選取LNE2品系五個單孢菌株（編號爲LN203、LN215、LN219、LN228和LN236），分別和LNG品系三十個單孢菌株（編號爲LNG001~LNG030）進行雜交，自各品系單孢菌株培養之試管內取一塊附有菌絲之洋菜塊接種於同一試管堆肥培養基上，彼此相隔0.5-1公分，並移入24℃定溫箱培養，待兩接種源之生長有親和性反應，並經鏡檢確定有產生扣子體之雙核菌絲時，將雙核菌絲移植於新的堆肥培養基中，並將各雙核體製成四角瓶麥粒原種，將購置之堆肥每袋秤取3公斤，均勻混合麥粒菌種後培養方法如“三”，每一品系三重複，待子實體長出後，調查其出菇及菇體特性，包括產量及出菇時間早晚及生物效率等。

五、雜交品系第二次出菇選拔試驗

將上述150個品系中選取30個產量高，菇體形狀優，且出菇時間早之品系，製成麥粒菌種，並將購置之堆肥裝框，每框秤取15公斤，均勻混合麥粒菌種，每一品系三重複，培養方法如“三”，比較不同品系的出菇早晚及產量。

六、室內發酵堆肥對紫丁香蘑10個品系出菇之影響

堆肥配方爲風乾稻草2500公斤，切成一吋長，加水及硫酸銨，假堆積並使其軟化，五天後添加雞糞500公斤、硫酸銨50公斤、過磷酸鈣75公斤、碳酸鈣50公斤、石膏125公斤、黃豆粉25公斤及米糠100公斤，利用翻堆機充分混合後，移入隧道式發酵室，通入新鮮空氣，當堆肥溫度達到75-80℃二天後，移出堆肥，添加5%已發酵良好無雜菌污染之稻草堆肥，再經翻堆機充分混合後，均勻移入隧道式發酵室，溫度控制設定爲55℃，經兩日後逐漸將溫度設定提高至58-60℃時，當堆肥溫度達58℃以上後，開始做6小時之低溫殺菌，之後將堆肥溫度設定調降至52℃，維持1天後再調降至48-50℃，維持3天後調降至45-48℃2天，檢視堆肥若無氨氣，即可再降溫至35℃，次日即可移出堆肥進行紫丁香蘑之下種。堆肥分別裝框秤重15公斤，自“五”中選取10個優良品系製成麥粒菌種，並和堆肥均勻混合，待四週後菌絲長滿後覆土，其他栽培條件如“三”，每一重複八框，調查各品系出菇產量、出菇早晚及生物效率等。

結 果

一、雜交母本品系之栽培及單孢分離

評估由法國所引進的四個品系之出菇情形，發現LNE2、LNP及LNG均能在洋菇堆肥中產菇，而LNB品系卻未能出菇(表1)。進一步調查三品系之出菇特性，發現以LNE2品系表現最佳，其自覆土日起至出菇僅需57.5天，且產量和平均生物效率分別高達435.4g/2公斤堆肥與67.40%，至於LNG和LNP兩品系則無顯著差異。此外，LNG品系之菇體較LNP品系大型且佳，故以LNE2品系及LNG品系爲母本，進行單孢分離及雜交雙核體之篩選。

表1. 不同紫丁香蘑品系出菇情形之比較

Table 1. Comparison of fruiting characteristics of four strains of *L. nuda* from INRA(France) cultivated on compost [z]

Strain	Average yield(g/pot)	Biological efficiency(%)[y]	Days from casing to fruiting
LNE2	435.40a[x]	67.40a	57.5a
LNP	278.63b	43.13b	87.5b
LNG	242.14b	37.48b	87.5b
LNB	---[w]	---	---

[z] Each plastic bag contained 2000g compost of which water content was 67.7% .There were 4 replicates for each strain.

[y] Biological efficiency = fresh mushroom weight ÷ dry weight of compost × 100%.

[x] Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

[w] LNB strain failed to form primordium.

二、單孢菌株間之雜交及雙核體之栽培與出菇特性調查

選取LNE2品系單孢菌株5個和LNG品系30個單孢菌株進行雜交，經鏡檢後150個雜交雙核體均有扣子體，因此製成麥粒菌種，進行出菇試驗比較。在150個品系中，以LA142和LA82產量最高，平均每袋3公斤堆肥產量分別爲403.00克及394.00克(表2)，生物效率分別爲37.84%及37.00%，其次是LA150和LA139，產量分別爲353.67克、及312.33克。就覆土後出菇所需天數，以LA84、LA144及LA148三品系最快，僅需62天，LA82、LA85、LA89、LA112、LA114、LA115、LA118、LA119、LA129、LA133、LA134、LA139、LA142、LA145、LA149及LA150等品系之出菇均在70天以內。兼顧產量高、菇體形狀優良及出菇時間短等特性，選取LA01、LA04、LA05、LA09、LA13、LA27、LA54、LA68、LA82、LA84、LA87、LA104、LA108、LA109、LA112、LA113、LA114、LA118、LA119、LA122、LA132、LA134、LA139、LA142、LA144、LA145、LA147、LA148、LA149、LA150等30個品系進行進一步試種。

表2. 紫丁香蘑品系LNE2和LNG間150個雜交雙核體之出菇試驗比較

Table 2. Fruiting characteristics of 150 hybrid dikaryons between LNE2 and LNG of *L. nuda* cultivated on compost [z]

Pairs of monosporous culture	No. LA-	Average yield (g/pot)	Biological efficiency(%)	Days from casing to fruiting
LNE203XLNG01	001	247.00c-t [y]	23.19c-t	88.33a-o
LNE203XLNG02	002	186.67g-v	17.53g-v	93.33a-j
LNE203XLNG03	003	241.33d-t	22.66d-t	79.33f-v
LNE203XLNG04	004	248.67c-t	23.35c-t	83.33b-t
LNE203XLNG05	005	289.33a-l	27.17a-l	85.33b-r
LNE203XLNG06	006	142.33n-v	13.37n-v	99.33a-e
LNE203XLNG07	007	238.67d-t	22.41d-t	83.67b-t
LNE203XLNG08	008	118.00s-v	11.08s-v	93.67a-j

Table 2. Continued

Pairs of monosporous culture	No. LA-	Average yield (g/pot)	Biological efficiency(%)	Days from casing to fruiting
LNE203XLNG09	009	286.00a-m	26.86a-m	79.67f-v
LNE203XLNG11	011	161.00j-v	15.12j-v	96.67a-h
LNE203XLNG12	012	216.33d-v	20.13d-v	87.67b-p
LNE203XLNG13	013	291.33a-k	27.35a-k	73.00l-v
LNE203XLNG14	014	170.33h-v	16.00h-v	82.00c-u
LNE203XLNG15	015	147.67l-v	13.87l-v	100.00abc
LNE203XLNG16	016	143.67m-v	13.49m-v	97.00a-g
LNE203XLNG18	018	132.67o-v	12.46o-v	88.00a-p
LNE203XLNG19	019	186.00g-v	17.46g-v	80.67f-u
LNE203XLNG21	021	112.67tuv	10.58tuv	106.33a
LNE203XLNG22	022	178.33g-v	16.75g-v	86.33b-q
LNE203XLNG23	023	154.67j-v	14.52j-v	95.33a-j
LNE203XLNG24	024	199.67e-v	18.75e-v	80.67f-u
LNE203XLNG25	025	167.00i-v	15.68i-v	85.33b-r
LNE203XLNG27	027	264.33a-r	24.82a-r	89.33a-m
LNE203XLNG28	028	135.33n-v	12.71n-v	96.00a-i
LNE203XLNG29	029	206.33e-v	19.37e-v	93.00a-j
LNE203XLNG30	030	149.00k-v	13.99k-v	99.67a-d
LNE215XLNG04	034	112.67tuv	10.58tuv	94.67a-j
LNE215XLNG07	037	225.67d-v	21.19d-v	91.67a-l
LNE215XLNG14	044	184.67g-v	17.24g-v	78.67g-v
LNE215XLNG15	045	137.33n-v	12.90n-v	86.00b-q
LNE215XLNG23	053	126.33p-v	11.86p-v	82.33b-u
LNE215XLNG24	054	336.33a-f	31.58a-f	70.67n-v
LNE219XLNG02	062	173.00h-v	16.24h-v	89.00a-n
LNE219XLNG04	064	120.33s-v	11.30s-v	81.33d-u
LNE219XLNG06	066	170.67h-v	16.02h-v	80.67f-u
LNE219XLNG08	068	308.00a-i	28.92a-i	74.33k-v
LNE219XLNG09	069	111.33tuv	10.45tuv	87.67b-p
LNE219XLNG15	075	227.67d-v	21.38d-v	77.00j-v
LNE219XLNG16	076	125.67q-v	11.86q-v	80.67f-u
LNE219XLNG17	077	143.33m-v	13.46d-t	92.67a-k
LNE219XLNG20	080	233.33d-t	21.91d-t	78.00h-v
LNE219XLNG22	082	394.00ab	37.00ab	67.33r-v
LNE219XLNG23	083	121.00r-v	11.36r-v	78.67g-v
LNE219XLNG24	084	242.67d-t	22.79d-t	62.00v
LNE219XLNG25	085	151.00k-v	14.18k-v	69.00g-v
LNE219XLNG27	087	246.00c-t	23.10c-t	80.67f-u
LNE219XLNG29	089	211.00e-v	19.81e-v	64.00uv
LNE219XLNG30	090	113.67tuv	10.67tuv	79.00f-v
LNE228XLNG02	092	130.67p-v	12.27p-v	94.33a-j
LNE228XLNG03	093	159.00j-v	14.93j-v	85.33b-r
LNE228XLNG04	094	88.67uv	8.33uv	89.67a-m
LNE228XLNG06	096	110.33tuv	10.36tuv	88.33a-o
LNE228XLNG07	097	177.67g-v	16.68g-v	73.33l-v
LNE228XLNG09	099	190.67g-v	17.90g-v	77.33i-v

Table 2. Continued

Pairs of monosporous culture	No. LA-	Average yield (g/pot)	Biological efficiency(%)	Days from casing to fruiting
LNE228XLNG14	104	316.67a-g	29.74a-g	71.67m-v
LNE228XLNG15	105	122.33r-v	11.49r-v	84.33b-s
LNE228XLNG16	106	187.67g-v	17.62g-v	84.00b-s
LNE228XLNG17	107	149.33k-v	14.02k-v	80.00f-v
LNE228XLNG18	108	286.33a-m	26.89a-m	77.33i-v
LNE228XLNG19	109	319.00a-g	29.95a-g	70.67n-v
LNE228XLNG20	110	216.67d-v	20.35d-v	88.00a-p
LNE228XLNG21	111	130.33p-v	12.33o-v	93.67a-j
LNE228XLNG22	112	297.00a-j	27.89a-j	67.00r-v
LNE228XLNG23	113	247.33c-t	23.22c-t	73.33l-v
LNE228XLNG24	114	274.67a-o	25.79a-o	67.33r-v
LNE228XLNG25	115	223.67d-v	21.00d-v	68.00q-v
LNE228XLNG27	117	179.67g-v	16.87g-v	89.67a-m
LNE228XLNG28	118	253.33c-t	23.22c-t	70.00o-v
LNE228XLNG29	119	277.33a-n	26.04a-n	69.00q-v
LNE236XLNG01	121	146.33l-v	13.74l-v	83.00b-t
LNE236XLNG02	122	259.67b-s	24.38b-s	87.67b-p
LNE236XLNG03	123	210.67e-v	19.78e-v	89.00a-n
LNE236XLNG04	124	194.33f-v	18.25f-v	90.00a-m
LNE236XLNG05	125	211.67e-v	19.88e-v	94.33a-j
LNE236XLNG06	126	84.67v	7.95v	96.00a-I
LNE236XLNG07	127	140.33n-v	13.18n-v	91.67a-l
LNE236XLNG08	128	133.33o-v	12.52o-v	100.67ab
LNE236XLNG09	129	229.33d-u	21.54d-u	66.33s-v
LNE236XLNG11	131	231.67d-u	21.75d-u	82.33b-u
LNE236XLNG12	132	268.67a-q	25.23a-q	76.00j-v
LNE236XLNG13	133	232.67d-t	21.84d-t	68.00q-v
LNE236XLNG14	134	269.67a-p	25.32a-p	68.33q-v
LNE236XLNG15	135	161.33j-v	15.15j-v	89.67a-m
LNE236XLNG16	136	141.00n-v	13.24n-v	77.33i-v
LNE236XLNG17	137	114.00tuv	10.70tuv	95.33a-j
LNE236XLNG18	138	165.33i-v	15.52i-v	79.67f-v
LNE236XLNG19	139	312.33a-h	29.33a-h	66.33s-v
LNE236XLNG21	141	209.33e-v	19.66e-v	97.67a-f
LNE236XLNG22	142	403.00a	37.84a	68.00q-v
LNE236XLNG23	143	208.33e-v	19.56e-v	76.67j-v
LNE236XLNG24	144	317.67a-g	29.83a-g	62.00v
LNE236XLNG25	145	385.67abc	36.21abc	66.33s-v
LNE236XLNG26	146	195.67e-v	18.37e-v	81.00e-u
LNE236XLNG27	147	312.67a-h	29.36a-h	82.00c-u
LNE236XLNG28	148	338.00a-e	31.74a-e	62.00v
LNE236XLNG29	149	297.33a-j	27.92a-j	65.33tuv
LNE23CXLNG30	150	353.67a-d	33.21a-d	66.50s-v

[z] Each plastic bag contained 3000g compost of which water content was 64.5% .There were 3 replicates for each strain.

[y] Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

三、雜交品系第二次出菇選拔試驗

經第一次試種選拔之30個品系，仍以洋菇堆肥爲栽培基質，待菌絲長滿後，直接將出菇溫度降至13℃，試驗結果以LA84產量最高，爲1930.00克，生物效率爲46.79%(表3)，其次是LA82和LA54，分別爲1894.67克及1894.33克，再其次是LA139及LA134，分別爲1772.33克及1681.33克，就出菇天數而言，則以LA84出菇最快，只需46天，其次是LA82需51.67天，再其次是LA114和LA54，分別爲61.67天及62天。選取LA54、LA68、LA82、LA84、LA87、LA109、LA134、LA139、LA142及LA150等10個品系進行進一步試種。

表3. 紫丁香蘑LNE2品系和LNG品系間30個雜交雙核體之出菇試驗比較

Table 3. Fruiting characteristics of 30 hybrid dikaryons between LNE2 and LNG of *L. nuda* cultivated on compost [z]

Pairs of monosporous culture	No. LA-	Average yield (g/pot)	Biological efficiency(%)	Days from casing to fruiting
LNE203XLNG01	001	918.67d-i [y]	22.27d-i	78.33b-e
LNE203XLNG04	004	951.00d-i	23.05d-i	73.67b-f
LNE203XLNG05	005	457.33ij	11.09ij	99.33a
LNE203XLNG09	009	845.33e-j	20.49e-j	80.33bcd
LNE203XLNG13	013	963.00d-i	23.35d-i	73.67b-f
LNE203XLNG27	027	1065.67c-i	25.83c-i	79.67b-e
LNE215XLNG24	054	1894.33a	45.92a	62.00d-h
LNE219XLNG08	068	1420.33a-e	34.43a-e	67.00c-g
LNE219XLNG22	082	1894.67a	45.93a	51.67gh
LNE219XLNG24	084	1930.00a	46.79a	46.00h
LNE219XLNG27	087	1067.67c-i	25.88c-i	57.00fgh
LNE228XLNG14	104	739.33f-j	17.93f-j	57.67fgh
LNE228XLNG18	108	670.33g-j	16.25g-j	74.00b-f
LNE228XLNG19	109	980.00d-i	23.76d-i	56.00fgh
LNE228XLNG22	112	210.67j	5.11j	80.67bc
LNE228XLNG23	113	665.33g-j	16.13g-j	88.33ab
LNE228XLNG24	114	1409.67a-f	34.17a-f	61.67e-h
LNE228XLNG28	118	874.33d-i	21.20d-i	67.67c-g
LNE236XLNG14	134	1681.33abc	40.76abc	70.00b-f
LNE236XLNG19	139	1772.33ab	42.97ab	67.00c-g
LNE236XLNG22	142	1338.00a-g	32.43a-g	71.00b-f
LNE236XLNG24	144	1193.33b-h	28.93b-h	78.00b-e
LNE236XLNG25	145	639.00hij	15.49hij	83.00abc
LNE236XLNG27	147	1023.67d-i	24.82d-i	98.33a
LNE236XLNG28	148	856.67d-j	20.77d-j	71.33b-f
LNE236XLNG29	149	550.67hij	13.35hij	87.67ab
LNE236XLNG30	150	1518.33a-d	36.81a-d	73.67b-f
LNE2		722.67g-j	17.52g-j	88.33ab
LNG		792.00e-j	19.20e-j	88.67ab

[z] Each pot contained 15kg compost of which water content was 72.5% .There were 3 replicates for each strain.

[y] Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

四、室內發酵堆肥對紫丁香蘑10個品系出菇之影響

以雞糞含量20%之室內發酵堆肥栽培紫丁香蘑10個品系，以LA84產量最高，平均每框15公斤之堆肥可採收2365.63克之新鮮菇體，生物效率爲47.26%(表4)，其次是LA87、LA82及LA54，產量分別爲2197.25克、2037.88克及1883.25克。就出菇時間而言，以LA82和LA139出菇最快，平均分別爲39.75及39.5天，其次是LA54及LA84，分別爲42.13及43天。

表4. 室內發酵堆肥對紫丁香蘑LNE2品系和LNG品系間10個雜交雙核體出菇之影響

Table 4. Fruiting characteristics of 10 hybrid dikaryons between LNE2 and LNG of *L. nuda* cultivated on indoor compost[z]

Pairs of monosporous culture	No. LA-	Average yield (g/pot)	Biological efficiency(%)	Days from casing to fruiting
LNE215XLNG24	054	1883.25ab[y]	37.62ab	42.13c
LNE219XLNG08	068	1185.38cd	23.68cd	50.00bc
LNE219XLNG22	082	2037.88ab	40.71ab	39.75c
LNE219XLNG24	084	2365.63a	47.26a	43.00c
LNE219XLNG27	087	2197.25a	43.90a	50.13bc
LNE228XLNG19	109	366.38e	7.32e	77.88a
LNE236XLNG14	134	856.38d	17.11d	59.50b
LNE236XLNG19	139	1587.13bc	31.71bc	39.50c
LNE236XLNG22	142	1024.13d	20.46d	56.75b
LNE236XLNG30	150	767.50de	15.55de	51.50bc

[z] Each pot contained 15kg compost of which water content was 72.5% .There were 3 replicates for each strain.

[y] Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

討　論

紫丁香蘑的交配系統係屬四極性[5]，由兩對獨立的不親和性因子A與B所控制，每個因子各有多個對偶基因，必須兩個不親和性之對偶基因均不同時，兩個單孢菌絲才會產生融合而形成扣子體。因此，可以利用單孢菌株間的雜交來篩選優良新品系。作者等由法國波爾多研究中心所提供之四個品系，經試種評估後選取LNE2和LNG做爲親本品系，供單孢分離之用，首先選定菌絲生長速度較快的五個LNE2品系之單孢菌株（編號爲LN203、LN215、LN219、LN228和LN236），分別和30個LNG品系之單孢菌株（編號爲LNG001~LNG030）進行雜交，獲得150個雜交雙核體，顯示兩菌株間之不親和性因子A與B均無相同之對偶基因。

經過三次的試驗選拔，發現LA82和LA84兩個品系在產量、菇體形狀及出菇時間上均較其他品系及母本品系優良。在產量上，LA84以室內發酵堆肥栽培平均每框可達2365.63克/15公斤堆肥，將鮮菇平均採收重量除以堆肥重量爲15.77％，Guinberteau和Olivier兩氏(1991)[5]以LNE2和LN-L兩品系之單孢菌株進行雜交選拔，其產量從4.5％到19.5％，最高者可達18～19.5％，比LA84稍高一些。其覆土至出菇所需天數36～38天，則與LA82和LA84兩品系的40及43天相近，剛開始小菇零星出現於覆土層表面，約7～10天可以採收，然後再慢慢成群出現，產量集中在第二和第三週期，有時週期間隔並不明顯，可以連續採收長達10天之久，與在法國栽培紫丁香蘑的週期間隔10-15天[5]，以第一週期最高，隨之遞減，明顯不相同，此可能與栽培條件，包括基質與環控條件不同有關。

Guinberteau等人(1995)[6]報告指出覆土層的菌絲若長得很密緻時，要誘導紫丁香蘑出菇會比較困難，作者等在試驗過程中亦觀察到相同的情形，當LA134、LA139、LA142和LA150等四品系菌絲生長茂密時，易在覆土的表層形成菌絲層，使水分不易滲透，導致裡面的小菇蕾也無法穿透菌絲層而長



圖1. 紫丁香蘑LA82（上圖）和LA84（下圖）在洋菇堆肥中之產菇情形。

Fig. 1. The fructification of LA82 (upper) and LA84 (lower) of *L. nuda* were cultivated on compost.

出來，反而由框框的底部長出，以致形成的菇體較小且菇形不佳，造成產量明顯降低，甚至使出菇時間延後。

在覆土方面，Vaandragger 和 Visscher[13] 指出紫丁香蘑之覆土爲 3 公分，然經筆者之試驗結果顯示，覆土太厚不易出菇，這可能和出菇時需照光有密切相關性[5, 14]，光線不易照射至菌絲層，以致無法出菇，因此，覆土約 1 公分左右較適宜菇體之發育。此外，在試驗過程中發現本菌至爲耐濕，不僅能在含水量 70 %以上之堆肥中生長良好，同時走菌和出菇時期均需 90 %以上之相對濕度，刺激出菇後還需定期表面灑水，保持覆土層濕潤，否則菌絲易長至覆土表層而影響出菇。出菇期間不易有雜菌污染，或許因爲出菇的溫度較低，再加上 Chang 和 Mao(1995)[2] 指出本菌對格蘭氏陰性及陽性細菌具有抗

性。

本菌喜愛在腐植質豐富的地方生長，特別是在森林的落葉層中[7]，也許較爲腐熟的堆肥可以促進其產菇。由於傳統堆肥製作品質並不穩定，再加上戶外堆積時所產生的惡臭氣體造成環境污染，目前洋菇堆肥之製作已朝向室內發酵發展，使堆肥的發酵過程得到良好之控制。本試驗以室內堆肥來種植紫丁香蘑，生物效率最高可達47.26%，比購買之傳統方法製作的堆肥栽培之46.79%稍高一些，法國Guinberteau和Olivier兩氏[5]發現以室內發酵堆肥栽培紫丁香蘑之產量較傳統製作之堆肥爲高之結果相符合。可見紫丁香蘑產量之高低除取決於品種之外，和堆肥的品質亦有很大的相關性，因此，如何開發相關栽培技術以提高LA82和LA84兩個品系之產量及縮短出菇時間，達到可商業栽培並推廣農民種植，同時選拔顏色較淺之品系，以增加市場之接受性，及篩選較耐高溫之品系，以減少電費之支出，降低生產成本，這些均是未來育種之研究方向。

紫丁香蘑和洋菇均以洋菇堆肥栽培爲主，兩者的走菌溫度都在23～25℃[1, 5, 10]，但紫丁香蘑菌絲生長的速度較洋菇慢，洋菇菌絲一般在12～14天即可在堆肥中長滿[1]，紫丁香蘑則需20～28天[5, 6]，所以紫丁香蘑之麥粒菌種和堆肥混合的比例是洋菇的數倍，至少是堆肥重量的3%[5]。洋菇所需之出菇溫度爲16℃，紫丁香蘑則只有12～13℃，出菇時間比洋菇至少晚1～1.5個月，產量較低，生產成本較高，不過兩者的口感和烹調方式並不相同，且紫丁香蘑較耐儲存，在法國紫丁香蘑的價格則是洋菇的5倍，爲高經濟價值之農產品。由於台灣冬季氣溫較低，洋菇的價格低廉，而紫丁香蘑兼具食用及藥用，應可提供洋菇環控菇舍栽培者另一種選擇。

引用文獻

1. 彭金騰。1995。洋菇。台灣農家要覽 農作篇（二）。485-490頁。豐年社。台北。
2. Chang, S. T., and X. Mao. 1995. Hong Kong Mushroom. p73. The Chinese University Press. Hong Kong.
3. Chang, S. T., and W. A. Hayes. 1978. The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms. pp.707-708. Academic Press, New York, San Francisco, London.
4. Guinberteau, J., J. M. Olivier, and M. R. Bordaberry.1989.Données récentes sur la culture des "pieds bleus"(*Lepista* sp.). Pépiniériste-Horticulteurs-Maraîchers Rev. Hortic. 298:17-22.
5. Guinberteau, J., and J. M. Olivier. 1991. Improvement of *Lepista* species cultivation, technical factors and selection of strains. Mushroom Sci. 13(2):615-621.
6. Guinberteau, J., J. M. Olivier, C. Suberville, C. Cruz, and M. Montury. 1995. A new hybrid of blewit(*Lepista nuda*)：cultural investigations and flavour analysis. Mushroom Sci. 14(1)：45-51.
7. Klán, J. 1981. Mushrooms and Fungi. p55. Hamlyn Publications, London, New York, Sydney, Toronto.
8. Lannoy, G. 1982. Enquete national sur la consommation des champignons. Bull. Soc. Mycol. Nord. 33:7-15.
9. Noël-Suberville, C., C. Cruz, J. Guinberteau, and M. Montury. 1996. Correlation between fatty acid content and aromatic compound release in fresh blewit (*Lepista nuda*). J. Agric. Food Chem. 44:1180-1183.
10. Oei, P. 1996. Mushroom Cultivation. pp.100-110. Tool Publications, Leiden, The Netherlands.
11. Savoie, J. M., K. Stott, and J. Guinberteau. 1999. Extracellular enzymes produced by the mushroom *Lepista nuda* during cultivation in compost. pp.245-253. Proceedings of 3rd International Coference on Mushroom Biology and Mushroom Products and AMGA's 26th National Mushroom Industry Conference. Sydney, Australia. Edited by Broderick, A. and Nair, T.
12. Svrcek, M. 1983. The Hamlyn Book of Mushrooms and Fungi. p149. Hamlyn Publications, London, New York, Sydney, Toronto.
13. Vaandrager, M. and H. R. Visscher. 1981. Experiments on the cultivation of *Lepista nuda*, the wood blewit. Mushroom Sci. 11(1):749-760.
14. Wright, S. H. and W. A. Hayes. 1978. Nutrition and fruitbody formation of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cook. Mushroom Sci. 10(1): 873-884.

Study on the Culture Improvement of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cooke [1]

Meei-Hsing Chen, Jin-Torng Peng and Jene-Tung Chen[2]

Summary

Four strains of *Lepista nuda* from France(INRA) were cultivated on a mushroom compost for selection of suitable parental strains for culture improvement. The strain LNE2 was found to be the most productive among them. There were no significant difference in productivity between the strains LNG and LNP. However, the fruiting bodies of the former strain were larger than those of the latter one. Therefore the strains LNE2 and LNG were selected for collection of basidiospores and single spore isolation. Five and thirty monosporous isolates were thus obtained from the strains LNE2 and LNG respectively. Inter-strain mating of the monosporous isolates of the latter two strains resulted in the formation of 150 hybrid dikaryons which were subjected to a series of fruiting tests. Two hybrid dikaryons, LA82 and LA84, were found to be the most productive strains, producing 2308g and 2365g/15kg mushroom compost with a biological efficiency of 40.71% and 47.26% respectively. It took 39.8 and 43.0 days from casing soil to the first harvest for the strain LA82 and LA84 respectively.

Key words : Culture improvement, *Lepista nuda*, Compost.

---

1. Contribution No. 2054 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Respectively, Plant Pathologist, Senior Plant Pathologist and Research Assistant, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 22～27 (2001)

熱風處理對冷藏蒜球櫥架萌芽之抑制效果[1]

王怡玎[2]　洪登村[3]

摘要：蒜球長期冷藏出庫後在櫥架期間常出現迅速萌芽之問題。本研究以冷藏(-2.0~0.5 ℃，96 ± 2 % RH) 8個月之'大片黑'蒜球爲材料，將之以45 ℃或50 ℃熱風處理15小時，對照組則不經熱風處理，觀察櫥架(20 ± 1 ℃，80 ± 5 % RH)14天期間蒜瓣內芽體伸長萌動情形以及其他品質的變化。結果45 ℃或50 ℃熱風處理皆有減緩芽體伸長萌動以及發根之效果。但50 ℃熱風處理會有使瓣肉組織產生水浸狀褐化及喪失辣味等熱傷害現象。45 ℃熱風處理未產生嚴重的熱傷害，櫥架期間品質尙良好，但失重率顯著高於對照組。對照組之失重率低，但櫥架期間芽與根之伸長較快。櫥架7天後對照組之可售率最高，45 ℃熱風處理組次之，50 ℃熱風處理組最低，但三者差異不大，都在90~95%之間。櫥架14天後則以45 ℃熱風處理組可售率最高，對照組已略遜，均在80%上下；至於50 ℃熱風處理組已完全喪失商品價值。

關鍵詞：蒜球、熱風處理、櫥架壽命、萌芽。

前　言

臺灣食用蒜球一般皆在收穫及乾燥作業後以普通通風式貯藏，再慢慢釋出供貨消費。由於這種貯藏方式的貯藏期限僅數個月，無法越冬供應；因此有些業者以冷藏方式進行長期貯藏，以供應翌年春節前後大量消費所需。然而根據業者反應及林氏等[1, 2]報告指出經過長期冷藏之蒜球，雖於出庫時品質大致良好，但在出庫之後很容易迅速萌芽，不利於櫥架販售，因此有待尋求改善之道。

關於蒜球之萌芽研究，邱氏等[3]曾指出蒜球在高溫下播植栽培時，蒜瓣內的芽體不易萌芽。由此推測，高溫有抑制萌芽之可能。本研究即是試探以高溫處理抑制冷藏蒜球貯後萌芽的效果。

材料與方法

本試驗用'大片黑'品種之蒜球，取自屏東冷藏業者，係自民國85年6月14日入庫冷藏 (-2.0~0.5 ℃，96 ± 2%RH) 至翌年2月24日出庫，計約冷藏8個月。冷藏庫之庫藏量爲75公噸。出庫當日運回農業試驗所實驗室。運輸途中蒜球溫度逐漸回溫，到達實驗室後當夜取樣試驗。

蒜球經大小選別，採用球 (直) 徑5.5 ± 1.0cm者，稱取1公斤量樣品共28個，各以尼龍網袋包裝。其中4袋作爲測定處理前蒜瓣品質之用。其餘24袋分爲45 ℃與50 ℃熱風處理15小時及對照(CK)，共三組，各8袋。熱風處理在容積80公升之定溫烘箱中進行。完成處理後，將蒜球剝成蒜瓣，移置櫥架觀察室，溫度爲20 ± 1 ℃，相對濕度爲80 ± 5%。櫥架前、櫥架7及14天各調查一次。每處理每次調

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2055號。本研究爲第一作者碩士論文之一部份。

2. 本所園藝系助理。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

3. 國立中興大學園藝學系副教授。臺灣省　台中市。

查計4重覆，以1網袋爲1重覆。調查項目包括萌芽率、芽長比、根長、失重率、瓣肉品質及可售率。各項目之測定和計算方法如下:

萌芽率：以百分率 (%)表示。蒜球剝成蒜瓣後可看見芽體萌出瓣外者即視爲萌芽瓣，計算萌芽瓣數÷總瓣數×100 % = 萌芽率。

芽長比：以百分率 (%)表示。蒜球剝成蒜瓣後，縱剖之，量測自蒜瓣基盤處生長之芽體長度 (mm)÷蒜瓣長度 (mm)×100 % = 芽長比。

根　長：以公釐 (mm)表示。以游標尺測量自蒜瓣基盤部位長出之最長一根肉質細根長度。

失重率：以百分率 (%)表示。包括蒜球剝成蒜瓣後，中心梗、基盤與蒜膜等廢棄損耗重及蒜瓣在櫥架期間的失重情形，計算方法爲，(櫥架前之蒜球重 (g) - 剝瓣及櫥架後之蒜瓣重 (g))÷櫥架前之蒜球重 (g)×100 % = 失重率。

瓣肉品質：以指數0~2表示。以肉眼判斷，2表示品質極佳，與一般貯前原始品質類似；1表示品質尚良好，瓣肉組織稍有海綿化現象，瓣內芽體已萌動生長但尚未萌發至蒜瓣外；0表示品質不佳，不具販售價值，包括瓣肉組織嚴重海綿化、水浸狀褐化明顯或瓣內芽體已明顯生長萌出蒜瓣外者。

可售率：以百分率 (%)表示。計算方法爲，瓣肉品質指數達1以上之蒜瓣重 (g)÷取樣時之原始蒜球重量 (g)×100 % = 可售率。

結　果

一、熱風處理對冷藏蒜球在櫥架期間芽體與根生長之抑制效果

蒜球冷藏8個月出庫後不經熱風處理者（對照組），在櫥架期間蒜瓣內芽體的長度隨櫥架時日之增加而增長 (圖1B)。剛經過冷藏8個月的蒜球芽長比爲53.4 ± 2.5 %，尚無萌芽球 (圖1A、B)。櫥架7天後芽長比增至90%以上，且有少數萌芽蒜瓣 (圖1A、B)，芽色也由白轉綠。櫥架14天後萌芽蒜瓣顯著增加，芽長比更增至110%以上 (圖1A、B)。蒜球冷藏出庫後經45 ℃或50 ℃熱風處理15小時者，櫥架期間皆無萌芽，而且蒜瓣內芽體伸長速度比對照組慢，甚至停頓 (圖1B)。櫥架7天時，45 ℃與50 ℃熱風處理組之芽長比和櫥架前相近，芽色仍白皙；櫥架14天時，45 ℃熱風處理組平均芽長比小幅增加（由53.4%增至65.9%），而50 ℃熱風處理組則仍無增加。在發根方面，各組皆隨櫥架時日之增加而增長，其中對照組根之增長最迅速（櫥架14天平均長達2.2mm），45 ℃熱風處理組次之；而50 ℃熱風處理組最慢（櫥架14天平均僅1.0mm）(圖1C)。

二、熱風處理對冷藏蒜球在櫥架期間失重率、瓣肉品質與可售率之影響

(一)失重率

蒜球冷藏8個月出庫後櫥架期間各處理組之失重，皆隨櫥架時日之增長而增加 (圖2A)。其中以對照組失重最少，但對照組在櫥架7與14天之間的失重差距頗大，由4.3%增至10%以上。熱風處理組在櫥架期間皆出現明顯的失重現象；櫥架7天時，45 ℃與50 ℃熱風處理組之間失重差異有限，在10~11%之間；但櫥架14天後，二組失重率差異增大，此時50 ℃熱風處理組平均失重率＞15%。

(二)瓣肉品質

在櫥架期間的瓣肉品質變化方面，50 ℃熱風處理組可能因熱傷害而最快喪失品質，對照組與45 ℃熱風處理組則變化較慢 (圖2B)。三組比較起來，櫥架7天時以對照組品質最好；45 ℃熱風處理組因瓣肉組織稍海綿化而居次；50 ℃熱風處理組則因瓣肉出現水浸淡褐現象，品質較差 (圖2B)。櫥架14天時，50 ℃熱風處理組瓣肉褐化現象更趨嚴重，瓣肉辣味亦消失，已無品質可言；45 ℃熱風處理組雖有瓣肉組織海綿化之現象但不嚴重，品質與櫥架7天時相若；而對照組櫥架14天時由於瓣內芽體伸長而且粗大，品質已明顯遜於櫥架7天之品質 (圖2B)。故就整體而言，櫥架14天時45 ℃熱風處理組之瓣

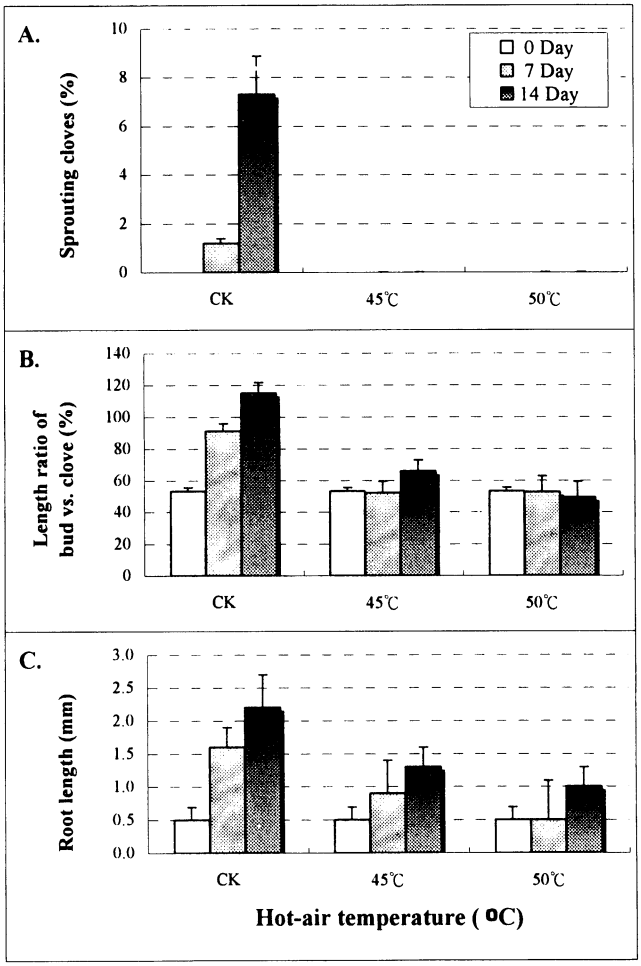


圖1. 熱風處理抑制冷藏蒜球在櫥架0, 7及14天期間芽與根生長之效果。---A.萌芽率(%)，B.芽長比(%)，C.發根長度(mm)。

Fig. 1. Effect of hot-air treatment on the inhibition of bud and root growth of cold stored garlic bulbs during 0, 7 and 14 days of shelf-life observation. ---A. % Sprouting coves, B. Length ratio of bud vs. clove (%), C. Mean root length (mm). Each bar represents the mean value (± SE) of 4 replicates, 1 kg bulbs per replicate.

肉品質最好，50℃熱風處理組最差，而對照組居中。

(三)可售率

各處理組櫥架7天之櫥架可售率由高至低依次爲對照組、45℃熱風處理組、50℃熱風處理組，但三組之間差異不大，皆在89~95%之間(圖 2C)。櫥架14天之可售率則以45℃熱風處理組較高，平均約85%：對照組因出現較大量萌芽而降至80%；50℃熱風處理組由於瓣肉熱傷害嚴重品質低劣，可售率降到0%。

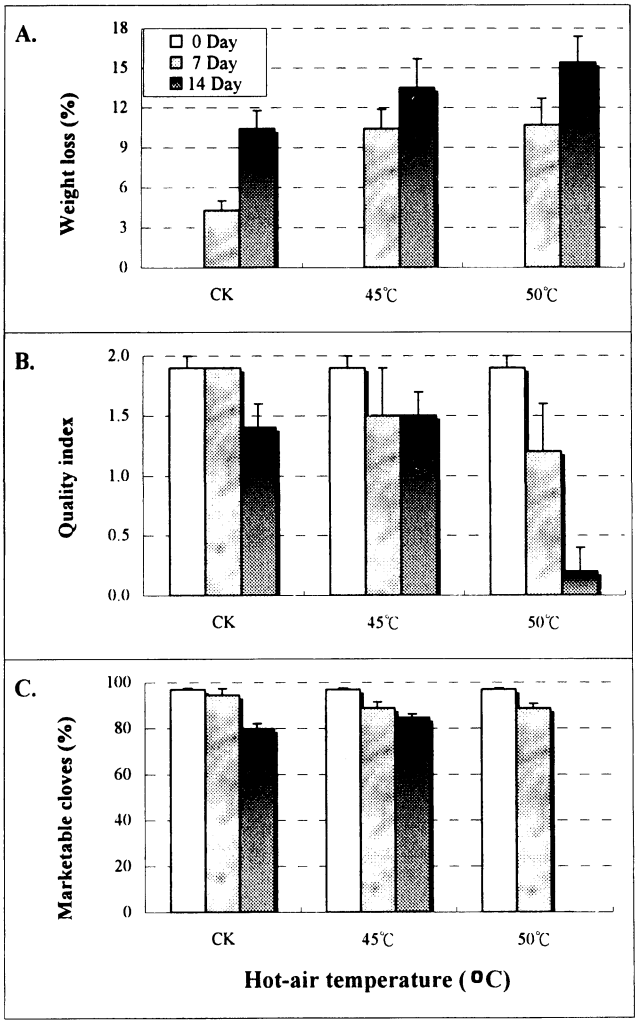


圖2. 熱風處理對冷藏蒜球櫥架品質之影響。櫥架品質觀察期間：0, 7及14天。---A.失重率(%)，B.瓣肉品質(指數：0～2；0＝劣級品，1＝良級品，2＝優級品)，C.可售率(%)。

Fig. 2. Effect of hot-air treatment on the shelf-life of cold stored garlic bulbs. Duration of shelf-life observation: 0, 7 and 14 days. ---A. % Weight loss, B. Quality index (0~2; 0 = poor, 1 = average, 2 = good), C. % Marketable cloves. Each bar represents the mean value (± SE) of 4 replicates, 1 kg bulbs per replicate.

討　論

蒜球冷藏出庫之後在櫥架期間常發生萌芽損耗。本研究欲針對此問題，於冷藏出庫後櫥架之前以熱風處理蒜球，期能抑制櫥架期間之萌芽以及提高可售率。結果45℃或50℃熱風處理對櫥架期間的瓣內芽體伸長生長、萌芽與發根皆有顯著抑制效果。其中在芽體伸長方面，對照組在櫥架14天後爲櫥架前之2.2倍，45℃熱風處理組僅爲1.2倍，50℃熱風處理組則毫無伸長現象。在發根方面，對照組在

櫥架期間迅速發根伸長，待櫥架14天後根長已達櫥架前之4.4倍，45℃熱風處理組增長至2.6倍，而50℃熱風處理組只增長至2.0倍。50℃熱風處理對於冷藏蒜球在櫥架期間芽體與根的生長抑制作用顯然比45℃熱風處理更有效，但50℃熱風處理組之蒜瓣櫥架壽命僅約7天；因爲櫥架14天時，瓣肉出現明顯的水浸狀褐化現象，瓣肉辣味亦消失，已無商品價值。因此在實用上，50℃熱風處理15小時對蒜球有熱傷害的危險性，不宜採用。至於45℃熱風處理則較爲安全，並無明顯的熱傷害現象，處理後的蒜球剝瓣後櫥架壽命可長達14天以上。如不經熱風處理（對照組），雖在櫥架7天時平均尚有94.5%可售率，略高於45℃熱風處理組，但因萌芽、發根迅速，到櫥架14天時平均可售率降爲79.8%，略低於45℃熱風處理組。

45℃與50℃熱風處理對於冷藏蒜球在櫥架期間的芽體生長能有效的抑制，但皆有失重偏高的缺點(圖2A)；於櫥架7天時兩熱風處理組的平均失重率是對照組的2.5倍。此期間的失重可能主要發生在熱處理的時間內。熱處理期間的失重應與熱風的濕度與處理時間有關。本試驗之熱風並無濕度控制，是爲缺點。又爲抑制芽、根生長而做的熱處理是否需要15小時，亦有待進一步研究。櫥架14天與7天時比較，對照組的失重增加幅度大於45℃或50℃熱風處理組，可能與前者芽體快速生長及萌發到瓣外有關；不過45℃與50℃熱風處理組因前7天之失重率已高，後7天之失重率雖然增幅減緩，但總失重率仍然高於對照組。

水果熱處理亦有嚴重的失水現象，此問題可在處理後加以塗腊或於處理前利用保鮮膜(plastic film)包裹等方法獲得改善[4, 5]；例如以保鮮膜包裹的油桃，經過52℃，90%RH之熱風處理15分鐘後，不但其失水現象獲得改善，並且可避免再度感染病原菌以及防止果皮變色[4]。蒜球是喜歡乾燥的鱗莖類，未見有塗腊效果的報告，但保鮮膜的利用或許可以考慮。

熱風處理的缺點除了失重率過高之外，尚有蒜瓣瓣肉海綿化現象。此現象在45℃處理組尚不嚴重，但50℃處理組則非常嚴重，在櫥架7天時品質已明顯降低，至14天時完全喪失商品價值。熱風處理可抑制冷藏後之蒜球芽、根生長之效果已經確定；45℃熱風處理之蒜球比對照組有更長的櫥架壽命也相當明顯。但從降低熱風處理負面作用之觀點來看，45℃處理15小時是否最爲理想則未確定。進一步之研究應是找尋最適宜之熱風處理溫度、濕度與處理時間，以及從處理方法上尋求減低失重之途徑。

誌　謝

本研究承屏東縣農會惠允提供試驗用蒜球以及蔡淑如小姐協助試驗調查，謹此誌謝。

引用文獻

1. 林棟樑、姚明興。1993。大蒜採收後處理及貯藏之研究。建立農水畜產品低溫運銷系統計畫八十二年度工作成果報告。163-168頁。台灣省政府農林廳編印。
2. 林棟樑、楊紹榮、謝鳳鈺。1992。大蒜採收後處理及貯藏之研究。建立農水畜產品低溫運銷系統計畫八十一年度工作成果報告。102-106頁。台灣省政府農林廳編印。
3. 邱阿昌、林茂維、張樹發。1975。大蒜種球之休眠期長短及打破休眠方法。中國園藝21(3): 134-139。
4. Anthony, B. R., D. J. Phillips, S. Badr, and Y. Aharoni. 1989. Decay control and quality maintenance after moist air heat treatment of plastic wrapped nectarines. J. Amer. Soc. Hort. Sci.114:946-949.
5. Teitel, D. C., Y. Aharoni, and R. Barkai-Golan. 1989. The use of heat treatments to extend the shelf-life of 'Galia' melons. J. Hort. Sci. 64:367-372.

Hot-air Treatment Inhibits Sprouting of Cold Stored Garlic (*Allium sativum* L.) Bulbs [1]

Yee-Ting Wang[2] and Deng-Tsen Horng[3]

Summary

Garlic bulbs (*Allium sativum* L.) which had been stored at -2.0~0.5 ℃ for 8 months were treated with 45 ℃ or 50 ℃ hot-air for 15 hours. Heat treated and untreated bulbs were cloved and kept under 20±1 ℃, 80±5% RH for 0, 7, or 14 days before evaluation of bud and root growth and quality changes. Both 45 ℃ and 50 ℃ hot-air treatments effectively inhibited bud and root growth, but 50 ℃ hot-air treatment caused severe heat injury to garlic cloves. Garlic bulbs treated with 45 ℃ hot-air maintained an acceptable quality during the 14-day shelf-life observation period, but had a higher weight loss than the control.

Key words : Garlic bulbs, Hot-air treatment, Shelf-life, Sprouting.

---

1. Contribution No. 2055 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. This paper is a part of the first author's M.S. thesis.

2. Assistant , Department of Horticulture, TARI., Wufeng, Taichung , Taiwan , ROC.

3. Associate professor, Department of Horticulture, National Chung-hsing University, Taichung , Taiwan , ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 28～36 (2001)

印度棗芽變新栽培種—台農1號[1]

張麗華　王德男　劉政道[2]

摘要：台農1號印度棗係於1991年在高朗1號中發現之芽條變異品系，於1992-1993年進行變異性狀穩定性調查，確定爲可遺傳之變異後，1994-1995年進行品系比較試驗，於1996-1997年分別在鹽埔及大社等鄉鎮進行區域試驗，產品深受產銷雙方喜愛，經新品種命名審查委員會於87年12月22日正式通過命名爲台農1號，其品種特性，葉濃綠，莖灰褐色，枝條柔軟富彈性，結果枝梢刺短且少，易於栽培管理。本品種屬早生品種，開花早，花期長，正常花比例高，產量穩定。果實碩大，平均果重130g，呈扁長四方型，肉質細脆多汁風味好，平均糖度13.4° Brix，貯藏性佳。

關鍵詞：印度棗、芽變、產量、品質。

前　言

印度棗(*Zizyphus mauritiana* Lam.) 俗稱棗子，屬鼠李科，與中國棗爲同屬不同種作物，原產於印度、錫蘭，亞洲南部、非洲及澳洲等地亦有野生種分布[3, 6]。以往都採放任栽培，目前有些國家已從事大規模的經濟生產，亦致力於穩定生產、提高果實品質[1, 9]，抗病、抗蟲育種[1, 4, 7, 8]，果實貯藏方法[11]與不同成熟期品種選拔[8, 10]及栽培技術之研究[2, 5]。

印度棗爲台灣南部重要經濟果樹之一，雖然僅短短四十幾年經濟栽培歷史，但產業發展之快速爲本省果樹種類中所少見，目前栽培面積約有二千公頃左右，唯自1990年高朗1號（五十仔）品系發現後，印度棗栽培上有了重大變革，原本多品種市場漸趨於單一化，由於產期過於集中，供需不均弊端逐漸浮現，因此以多樣化品種分散產期有其必要性。行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所爲解決這個問題，並配合政府少量多樣化及精緻化政策，自1992年起在農委會及農林廳經費支持下進行印度棗品種改良工作，期選出早生或晚熟、果實大、質優、採果期長及貯藏性佳之品種，以解決產期過度集中等問題，並使市場品種多樣化、高品質化，以符合消費者需求。

材料與方法

一、試驗材料

以台農1號品種及栽培面積最多的對照品系高朗1號爲材料。

二、試驗方法

1992～1993年間在本分所以嫁接方式進行台農1號變異枝條營養系繁殖，觀察其可否爲遺傳之變異，變異性狀確立後，於1994～1995年間與高朗1號品系進行比較試驗，1996～1997進行區域試驗，分別於1996年在屏東縣鹽埔鄉及高雄縣大社鄉各設試驗區一處，1997年復於屏東縣鹽埔鄉設立二

1.行政院農業委員會農業試驗所研究報告2056號。

2.本所鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系助理、研究員兼主任、研究員兼分所長。臺灣省　高雄縣　鳳山市。

處及高雄縣大社鄉試驗區一處，試驗採逢機區集設計，三重複，行株距採7×7 m，每重複每處理種植2株，田間管理依一般慣行作業行之。嫁接成活後進行植株園藝特性與病蟲害調查及經濟效益評估。調查項目包括：葉片性狀、刺之長短及疏密、花器性狀、開花期、採收期、果重、果實的長寬厚、果肉率、果型指數、糖度、酸度、果肉硬度、果皮色澤、產量、病蟲危害率、果實貯藏失重率及經濟效益等。調查方法如下：

葉片性狀：利用電子游標尺及厚度計測定。

刺之長短及疏密：利用電子游標尺測定。1 m刺數15枝以下疏；16～30枝中等；31枝以上密。刺長5 ㎜以下短；6～10 ㎜中等；11 ㎜以上長。

花器性狀：利用電子游標尺及厚度計測定。花數以每株取100個花穗平均。

開 花 期：以第一朵花至最後一朵花開放爲計算標準。

採 收 期：以第一次至最後一次採收爲計算標準。

果　　重：利用電子天秤測量。

果實的長寬厚：果長利用電子游標尺測果頂至果實基部的距離，果寬(A)則測赤道部位之橫寬；果厚(B)則測赤道部90度側面之厚度。

果 肉 率：(果實重－種子重)/果實重×100 %。

果型指數：果長/果寬所得之商數。

糖　　度：以手持屈折計測定。

酸　　度：果實經榨汁，取3ml果汁加入50ml蒸餾水，以適當之速度由滴定管滴下0.1N之NaOH溶液，記錄pH值至達8.1所需之NaOH滴定量，以蘋果酸換算表示。

果肉硬度：利用萬能物性分析儀(Fudoh Rheo meter)以3 ϕ針穿透果實3mm所需之力量，單位爲kg。

果皮色澤：以ND-300A型色差儀，採6 ϕ反射試驗台及透光鏡測定樣品之L、a、b值，所使用之標準板爲Y = 93.91，X = 91.88，Z = 110.14。

產　　量：以每公頃收獲箱數爲估算標準。

病蟲危害率：果實蠅及炭疽病危害率於果實黃熟期間（12月）採樣調查，果實白粉病危害率於幼果期間（8～10月）採樣調查，每品系30果實，重複三次。紅蜘蛛（11～12月）及葉蟬（9～10月）危害率於高峰期間採樣調查，每品系30葉片，重複三次。.

果實貯藏失重：置於室溫貯藏（平均溫度25.2℃），每日以電子天平稱重。

經濟效益：以各等級平均價格估算。

三、育成經過

台農1號印度棗於1991年在屏東縣黃全和農友棗園中發現，係由嫁接後的高朗1號接穗變異而來，故園藝性狀表現與高朗一號甚爲相似，發現之初僅由果實大小及果形等少許的性狀來區別，由於果實較高朗1號爲大，果形呈扁長四方形，認爲以果重爲分級之印度棗消費市場，有助於特級品持有率之提昇，頗有觀察價值，自1992年起黃全和父子即與本分所共同合作觀察，首先爲確定變異性狀是爲可遺傳之變異或是不可遺傳之嫁接性變異，於1992～1993年間以嫁接方式進行繁殖，經兩年觀察認爲變異性狀與原發現之性狀表現一致，在確定其爲穩定性之遺傳變異後，1994～1995年間遂與高朗1號進行品系比較試驗，1996～1998年復分別於鹽埔及大社進行區域試驗，1998年12月22日，經新品種命名審查委員會審查通過，正式命名爲印度棗台農1號，其選拔年期經過如圖1所示。

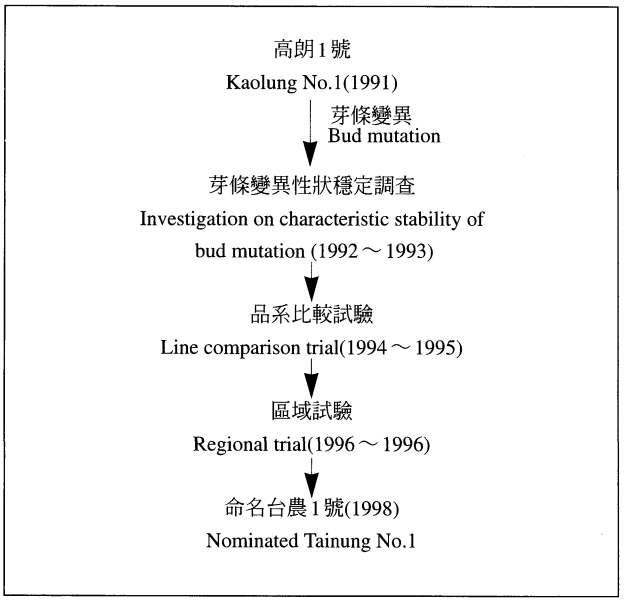


圖1. 印度棗台農1號芽條變異選拔及年期經過。

Fig. 1. Selection chronicle of bud mutation Tainung No.1 Indian jujube.

結果與討論

一、品系比較試驗

(一) 變異枝條營養系繁殖及性狀穩定性調查

爲確立台農1號品系之變異性狀可否爲遺傳性變異，於1992年間自發現棗園中取得接穗至本分所嫁接繁殖，於結果期起調查果實生長之變化，果實發育初期即幼果期，果形發育與高朗1號甚爲相似，兩者間並無明顯相異之處，當時曾懷疑其變異性狀係因穗砧間親合性所引起的嫁接性變異，可因砧木的改變而失去變異性，屬於非可遺傳性變異，但是待果實進入硬核期後，果實發育明顯較高朗1號爲大，果形逐漸顯現扁長四方形，且每一嫁接繁殖的穗木性狀表現一致，由此推斷爲可遺傳之穩定性芽條變異。

(二)植株性狀比較

1994～1995年間每年自3月更新修剪後至產期結束，進行植株園藝性狀、開花及結果習性調查，由表1顯示台農1號之樹勢表現較高朗1號強健，但結果枝上的刺數及刺的疏密則無明顯差異。開花習性之表現，台農1號開花期較高朗1號約提早二週左右開放，花期又較對照組延後約一週結束，但是花穗之小花數兩品系間則無明顯差異，僅在小花花梗長度呈現顯著差異，花梗（果梗）長有利於採收作業之操作，台農1號的花梗長度爲8.1㎜，對照組則爲5.2㎜。採收期台農1號較高朗1號品系約提早二週採收，產期亦較對照組約延後一週結束，顯示台農1號具早生特性，採收期間亦較對照組爲長。

(三)葉片性狀比較

葉片的性狀常爲品種（系）分類的方法之一，根據生育期間葉片性狀調查，兩品系間可依葉色、葉形及葉柄的長短差異來區分，如表2所示，台農1號葉色在視感上呈現濃綠色，葉片呈長橢圓形，葉柄較長平均爲2.3mm；高朗1號葉色呈現綠色，葉片爲橢圓形，葉柄較短平均爲1.7mm，其他的葉片

表1. 印度棗高朗1號與新品系台農1號園藝性狀調查

Table 1. Comparison on horticultural characteristics of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1

Cultivar	Tree vigor	No. of thorn	Thorn length	Flowering time	Stalk length (mm)	No.of flower per panicle	Harvesting period
Kaolung No.1	medium	medium	short	late July ~ late Oct.	5.2b	28.0a	middle Nov.~ early Feb
Tainung No.1	medium	medium	short	early July ~.early Nov.	8.1a	28.8a	late Oct.~ middle Feb.

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

表2. 印度棗高朗1號與新品系台農1號葉片性狀比較

Table 2. Comparison on leaf characteristics of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1

Cultivar	Leaf color	Leaf length (cm)	Leaf diameter (cm)	Petiole length (cm)	Petiole diameter (cm)	Leaf thickness (0.1 mm)	Leaf shape	Leaf margin
Kaolung No.1	green	10.4b	5.9a	1.7b	0.26a	3.39a	elliptic	crenate
Tainung No.1	dark green	10.8a	5.9a	2.3a	0.27a	3.51a	oblong	crenate

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

構造兩品系間並無明顯差異。

(四)果實性狀、品質及產量比較

由表3顯示台農1號果實碩大，其果重、果長、果寬及單株產量，與高朗1號有明顯的差異，平均果重130.4g，比高朗1號118.3g大10%，平均果長、果寬爲7.1cm及5.9cm，較對照組6.7cm及5.5cm爲長而寬，單株產量165Kg亦明顯較對照組150Kg爲高。在外觀色澤及果實品質也呈現明顯差異，台農1號，果形呈扁長四方形，果皮色爲翠綠色，果肉硬度略硬於對照組，因而具有較脆的肉質口感，高朗1號果形爲扁四方形，果皮色呈黃綠色，果肉脆度則較台農1號略遜一籌，但果實糖度、果肉質地、果肉率及貯藏期等兩品系間並無明顯差異。

表3. 印度棗高朗1號與新品系台農1號果實性狀、品質及產量比較

Table 3. Comparison on fruit characters, quality and yield of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1

Cultivar	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit diameter (A) (cm)	Fruit diameter (B) (cm)	Seed weight (g)	Flesh ratio (%)	TSS (° Brix)	Color scale		Firmness (Kg)	Yield (Kg/plant)
								L	b		
Kaolung No.1	118.3b	6.7b	5.5b	4.9a	1.88a	95.9a	13.6a	50.65b	25.11b	1.32b	150b
Tainung No.1	130.4a	7.1a	5.9a	5.2a	1.93a	96.0a	13.4a	47.50a	23.46a	1.42a	165a

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

二、區域試驗

(一)品質調查

1. 1996年區域試驗品質調查

由表4、表5得知新品系台農1號在鹽埔及大社等區域試驗結果均與本分所品系比較試驗結果雷同，平均果重132.1g，較高朗1號118.9g顯著大約10%；果實平均果長、果寬爲7.4cm及6.0cm，較高朗1號6.9cm及5.6cm果實明顯較長而寬，果形呈扁長四方型，外觀皮色呈現翠綠色澤，與高朗1號的黃綠色不同，主要在於L、b值的差別。肉質口感方面兩品系的肉質皆很細緻，但台農1號肉質口感

硬度較高朗1號硬呈現出較脆的口感，風味的表現受糖、酸度的影響，兩者果實糖度雖無明顯差異，但台農1號果實酸度較高朗1號爲高，除糖、酸度分析外亦配合口感品評，認爲印度棗糖酸比在38～41之間風味最佳，台農1號由於糖酸比適中而提昇了果實的品質，呈現其原有的風味。

表4. 1996年印度棗高朗1號與新品系台農1號區域試驗之果實性狀比較

Table 4. Comparison on fruit characteristics of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1 at different regional trial (1996)

Site / Investigated date	Cultivar	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit diameter (A) (cm)	Fruit diameter (B) (cm)	Flesh thickness (cm)	Seed weight (g)	Flesh percentage (%)
YanPuw	Kaolung No.1	113.9b	6.6b	5.3b	5.1a	1.73a	4.68a	95.8a
Dec.10,1996	Tainung No.1	127.3a	7.2a	6.0a	5.3a	1.79a	4.82a	96.2a
DahSheh	Kaolung No.1	123.9b	7.2b	5.8b	5.4a	1.83a	4.97a	96.0a
Dec.28,1996	Tainung No.1	136.8a	7.6a	6.0a	5.5a	1.87a	5.16a	96.2a
Mean	Kaolung No.1	118.9b	6.9b	5.6b	5.3a	1.78a	4.83a	96.2a
	Tainung No.1	132.1a	7.4a	6.0a	5.4a	1.83a	4.99a	95.9a

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

表5.1996年度印度棗高朗1號與新品系台農1號區域試驗之果實品質比較

Table 5. Comparison on fruit quality of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1 at different regional trial(1996)

Site / Investigated date	Cultivar	Color scale L	Color scale b	Firmness (Kg)	TSS (° Brix)	Titratable acidity (%)	TSS/TA
YanPuw	Kaolung No.1	50.6	25.4	1.40b	13.6a	0.39b	36.8b
Dec.10,1996	Tainung No.1	48.0	23.7	1.42a	13.3a	0.34a	39.1a
DahSheh	Kaolung No.1	50.0	24.7	1.42b	12.5a	0.35b	35.7b
Dec.10,1996	Tainung No.1	47.0	23.1	1.46a	12.3a	0.32a	38.4a
Mean	Kaolung No.1	50.3	25.0	1.41b	13.1a	0.36b	36.4b
	Tainung No.1	47.5	23.4	1.44a	12.8a	0.33a	38.8a

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

2. 1997年區域試驗品質調查

試驗結果亦與本分所品系比較試驗結果雷同，如表6、表7所示，平均果重132.3g，較高朗一號118.9g，果重顯著大約10％；果實平均果長、果寬爲7.3cm及6.0cm，較對照組之6.9cm及5.7cm果實明顯較長而寬，果形呈扁長四方型，外觀皮色呈現翠綠色澤，高朗1號則爲黃綠色。口感方面仍以台農1號呈現較脆的肉質口感，風味的呈現一般以糖酸比爲評估指標，台農1號果實糖酸比界於38～41之間，較高朗1號更能呈現出棗子風味，上述調查結果顯示其與1996年相似，綜合兩年的調查分析，顯示台農1號優良變異性狀表現穩定，對於各產區風土適應性甚佳。

表6. 1997年印度棗高朗1號與新品系台農1號區域試驗之果實性狀比較

Table 6. Comparison on fruit characteristics of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1 at different regional trial (1997)

Site / Investigated date	Cultivar	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)	Fruit diameter (A) (cm)	Fruit diameter (B) (cm)	Flesh thickness (cm)	Seed weight (g)	Flesh percentage (%)
Yan Puw I	Kaolung No.1	118.4b	7.0b	5.6b	5.3a	1.86b	4.74a	96.0a
85.12.8	Tainunh No.1	132.5a	7.4a	6.0a	5.4a	1.95a	5.16a	96.1a
Yan Puw II	Kaolung No.1	114.70b	6.8b	5.6b	5.2a	1.81a	5.04a	95.8a
85.12.8	Tainunh No.1	124.4a	7.1a	5.9a	5.2a	1.80a	5.15a	95.9a
Dah Sheh	Kaolung No.1	123.5b	6.9b	5.8b	5.4a	1.87a	4.82a	91.6a
85.12.21	Tainunh No.1	140.19a	7.4a	6.0a	5.4a	1.95a	5.32a	96.2a
Mean	Kaolung No.1	118.9b	6.9b	5.7b	5.3a	1.85a	4.87a	96.0a
	Tainunh No.1	132.3a	7.3a	6.0a	5.3a	1.90a	5.21a	96.1a

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

表7.1997年度印度棗高朗1號與新品系台農1號區域試驗之果實品質比較

Table 7. Comparison on fruit quality of Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1 at different regional trial(1997)

Site / Investigated date	Cultivar	Color scale L	Color scale b	Firmness (Kg)	TSS (° Brix)	Titratable acidity (%)	TSS/TA
Yan Puw I	Kaolung No.1	50.7	26.7	1.38b	13.6a	0.37b	36.8b
85.12.8	Tainung No.1	47.7	24.2	1.40a	13.3a	0.33a	40.3a
Yan Puw II	Kaolung No.1	50.8	26.4	1.36b	13.6a	0.37b	36.8b
85.12.8	Tainung No.1	47.8	24.1	1.38a	13.5a	0.34a	39.7a
Dah Sheh	Kaolung No.1	50.2	26.0	1.40b	12.1a	0.34b	35.6b
85.12.21	Tainung No.1	47.3	23.2	1.43a	12.2a	0.32a	37.8a
Mean	Kaolung No.1	50.6	26.4	1.38b	13.1a	0.36b	36.4b
	Tainung No.1	47.6	23.8	1.40a	13.0a	0.33a	39.4a

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

3. 果實貯藏性

果實失重率調查直至七日爲止，當失重率達10%即失去商品價值，試驗結果如圖2所示，台農1號自採收後第一天起至第七天止，果實失重率由0.9 %增加到9.9 %，失重率與對照品系高朗1號並無明顯差異性存在，兩者皆屬於較耐貯藏之品系。

4.植株生育及結果期間病蟲調查

其結果如表8所示，台農1號與高朗1號兩品系間抗蟲力及耐病力並無顯著差異，皆屬於較耐病蟲害之品系。

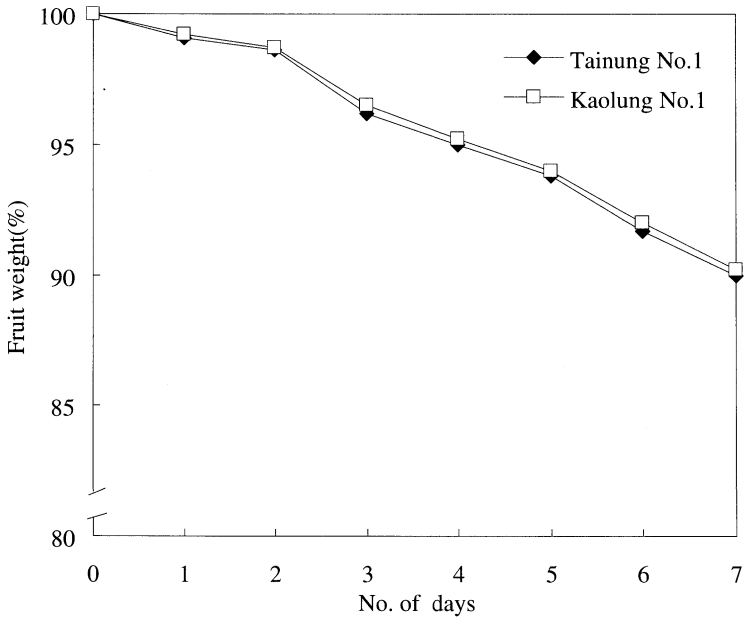


圖2. 印度棗高朗1號與台農1號於室溫貯藏果重之變化。

Fig. 2. Changes in fruit weight of Kaolung No.1 (-□-) and Tainung No.1 (- ◆ -) stored at room temperature.

表8. 印度棗高朗1號與新品系台農1號植株病蟲害發生情形比較

Table 8. Comparison on the occurrence of insect and disease in Kaolung No.1 and new cultivar Tainung No.1 plants.

Cltivar	Insects			Diseases	
	Fruit fly (%)	Mites (Adult & larva) (No./30 1 eaves)	Leafhopper (larva) (No./30 leaves)	Powdery mildew (%)	Anthracnose (%)
Kaolung No.1	10.9a	98a	72a	14.7a	15.6a
Tainung No.1	11.8a	100a	68a	17.9a	16.8a

[z] Means followed by the different letters are significantly different at 5% level by T test.

結　論

台灣之印度棗品種自1990年高朗1號品系發現後，本爲多品種消費市場，重新整合漸漸成爲單一品種消費形態，品種的單一化導致產期過度集中弊端逐漸浮現而價賤傷農。行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所，爲配合政府推行品種多樣化及精緻化政策，乃於1992年與黃全和父子共同合作，觀察其棗園內由高朗1號芽條變異之植株，歷經變異性狀穩定性調查、品種比較試驗及區域試作共費時6年，認爲台農1號的變異性狀表現優於高朗1號，而提出命名申請，於1998年12月，經新品種命名審查委員會審查通過，正式命名爲印度棗台農1號。

由多年的調查及比較試驗結果發現，台農1號印度棗優點爲結果早屬早生性品系、開花期長，結果量穩定、果實碩大，在產品分級上屬特級品之比率高，約佔50％以上、果皮具光澤、皮色翠綠，貯

售性佳。缺點爲嫁接成活率較低、栽培管理不當易著生珠粒果，若田間供水不均，驟乾驟濕，部份果實果肩部會有裂果現象發生，上述缺點可以選擇良好接穗、適當嫁接期及選用異系統品種爲授粉樹，並給予田間適當的水分管理加以克服。

誌　謝

本項育種工作承農委會及農林廳計畫補助。工作進行中蒙林琪瑞、鄭成發、葉麗華、薛玉卿、張麗珊等同仁於田間管理、嫁接、園藝性狀調查、果實品質分析及資料整理等協助，以及黃全和、黃慶安、蘇炫銘等農友提供試驗材料及試區，俾能順利達成預期目標，謹此深致謝忱。

引用文獻

1. 邱祝櫻、黃明得。1994。夜間光照對印度棗開花及產期之影響。中華農業氣象1:115-120。
2. 陳敏祥。1985。印度棗產期調節之探討-主幹更新長修剪與藥劑處理。園藝作物產期調節研討會專集。第151-164頁。臺灣省臺中區農業改良場發行。
3. 陳敏祥。1991。印度棗栽培技術。第1-24頁。臺灣省政府農林廳編印。
4. 張麗華。1997。印度棗網室栽培。提昇果樹產業競爭力研討會專集III。第121-126頁。臺灣省臺中區農業改良場發行。
5. 曾錫恩。1979。印度棗。經濟果樹(下)：227～234。豐年社。台北。
6. 溫宏治。1988印度棗主要害蟲之生態與防治。中華昆蟲特刊第二號：107～116。
7. Bhatia, S. K., and O. P. Gupta. 1984. Studies on changes in physical attributes during development and ripening of ber fruits. Punjab Hort. J. 24(1/4):70-74.
8. Godara, N. R., S. K. Chauhan, and S. S. Bisla. 1980. Evaluation of mid-season ripening ber (*Zizyphus mauritiana* Lam.) germplasm. Hary. J. Hort. Sci.9(3/4).
9. Prasad, A and J. P. Shukla. 1978. Studies on ripening and storage of ber (*Zizyphus mauritiana* Lam.) Plant Sci.10:191-192.
10. Sing, M.P, and B.B.Vashishta. 1985. Field screening of some ber cultivars for resistance to ber fruitfly, Carpomyia Vesuviana Costa. Indian J. Plant Protection. 12(1):55-56.
11. Tomer, N. S. 1986. A note on appraisal of powery mildew disease resistance in ber (*Zizyphus mauritiana* Lam.) cultivars. Hary. J. Hort. Sci.15(3-4):231-232.

A Bud Sport of Indian Jujube (*Zizyphus maurtiana* Lam.) Tainung No.1 [1]

Lu-Hua Chang, Der-Nan Wang and Tsung-Dao Liou[2]

Summary

Indian jujube (*Zizyphus mauritiana* Lam.) Tainung No.1 , a bud sport of Kaolung No.1, was found in Pingtung in 1991. Thereafter, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, made a horticultural characteristics stabililty evaluation experiment on this new selected mutation cultivar in 1992 and 1993 and assured this new cultivar was a hereditary cultivar.Testing experiment in the new cultivar was conducted from 1994 to 1995. In the years of 1996 and 1997, a regional trial was carried out at YanPaw and Dahsheh. The results indicated that the yield and quality of this new cultivar were much better than the most popular commercial variety, Kaolung No.1. This cultivar was evaluated and designated as Tainung No.1 in 1998. Tainung No.1 has dark green leaf color, gray brown stem color, soft branch, few short thorn in the branch and easy to manage. It is an early mature variety with the characteristics of early and long period of flowering, high percentage of normal flower and stable yield. Average fruit weight is 130 g. Fruit are long and square in shape, crispy, juicy and tasty. Average total soluble solids is 13.4° Brix. and good for storage.

Key words : Indian jujube, Bud sport, Yield, Quality.

---

1. Contribution No. 2056 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Respectively Assistant, Senior Horticulturist and Head of Department of Tropical Fruit Crop, and Senior Horticulturist and Director of Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI, Fengshan, Taiwan, ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 37～53 (2001)

唐菖蒲新品種台農1號之育成[1]

戴廷恩[2]　凌千里[3]　林瑞松[4]　謝廷芳[5]　蘇秋竹[6]　蕭吉雄[2]

摘要：唐菖蒲 (*Gladiolus hybridus* Hort.)「台農1號」，原品系代號E9，於民國74年自美國引進之商業品種—'Polar Bears'之自交後代選拔而來，歷經品系觀察試驗、比較試驗、區域試驗、調查分析及抗病性檢定等，確定園藝性狀優異，經審查通過而命名。本品種切花採收約需75-90天，屬中晚生品種，葉長平均約50-60cm、葉寬平均約4-6cm，葉色墨綠，葉質較硬，開花時葉片數約8-9片，花色爲粉紅色系（花瓣外緣粉紅色，中央爲淺淡黃色）、花莖直徑約8-13mm、花徑長約110-130cm可達外銷一級切花標準、小花數約14-15朵、花徑約9-11cm、切花壽命約9-11天。種球增重率約2-3倍，平均收穫木子數（直徑>0.5mm）約25-40粒/球，抗首腐病，對灰黴病稍具抗病性。適合於台灣主要唐菖蒲產區（台中縣后里鄉、彰化縣北斗鎮等）栽培。

關鍵詞：唐菖蒲、粉紅色花、自交選拔、切花壽命。

前　言

唐菖蒲 (*Gladiolus hybridus* Hort.) 爲鳶尾科植物，葉片似劍所以又稱劍蘭[5]，本省花農亦稱其爲福蘭，爲世界重要園藝作物之一，可爲庭園作物或切花用。原生種超過150種，是鳶尾科中最大的屬之一。主要原產於南非、熱帶非洲、地中海沿岸及小亞細亞等區域，包括南非(South Aferica)、史瓦濟蘭(Swaziland)、賴索托(Lesotho)、納密比亞(Namibia)、波紮那(Botswana)、馬達加斯加群島(Madagascar)及阿富汗(Afghanistan)等地區國家均可發現唐菖蒲的原生種，不過主要原生種還是集中於南非，有超過150種原生種集中分佈於西南端的好望角區域[14]。原生於南非的原生種，主要是二倍體（2n=30），地中海的原生種則主要是多倍體 (2n = 60 ~ 130)[1]。

唐菖蒲爲球莖花卉，球莖呈卵形或球形，外有纖維質膜狀鱗片保護。葉片呈劍狀或線形，基部葉鞘包莖[5]。花穗上單獨小花被包在二片苞片中，六個花被呈漏斗形，三個上花被通常較三個下花被爲大[1]。雄蕊三枚著生於花喉底部，單一心皮雌蕊，柱頭三裂，柱頭位置較花藥爲高，子房下位[2]。花色豐富，除眞正的藍色之外，幾乎包含各種顏色[15]。唐菖蒲的根系有兩種：一是由母球莖基部長出壯收根，另一種則是由子球莖基部所長出之牽引根[4]。

唐菖蒲栽培歷史雖僅有百餘年，卻已躋身於重要花卉之列。考其原因乃由於唐菖蒲具許多其他球

1.行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2057號。

2.本所園藝系助理研究員及研究員兼園藝系主任。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

3.前本所園藝系助理研究員，現已退休。

4.前本所園藝系副研究員，現爲國立中興大學園藝系教授。臺灣省　台中市。

5.本所植物病理系副研究員。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

6.行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用系助理研究員。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

根類所無之特點：諸如花色豐富、栽培容易、病蟲害少、花期長、栽培成本低廉，球莖易於保存及產期調節，切花及球根包裝運輸方便不易損傷等優點，均遠非他種花卉可比[3]。唐菖蒲因爲各國的品種改良結果，種類繁多，育種從英國開始，傳到法國、德國、荷蘭而到美國。在目前唐菖蒲中佔大多數的夏季開花品系，最初是由法國的M.Beddinghaus氏在1839年育成，而成爲重要的親本。育種歷史上影響最大的*G. primulinus*原生種，在熱帶非洲維多利亞湖旁發現，1890年首次在英國Kew植物園開花，因花型、花色均良好，性質強健，球根繁殖快，遂成爲重要的親本[5]。

臺灣唐菖蒲栽培始於日據時代，當時引進之品種極少，一般流行民間栽培僅有P.W.Sission一種（農民俗稱爲porter），此品種之小球莖 (cormel) 增殖極爲快速，但有花穗短、花數少、花色不佳等缺點[3]。光復後，由臺灣大學園藝系開始引種，1951年自日本引入14種，1953年及1956年鄒梅氏先後利用香港友人自荷蘭輸入60種深色優良品種。1957年3月臺灣大學園藝系藉與美國加州大學合作之便，經Dr.R.E.Baker協助，以台灣菊花幼苗爲交換條件，由美國農部Emsweller氏處引進200品種，其後臺灣大學理學院林耀堂氏並自西德攜回40品種[3]。之後，因臺灣大學園藝系杜賡牲教授移民加拿大，品種因而漸漸消失。約10至20年前，由政府與民間共同合作引種，於彰化縣農會所屬之北斗花卉中心及行政院農業委員會種苗改良繁殖場（前臺灣省農林廳種苗改良繁殖場），試種觀察篩選後，開始引入臺灣栽培，部份品種目前仍爲栽培主流。

目前唐菖蒲已成爲台灣三大切花之一，栽培面積佔第二位，每年約700至800公頃，爲普受生產者及消費者喜愛的大眾切花。但產業發展上仍有下列瓶頸有待改進：1.目前栽培品種均由國外引進，並沒有一個眞正由國人自己育出，能溶入台灣風土環境的國產品種，且種球品質受制於進口國，每年耗費大量外匯[9]；2.部分品種吸水性不佳，以致於冷藏後，開花性狀不良；3.首腐病及灰黴病等主要病害之危害；4.市場對於不同色系品種之需求。近年來，政府將球根花卉列爲重點目標之一，積極發展建立繁殖生產體系，而選育自有品種則爲最上游工作之一。基於球根花卉生產體系建立之必要與急迫性，行政院農業委員會農業試驗所乃積極從事唐菖蒲品種之選育工作[10, 12]。

歷經十二年田間觀察與留種繁殖，選育唐菖蒲優良品系E9，花色爲粉紅色系（花瓣外緣粉紅色，中央爲淺淡黃色）。八十九年五月十二日於農業試驗所，經農業委員會延聘學者及專家審查結果，獲出席委員全數同意，正式命名爲「唐菖蒲台農1號」。

材料與方法

一、品系來源、育成方法及經過

爲培育本省自有品種，行政院農業委員會農業試驗所於民國74年自美國引進37品種加以試種觀察。其中 'Polar Bear'，花色爲白色鑲粉紅邊、花型屬圓波瓣、花徑約10.7cm、切花壽命可達11天。由其自交後代之中加以選拔，品系編號爲E9。於民國75至80年進行種球培養、繁殖及園藝性狀之調查與評估，82至83年進行品系比較觀察，84至87年分別進行區域比較試驗及抗病性檢定。87年5月25日獲農林廳農作物新品種初審通過，89年5月12日於農業試驗所，經農業委員會延聘學者及專家審查結果，獲出席委員全數同意，正式命名爲「唐菖蒲台農1號」，商品名「維多利亞」。台農1號（維多利亞）之育成試驗年期如表1所示。

二、試驗材料與方法

（一）品系比較觀察：

分別於農業試驗所霧峰農場及台中縣后里鄉進行新品系之初步比較觀察，材料爲經過初步篩選之雜交品系，以商業品種爲對照，採雙行畦種植。

（二）區域試驗：

自84年至87年，分別於台中縣后里鄉及彰化縣北斗鎮進行秋作及夏作區域試驗，兩地試區之田間

表1. 唐菖蒲台農1號試驗時程圖

Table 1. Chronicle of Tainung No.1 Gladiolus

試驗年度	期作	試驗進程
74年		品種引種、試種與自交
75至76年		種子播種與養球
76至80年		繁殖觀察及園藝性狀評估
82年	秋	品系比較觀察
83年	秋	產地品系比較觀察
84年	秋	區域試驗
85年	夏	區域試驗
86年	夏	區域試驗
		抗病性檢定---灰黴病
		抗病性檢定---首腐病
87年	秋	區域試驗

設計均爲完全逢機區集 (RCBD) 設計。以臺灣主要栽培品種爲對照，所用種球均爲3號球（周徑約8-10cm）之開花球，購自種苗公司；雜交品系則選用農業試驗所自行留種之3號球等級開花球。

在田間管理方面，依農民慣用方式種殖、施肥與噴藥。后里地區種植爲雙行畦，北斗地區則爲三行畦，行株距均約爲20 × 10cm 。

（三）園藝性狀調查：

進行品系比較觀察及區域試驗時，分別調查下列園藝性狀之表現，以爲評估之標準

1.平均抽芽數：種球發芽露土之後，算其總發芽數，除以種植株數得之。

2.50 % 花芽可視日數：由種球定植日起至50 % 以上花芽可辨視日之日數。

3.切花所需日數：由種球定植日起至第一支花可採收之日數。

4.開花率：開花株數除以總種植株數得之。

5.葉片數：切花時，植株上之著生總葉片數（含著生於花穗之葉片，葉鞘不計）。

6.株高：切花時，由土表至最上位葉之高度。

7.花莖直徑 (flower stock diameter)：花穗 (spike) 於最下位小花著生處之花莖直徑。

8.花莖長度 (flower stock length)：全枝花長。

9.花莖重量 (flower stock weight)：全枝花重。

10.小花朵數：花穗上可辨視之小花總朵數。

11.花穗 (spike) 長度：由花穗頂端至最下位花著生處之長度。

12.小花著生部位比例 (spike/flower stock)：第11項與第8項之比例。

13.花長度：小花完全開放時，與花莖平行方向之長度。

14.花寬度：小花完全開放時，與花莖垂直方向之長度。

15.小花顯色朵數：切花壽命終止時，小花露蕾顯色朵數。

16.小花開放朵數：切花壽命終止時，小花開放（雌、雄蕊可視時）朵數。

17.切花壽命：由切花至花穗第二朵小花萎凋之日數。

18.收穫木子數：切花後約一個半月，逢機採收六粒子球算其平均著生木子（直徑大於0.5 ㎜）之數目。

19.種球增重率：切花後約一個半月，逢機採收六粒種球求其平均重除以種植前種球平均重得之。

20.切花耐冷藏力：切花採收經保鮮處理，於4℃冷藏庫中直立儲藏（不浸水）一週後，調查第15、16

及17項。

21.切花採收標準：第一朵（最下位）小花露蕾顯色時，爲切花採收標準，採收時，留下四片葉。

（四）抗病性檢定：

1.首腐病 (*Pseudomonas marginata* (McCull.) Stapp.)：

每品系、品種各用10株已展開3-4葉之植株，以10^8cfu/ml之細菌懸浮液溫和噴霧接種至植株，直到葉片濕潤凝聚水滴爲止，靜置半小時移入霧室，接種後第3天記錄結果。發病指數爲10株平均測試結果。植株葉片發病等級，0：葉片無發病，1：葉片發病面積小於5％，2：葉片發病面積達5-30％，3：葉片發病面積達30-60％，4：葉片發病面積達60-80％，5：葉片發病面積達80％以上。罹病率計算爲Σ{(級數×該級數罹病葉片數)／(5×全部調查葉片總數)]×100%。

2.灰黴病 (*Botrytis gladiolorum* Timmermans)：

採用葉圓片法(Leaf Disk Method)進行品種抗病性檢定，各取栽植一個月之不同品種唐菖蒲葉片，以打孔器切取15mm直徑之葉片圓盤(leaf disk)8片，置於鋪有濾紙之培養皿中，加入2ml無菌水保持濕度，然後噴霧接種5×10^4/ml之病原菌*Botrytis gladiolorum*胞子懸浮液，懸浮液分別以無菌水及0.2% KH_2PO_4和0.2% Sucrose溶液配製。接種後，置於濕度100％、溫度20℃之生長箱中，第3天記錄圓盤上病斑面積百分率。

（五）參試商業品種代號對照表：

爲求簡便文中所有參試商業品種，均以代號名之，詳細品種名如下：

PR. Margareth Rose (116,918)、Hunting Song (204)、Red Beauty (213)、Wig's Sensation (220)、Advanced Red (222)、Carqueiranne (223)、Manhattan (235)、Cartago (245)、Ben Venuto (406)ΥBSpic and Span (418)、Eerde (4436)、Fidelio (504)、Rich Rose (70)、Pricilla (915)。

結果與討論

一、品系比較觀察

八十二年秋作於農業試驗所霧峰農場進行新品系之初步比較觀察，材料爲經過初步篩選之粉紅色系雜交品系E9，以204、223及406爲對照品種，採雙行畦種植。由試驗數據初步顯示E9品系在花莖長、小花數、花徑寬、花徑長、花莖直徑等性狀表現，較三個商業品種之表現爲佳，切花壽命則無明顯差異（表2）。除小規模薊馬及斜紋夜盜蟲危害外，病害並無大規模、明顯之發病情形。

表2. 唐菖蒲新品系切花品質比較觀察結果

Table 2. Comparison in cut flower quality of Gladiolus hybrid lines and cultivars

品系及品種名	花莖長(cm)	小花數(朵)	花徑寬(cm)	花徑長(cm)	花莖直徑(cm)	切花壽命(天)	花色
E9	90	15	11.5	12.8	1.1	8	粉紅
204	50	11	10.5	11.2	1.1	7	磚紅
223	80	13	9.8	10.8	0.8	8	磚紅
406	77	14	9.6	11.5	1.0	8	粉紅

八十三年秋作於台中縣后里鄉進行產地品系比較觀察，材料爲E9品系，以220、223、418及70爲對照品種，採雙行畦種植。試驗數據顯示E9品系在花莖長較220及223爲長，而比418及70爲短，但仍達一公尺之一級外銷切花水準之上；小花數約有11朵，較220爲多，而少於70、223、及418；開放數略低，但仍可達約7.0朵，在切花壽命終止前，約可開放7成以上；由花徑寬及花徑長可知E9屬大輪花，大小與其它參試品種約略相同；花莖直徑亦與參試品種無明顯差異；切花鮮重低於100g，有利於包裝運輸；切花壽命則可達8.6天，高於所有四個參試商業品種（表3）。除小規模薊馬及斜紋

夜盜蟲危害外，病害並無大規模、明顯之發病情形。

表3. 唐菖蒲新品系比較試驗結果

Table 3. Comparison of Gladiolus hybrid lines and varieties

品系及品種名	花莖長 (cm)	小花數(朵)	開放數(朵)	花徑寬(cm)	花徑長(cm)	花莖直徑(cm)	鮮重(g)	切花壽命(天)
E9	114.9 ± 7.8[z]	10.9 ± 1.5	6.9 ± 1.5	9.9 ± 0.9	9.7 ± 1.2	1.0 ± 0.1	97.8 ± 22.9	8.6 ± 1.4
220	93.3 ± 4.7	9.2 ± 1.1	7.2 ± 1.3	8.2 ± 0.9	7.8 ± 0.9	0.9 ± 0.1	67.7 ± 10.5	6.6 ± 0.9
223	91.5 ± 11.3	12.9 ± 2.3	7.6 ± 1.4	9.8 ± 0.9	9.1 ± 1.2	0.9 ± 0.2	83.7 ± 20.4	7.9 ± 0.3
418	116.2 ± 6.1	11.3 ± 1.4	7.8 ± 1.2	10.0 ± 0.8	9.8 ± 0.7	1.0 ± 0.1	102.6 ± 15	6.7 ± 0.9
70	129.4 ± 4.7	10.8 ± 0.5	6.0 ± 1.6	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.7	1.2 ± 0.1	135.3 ± 15.3	7.8 ± 1.1

[z] 每一數據爲6支切花之平均。 Each value is the mean of 6 cut flowers.

二、區域試驗

自84至87年，於台中縣后里鄉及彰化縣北斗鎮進行二季（秋、夏）共七次之區域試驗。

（一）八十四年秋作區域試驗：

自84年8月起至85年2月止，分別於台中縣后里鄉及彰化縣北斗鎮進行二次秋作區域試驗，兩地試區之田間設計均爲完全逢機區集 (RCBD) 設計。以220、222、223、406、418等臺灣主要栽培品種爲對照品種，所用種球均爲3號球之開花球，購自種苗公司；E9品系則選用農業試驗所自行留種之3號球等級開花球。在田間管理方面，依農民慣用方式種殖、施肥與噴藥。后里地區種植爲雙行畦，北斗地區則爲三行畦，行株距均約爲20 × 10cm。

E9於后里及北斗之種球平均抽芽數爲0.9、略低於其它參試品種（表4、表5）；於后里地區之開花率爲90 %，僅略低於418，而與其它品種並無顯著差異（表4），但於北斗地區則低於其它品種（表5）。於后里及北斗之種植至切花日數，分別爲74天和80天，屬中生品種（表4、表5）。切花時，葉片數約達8-9片，平均約每10天長一片葉，而切花日之株高，高於其它參試品種，因此其葉片數較多且大，可能有利於光合成產物之生成（表4、表5）。花莖直徑除406外，其餘各品種間並無明顯差異，花莖長則明顯較其它品種爲長，尤其於北斗地區，可達約1.2 m以上；花莖重約125g，較220、418爲重，與223、406等無明顯差異（表4、表5）。小花數達14朵以上，只少於406，與223無明顯差異，顯著高於其它品種；小花部位長約42cm及小花著生部位比 (spike/flower stock) 約爲0.35，品種間並無太大差異（表4、表5）。花長及花寬均可達11cm以上，與222及223同屬大花品系，花徑較其它品種爲大（表4、表5）。切花壽命終止時之小花顯色數約11朵，小花開放數約9朵，除406外，與其它品種並無明顯差異；切花壽命約11天，與223及406無明顯差異，顯著優於其它參試品種（表4、表5）。繁殖率調查收穫木子數及種球增重率，於后里地區收穫木子數爲37.01粒，較222爲少、而比406多，與其它品種則無明顯差異（表6）；北斗地區收穫木子數則爲27.27粒，較222爲少，而明顯較220、406、418爲多（表6）；種球增重率則以后里地區之表現較佳（表6）；E9繁殖速率屬一般表現，中等速度之品系。切花經4 ℃冷藏一週後之表現，后里地區在小花顯色數、小花開放數及切花壽命之表現，均明顯較佳（表7）；北斗地區在切花壽命與其它品種並無明顯差異，而在小花顯色數、小花開放數之表現則略差（表7）。

E9品系於84年秋作之表現，綜合而言，開花率約可達90 %以上，屬於中晚生品系，由定植至切花採收約需74-80天左右；切花長度可達一公尺以上，切花壽命10天以上；可耐低溫冷藏，繁殖速率中等。除小規模薊馬及斜紋夜盜蟲危害外，病蟲害並無大規模、明顯之發病情形。

根據Bartlett's(χ^2)檢定，84年度於后里及北斗地區所進行之區域試驗平均抽芽數、開花率、小花

表4. 八十四年秋作新品系E9（台農1號）與商業品種切花性狀之比較（后里鄉）

Table 4. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in autumn of 1995

品系及品種	平均抽芽數	開花率%	切花所需日數(天)	葉片數(片)	株高(cm)	花莖直徑(mm)	花莖長(cm)	花莖重(g)	小花數(朵)	小花部位長(cm)	小花著生部位比	花長(cm)	花寬(cm)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	切花壽命(天)
E9	0.9b	100b	74.0a	8.7b	86.1a	8.7b	118.9a	128.0ab	14.9b	41.1a	0.4a	11.3a	11.6a	10.7bc	8.7bc	11.7a
220	1.0a	90ab	69.0b	9.1a	77.4b	8.8b	111.4bc	103.8cd	12.6c	37.6a	0.3a	9.1c	9.1d	11.7b	9.7b	8.4c
222	1.0a	90ab	74.0a	8.4b	88.9a	8.6b	115.1ab	124.5ab	11.1d	39.2a	0.3a	11.2a	11.4a	10.5bc	8.4bc	9.9b
223	1.0a	100ab	74.0a	6.7c	79.5b	8.2b	109.6bc	113.5bc	15.5b	37.9a	0.4a	10.7ab	11.1ab	9.8c	7.6c	11.6a
406	1.0a	90ab	74.0a	9.7a	86.6a	10.1a	112.1abc	140.0a	17.1a	40.8a	0.4a	10.4b	10.7b	13.6a	11.6a	10.9ab
418	1.1a	100a	69.0b	8.6b	72.4c	8.2b	107.2c	88.1d	11.8cd	38.6a	0.4a	9.4c	9.9c	11.7b	9.7b	8.2c

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（α =0.05）。

2.試驗期間：84.8-85.1。

表5. 八十四年秋作新品系E9（台農1號）與商業品種切花性狀之比較（北斗鎮）

Table 5. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in autumn of 1995

品系及品種	平均抽芽數	開花率%	切花所需日數(天)	葉片數(片)	株高(cm)	花莖直徑(mm)	花莖長(cm)	花莖重(g)	小花數(朵)	小花部位長(cm)	小花著生部位比	花長(cm)	花寬(cm)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	切花壽命(天)
E9	0.9c	90b	80.0b	8.5c	95.9ab	8.3b	127.6a	121.1b	14.5b	42.5a	0.3ab	11.2a	11.6a	10.8b	8.8b	10.5a
220	1.0ab	100a	80.0b	9.0b	84.1d	8.5b	118.7b	109.5c	13.0c	42.0a	0.4a	10.3b	10.7b	12.7a	10.7a	8.6b
222	1.0ab	100a	82.7a	7.9d	90.7bc	7.8b	110.6c	98.8d	9.9e	34.5b	0.3b	11.0a	11.0a	9.4d	7.4d	9.0b
223	1.0ab	100a	84.0a	6.9e	88.9cd	8.5b	110.6c	112.7bc	14.8b	38.4ab	0.4ab	11.1a	11.6a	9.9cd	7.9cd	11.5a
406	1.0bc	100a	80.0b	9.6a	97.7a	9.9a	117.6b	132.5a	16.8a	42.4a	0.4a	9.9b	10.4b	13.2a	11.2a	9.2b
418	1.0a	100a	80.0b	7.5d	70.5e	8.1b	104.3d	73.7e	11.9d	35.0b	0.3ab	9.8b	10.7b	10.5bc	8.5bc	9.0b

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（α =0.05）。

2.試驗期間：84.8-85.1。

表6. 八十四年秋作新品系E9（台農1號）與商業品種球莖繁殖率之區域栽培比較

Table 6. Comparison on corm propagation rate of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in autumn of 1995

品系及品種	后里鄉			北斗鎮		
	收穫木子數(粒)	收穫種球重(g)	種球增重率	收穫木子數(粒)	收穫種球重(g)	種球增重率
E9	37.1b	55.0ab	4.1a	27.3b	40.3b	2.7c
220	18.9bc	62.6a	4.8a	7.8c	51.8a	4.0a
222	76.5a	32.7c	2.3b	57.4a	23.8c	1.4d
223	37.6b	57.8ab	4.9a	34.6b	47.2ab	3.7ab
406	9.8c	32.5c	1.9b	6.4c	26.6c	1.1d
418	24.3bc	49.1b	3.8a	7.7c	39.4b	2.9bc

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（α =0.05）。

2.試驗期間：84.8-85.1。

表7. 八十四年秋作新品系E9（台農1號）與商業品種切花耐冷藏力之區域栽培比較

Table 7. Comparison on cut flowers cold storage tolerance of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in autumn of 1995

品系及品種	后里鄉			北斗鎮		
	冷藏後小花顯色數(朵)	冷藏後小花開放數(朵)	冷藏後切花壽命(天)	冷藏後小花顯色數(朵)	冷藏後小花開放數(朵)	冷藏後切花壽命(天)
E9	11.9a	9.9a	11.4a	9.2c	7.2c	8.3a
220	10.2b	8.2b	8.4b	10.4b	8.6b	7.3a
222	7.2d	5.2d	8.2b	8.9c	7.1c	7.5a
223	8.7c	6.7c	9.7b	9.7bc	7.7bc	8.4a
406	11.3a	9.3a	9.4b	11.9a	9.9a	7.7a
418	9.6bc	7.6bc	8.8b	8.6c	6.6c	7.9a

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間：84.8-85.1。

數、小花顯色數、小花開放數及收穫木子數等機差變方爲均質性，因此將兩個地區之區域試驗資料加以合併分析。由平均抽芽數、開花率（表8），小花數、小花顯色數、小花開放數及收穫木子數（表9）之合併變方分析結果得知E9品系於不同地區之表現呈顯著或極顯著差異。再將E9品系與各參試品種進行最小顯著性測驗 (LSD)（表10），可知在平均抽芽數、開花率、小花數、小花顯色數、小花開放數及收穫木子數等性狀，E9品系於后里及北斗地區之表現均屬中上。

表8. 八十四年度新品系E9（台農1號）與商業品種平均抽芽數與開花率合併變方分析

Table 8. Combined analysis of variance of average shooting numbers and flowering rate of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties during 1995

變因	自由度	均方	
		平均抽芽數	開花率
地區 (L)	1	0.0003	0.0003
區集 (B)	4	0.0052	0.0036
品種 (V)	5	0.0143**	0.0116*
交感	5	0.0009	0.0036
機差 (E)	20	0.0029	0.0039
總和	35		

*及**分別代表達1 %及5 %顯著水準。

表9. 八十四年度新品系E9 (台農1號）與商業品種小花數、小花顯色數、小花開放數及收穫木子數合併變方分析

Table 9. Combined analysis of variance of floret numbers, coloring numbers, opening numbers and harvested bublets of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties during 1995

變因	自由度	均方			
		小花數	小花顯色數	小花開放數	收穫木子數
地區	1	4.785	3.407	3.159	4620.544
區集	4	4.378	5.533	5.303	296.911
品種	5	200.999**	66.965**	67.472**	16449.078**
交感	5	3.118	6.113	5.941	294.009
機差	198	1.5662	1.336	1.321	204.076
總和	213				

**代表達1 %顯著水準。

表10. 八十四年度新品系E9（台農1號）與商業品種區域試驗之性狀比較

Table 10. Characteristics comparison of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties during different regional test in 1995

品系及品種	平均抽芽數	開花率%	小花數(朵)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	收穫木子數
E9	0.90c	0.88b	14.69b	10.75c	8.75c	32.00b
220	0.97b	0.95ab	12.78c	12.19b	10.19b	13.36c
222	0.97ab	0.93ab	10.50e	9.94d	7.92d	66.14a
223	1.00ab	1.00a	15.11b	9.83d	7.83d	36.06b
406	0.98ab	0.95ab	16.94a	13.36a	11.36a	8.20c
418	1.05a	1.00a	11.83d	11.14c	9.14c	13.76c

同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（α =0.05）。

（二）八十五年夏作區域試驗：

自85年5月起至85年11月止，分別於台中縣后里鄉及彰化縣北斗鎮進行二次新品系夏作區域比較試驗，兩地試區之田間設計均爲完全逢機區集 (RCBD) 設計。以116、204、213、220、222、223、235、245、406、418及915等臺灣主要栽培商業品種爲對照品種，所用種球均爲3號球之開花球，除116、235由后里當地農民，915由北斗當地農民提供，其餘均購自種苗公司；E9品系則選用農業試驗所自行留種之3號球等級開花球。在田間管理方面，依農民慣用方式種殖、施肥與噴藥。后里地區種植爲雙行畦，北斗地區則爲三行畦，行株距均約爲20 × 10cm。

E9於后里及北斗之種球平均抽芽數約爲0.9、低於其它參試品種（表11、表12）；於后里地區，種植至50%花芽可視日數約爲92天，與223及245無顯著差異，較其餘參試品種爲長（表11），但於北斗地區，除204外，與其餘品種並無明顯差異（表12）；於后里及北斗之種植至切花日數，約爲89天，屬中生品種（表11、表12）。后里地區之花莖直徑表現除406較粗、204及245較細之外，其餘各品種間並無明顯差異，而E9花莖長則明顯較其它參試品種爲長，可達一公尺以上之切花外銷標準（表11）；北斗地區之E9表現，花莖直徑最粗，花莖長最長；花莖重也最重（表12）。小花數達14朵以上，表現優於其它參試品種；小花部位長約36cm及小花著生部位比 (spike/flower stock) 約爲0.33，品種間並無太大差異（表11、表12）。花長及花寬均可達9cm以上，與223、418及915同屬大花品系，花徑較其它品種爲大（表11、表12）。切花壽命終止時之小花顯色數於后里、北斗地區分別約爲7及9朵，小花開放數於后里約5朵，於北斗約3朵，表現中等（表11、表12）；切花壽命約10天，與116、222、235等品種無明顯差異，顯著優於其它參試品種（表11、表12）。切花經4℃冷藏一週後之表現，后里地區除小花開放數外，並無明顯較佳之表現（表13）；北斗地區在切花壽命、小花顯色數、小花開放數之表現則均無明顯之差異表現（表14）。

E9品系於85年夏作之表現，綜合而言，屬於中晚生品系，由定植至切花採收約需89天左右；切花長度可達一公尺以上，切花壽命約8-10天；可耐低溫冷藏，繁殖速率中等。除小規模薊馬及斜紋夜盜蟲危害外，病害並無大規模、明顯之發病情形。

（三）八十六年夏作區域試驗：

自86年7月起至86年12月止，分別於台中縣后里鄉及彰化縣北斗鎮進行二次新品系夏作區域比較試驗，兩地試區之田間設計均爲完全逢機區集 (RCBD) 設計。以204、220、222、223、235、915及918等臺灣主要栽培商業品種爲對照品種，所用種球均爲3號球之開花球，均購自種苗公司；E9品系則選用農業試驗所自行留種之3號球等級開花球。在田間管理方面，依農民慣用方式種殖、施肥與噴藥。后里地區種植爲雙行畦，北斗地區則爲三行畦，行株距均約爲20 × 10cm。

E9於后里地區種植至切花日數，約爲79天，於北斗地區種植至切花日數，約爲89天，屬中生品

表 11. 八十五夏作新品系 E9（台農 1 號）與商業品種切花性狀之比較（后里鄉）

Table 11. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in summer of 1996

品系及品種	平均抽芽數	50%花芽可視所需日數	切花所需日數(天)	花莖直徑(mm)	花莖長(cm)	花莖重(g)	小花數(朵)	小花部位長(cm)	小花著生部位比	花長(cm)	花寬(cm)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	切花壽命(天)
E9	0.9b	92.0a	89.3a	13.4b	116.9a	148.0a	14.3a	36.1a	0.3bc	9.2a	9.2a	7.0bc	4.5c	9.2a
116	-----	------	------	12.9b	105.3b	110.1b	12.1ab	34.1ab	0.3b	6.6c	6.1f	9.9a	8.7a	8.8ab
204	1.0b	61.0d	61.0c	9.7c	81.1de	60.1d	11.3b	29.2abc	0.4b	6.2c	6.5ef	6.8bc	1.9d	8.8a
223	1.2a	90.0a	89.7a	13.2b	76.8e	72.7d	11.1b	33.0ab	0.4a	9.1a	8.9ab	7.1bc	4.8c	7.3bcd
235	-----	------	------	12.9b	89.1cd	101.1b	11.4b	27.8bc	0.3bc	7.9b	7.1def	8.3b	4.1c	7.8abcd
245	1.1b	86.5ab	92.0a	10.7c	96.4bc	77.8cd	12.0ab	24.8c	0.3c	8.2ab	8.0bcd	5.9c	4.4c	7.0d
406	1.0b	74.0c	75.3b	15.3a	99.2bc	96.5bc	13.1ab	34.8a	0.4b	8.2ab	7.4cde	7.7b	5.7bc	7.3cd
418	1.0b	82.0b	78.3b	12.6b	92.3cd	74.2d	11.3b	29.4abc	0.3b	8.7ab	8.5abc	8.00b	7.0ab	8.5abc

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間：85.5-85.10。

表 12. 八十五年夏作新品系 E9（台農 1 號）與商業品種切花性狀之比較（北斗鎮）

Table 12. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in summer of 1996

品系及品種	平均抽芽數	50%花芽可視所需日數	切花所需日數(天)	花莖直徑(mm)	花莖長(cm)	花莖重(g)	小花數(朵)	小花部位長(cm)	小花著生部位比	花長(cm)	花寬(cm)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	切花壽命(天)
E9	0.9cd	89.0a	89.0ab	14.7a	107.7a	122.3a	14.6a	36.6a	0.3c	9.3a	9.4a	9.2a	2.7d	10.1a
204	0.9d	73.0b	60.5c	12.2cd	82.3c	71.2bc	12.5bc	28.3cd	0.3c	--------	--------	7.3bcc	0.0e	8.3b
213	1.0cd	92.5a	91.3ab	12.6cd	80.1cd	50.0d	13.6ab	36.2a	0.5b	8.0ab	7.8b	8.2ab	5.0bc	8.1b
220	1.0bc	91.0a	89.0ab	12.8bcd	99.5ab	88.5b	12.8abc	31.0abc	0.3cd	7.6b	7.7b	9.2a	6.0ab	7.4b
222	1.0cd	--------	87.5ab	13.0abcd	76.0cd	70.7bc	10.0d	28.0cd	0.4c	8.0ab	7.5b	7.5b	4.0cd	8.5ab
223	1.2a	--------	97.0a	13.8abc	70.5d	57.1cd	12.2bc	35.6ab	0.5a	7.6b	7.1b	8.0ab	4.4c	8.8ab
245	1.0bcd	95.0a	96.7a	11.7d	82.7c	59.1cd	13.2abc	22.9d	0.3d	7.4b	7.1b	6.1c	4.9bc	7.9b
418	1.0bcd	92.7a	85.3b	12.1cd	78.3cd	48.5d	11.5cd	28.9cd	0.4c	7.7ab	7.6b	8.1ab	6.7a	7.9b
915	-----	--------	------	14.5ab	95.0b	112.7a	11.2cd	29.8bc	0.3cd	8.6ab	7.5b	7.2bc	6.8a	7.1b

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間：85.6-85.11。

表 13. 八十五年夏作新品系E9（台農1號）與商業品種切花耐冷藏力之比較（后里鄉）

Table 13. Comparison on cut flowers cold storage tolerance of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in summer of 1996

品系及品種	冷藏後小花顯色數(朵)	冷藏後小花開放數(朵)	冷藏後切花壽命(天)
E9	10.0a	8.8a	8.0a
204	6.8a	2.1d	8.4a
223	6.8a	5.5b	6.8a
245	7.0a	5.3b	6.3a
406	8.0a	4.3bc	8.0a
418	6.4a	3.5cd	7.5a

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間：85.5-85.10。

表 14. 八十五年夏作新品系E9（台農1號）與商業品種切花耐冷藏力之比較（北斗鎮）

Table 14. Comparison on cut flowers cold storage tolerance of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in summer of 1996

品系及品種	冷藏後小花顯色數(朵)	冷藏後小花開放數(朵)	冷藏後切花壽命(天)
E9	9.9a	3.7b	8.7a
213	7.8ab	4.6ab	5.4ab
220	9.8a	7.2a	3.5b
223	7.5ab	5.5ab	4.0b
245	6.3b	5.0ab	2.4b
418	7.8ab	5.8ab	4.8ab
915	7.7ab	6.2ab	5.9ab

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間：85.6-85.11。

種（表15、表16）。切花日之株高，高於其它參試品種，因此其葉片數多且大，可能有利於光合成產物之生成，但於夏季栽培應注意颱風來襲時之防倒伏（表15、表16）。后里地區E9品系之花莖直徑，除與915無明顯差異外，明顯較其餘各品種爲粗，而E9花莖長則明顯較其它參試品種爲長，可達一公尺以上之切花外銷標準（表15）；北斗地區之E9表現，花莖直徑最粗，花莖長最長（表16）。小花數達15朵以上，表現優於其它參試品種；小花部位長約34-37cm及小花著生部位比 (spike/flower stock) 約爲0.3，品種間並無太大差異；花長及花寬約爲8-9cm以上，與204、220、222、223及915同屬大花品系（表15、表16）。切花壽命終止時之小花顯色數於后里、北斗地區分別約爲8及9朵，品種間並無太大差異；小花開放數於約4朵，表現中等（表15、表16）；切花壽命約8天，后里地區品種間無明顯差異，而於北斗地區則顯著優於其它參試品種（表15、表16）。

E9品系於86年夏作之表現，綜合而言，屬於中晚生品系，由定植至切花採收約需80至89天左右；切花長度可達一公尺以上，切花壽命約8天。除小規模薊馬及斜紋夜盜蟲危害外，病害並無大規模、明顯之發病情形。

根據Bartlett's (χ^2)檢定，86年度於后里及北斗地區所進行之區域試驗花穗長及小花顯色數等機差變方爲均質性，因此將兩個地區之區域試驗資料加以合併分析。由合併變方分析結果（表17）得知E9品系於不同地區之表現呈極顯著差異。再將E9品系與各參試品種進行最小顯著性測驗 (LSD)（表18）、可知在花穗長及小花顯色數等性狀，E9品系之表現均顯著較優於多數參試品種。

（四）八十七年秋作區域試驗：

自87年9月起至88年1月止，於台中縣后里鄉進行新品系秋作區域比較試驗，試區之田間設計爲完全逢機區集 (RCBD) 設計。以213、235、504及后里粉等臺灣主要栽培商業品種爲對照品種，所用

表15. 八十六年夏作新品系E9（台農1號）與商業品種切花性狀之比較（后里鄉）

Table 15. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in summer of 1997

品系及品種	切花所需日數(天)	株高(cm)	花莖直徑(mm)	花莖長(cm)	花莖重(g)	小花數(朵)	小花部位長(cm)	小花著生部位比	花長(cm)	花寬(cm)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	切花壽命(天)
E9	79.0c	90.5a	14.1a	118.3a	126.0a	15.0a	33.9bc	0.3b	8.2abc	8.4ab	8.3a	4.6cd	8.2ab
204	69.0f	60.0de	12.3d	87.8bc	80.3bc	12.0cd	37.5ab	0.4a	8.1abc	8.3ab	9.8a	3.6d	7.6abc
220	82.3bc	66.1cd	12.4cd	93.5bc	74.7bc	11.6d	28.3c	0.3b	7.9bc	7.9ab	8.8a	5.9bc	7.0bc
222	84.0b	73.4b	12.9bcd	89.6bc	70.9c	10.0e	29.8c	0.3b	8.4ab	7.8ab	8.8a	6.4bc	7.4bc
223	89.0a	66.3cd	13.9ab	94.6b	83.0bc	13.9ab	43.5a	0.5a	9.4a	8.5a	9.8a	6.3bc	8.2ab
235	74.0de	58.3e	13.8ab	83.2c	90.1b	13.3bc	37.2ab	0.4a	7.9bc	7.9ab	9.1a	3.0d	8.9a
915	71.0ef	66.8c	14.1a	89.1bc	93.4b	12.9bcd	38.6ab	0.4a	8.6ab	8.6a	10.8a	7.5ab	7.3bc
918	75.0d	61.8cde	12.9bcd	94.9b	92.6b	11.9cd	32.1bc	0.3b	7.2c	7.2b	10.3a	8.7a	6.4c

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間： 86.7-86.12 。

表16. 八十六年夏作新品系E9（台農1號）與商業品種切花性狀之比較（北斗鎮）

Table 16. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in summer of 1997

品系及品種	切花所需日數(天)	株高(cm)	花莖直徑(mm)	花莖長(cm)	花莖重(g)	小花數(朵)	小花部位長(cm)	小花著生部位比	花長(cm)	花寬(cm)	小花顯色數(朵)	小花開放數(朵)	切花壽命(天)
E9	89.3b	92.0a	13.6a	120.9a	129.9a	16.4a	37.1a	0.3c	9.4a	9.0ab	9.3abc	4.3c	8.3a
204	88.3bc	59.5de	10.4e	86.5cd	52.9e	10.8c	33.0a	0.4ab	8.8abc	9.2a	10.0ab	4.2c	6.2c
220	86.3c	72.3b	12.6abc	103.7b	88.0b	13.7b	37.4a	0.4bc	8.8abc	9.2a	10.8a	7.5a	6.4bc
222	88.3bc	68.1bc	13.0ab	88.0cd	74.2c	10.8c	31.3a	0.3bc	8.4bcd	8.1bcd	7.8cd	6.1b	6.5bc
223	97.7a	67.1bcd	12.7abc	76.7d	64.0cde	13.6b	30.2a	0.4ab	7.0cd	7.4d	6.3d	3.8c	8.5a
235	86.3c	57.5e	11.4cde	80.9d	61.4cde	12.3bc	34.3a	0.4a	8.3bcd	8.8abc	8.8bc	4.7c	7.3b
915	86.3c	66.6bcd	11.0de	87.9cd	66.2cd	11.4c	36.1a	0.4a	9.0ab	9.1a	9.4abc	7.2ab	6.5bc
918	86.3c	62.1cde	11.9bcd	96.4bc	58.9de	10.6c	36.3a	0.4ab	7.7d	7.9cd	10.3ab	8.1a	6.0c

1.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著 (α =0.05)。

2.試驗期間： 86.7-86.12 。

表17. 八十六年度新品系E9（台農1號）與商業品種花穗長與小花顯色數合併變方分析

Table 17. Combined analysis of variance of spike length and floret coloring numbers of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties during 1997

變因	自由度	均方	
		花穗長	小花顯色數
地區	1	2.414	7.457
區集	4	178.525	3.763
品種	4	7608.922**	27.103**
交感	4	35.584	6.809
機差	157	77.016	2.492
總和	170		

註：** 代表達1 %顯著水準。

表18. 八十六年度新品系E9（台農1號）與商業品種區域試驗之性狀比較

Table 18. Characteristics comparison of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties during different regional test in 1997

品系及品種	花穗長	小花顯色數（朵）
E9	119.64a	8.78b
222	88.88c	8.25b
235	81.96d	8.94b
915	88.53c	10.22a
918	95.49b	10.29a

註：同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（α =0.05）。

種球均爲3號球之開花球，均購自種苗公司；E9品系則選用農業試驗所自行留種之3號球等級開花球。在田間管理方面，依農民慣用方式種殖、施肥與噴藥。雙行畦，行株距約爲20 × 10cm。

E9於切花日之株高，較高於其它參試品種，利於光合成產物之生成，但應注意冬季東北季風來襲時之防倒伏（表19）。新品系之花莖直徑，與235及后里粉無明顯差異，而較其餘各參試品種爲粗；花莖長之表現，各參試品種並無明顯差異，均可達一公尺以上之切花外銷標準（表19）。小花數約12朵，除235外，各參試品種間並無明顯差異；小花部位長約37cm及小花著生部位比 (spike/flower stock) 約爲0.3，品種間並無太大差異；花長及花寬約爲8-9cm以上，屬大花品系（表19）。切花壽命終止時之小花顯色數約爲9朵，換算成顯色比（切花壽命終止時之小花顯色數/總小花數）約爲0.7，參試品種間之表現並無太大差異；小花開放數於約5朵，換算成開放比（切花壽命終止時之小花開放數/總小花數）約爲0.4，表現中等（表19）；於良好切花保鮮處理下，切花壽命可達11天（表19）。

E9品系於87年秋作之表現，綜合而言，切花長度可達一公尺以上，切花壽命（下位第二朵小花花謝）約11天。除小規模薊馬及斜紋夜盜蟲危害外，病害並無大規模、明顯之發病情形。

三、抗、耐病性檢定試驗

（一）首腐病 (Net rot)--- *Pseudomonas marginata* (McCull.) Stapp.

因田間試種觀察及區域比較試驗期間，E9品系及各參試品種均未發現嚴重首腐病菌致病現象，因此於實驗室中以人工接種方式，進行抗、耐病性檢定試驗。

E9人工噴霧接種之病原性測定結果如表20。在持續高濕之環境下，E9品系及所有參試品種對首腐病病菌均會發病。E9品系接種後第三天之發病指數爲0.8，除 'Priscilla' 爲0.9外，其餘參試品種均達1.3以上；以發病率加以比較，E9品系爲16 %，而多數商業品種之發病率均在20 %以上，顯示E9

表19. 八十七年秋作新品系E9（台農1號）與商業品種切花性狀之比較（后里鄉）

Table 19. Comparison on cut flower characteristics of selected line "E9" (Tainung No.1) and varieties in autumn of 1998

品系及品種	株高 (cm)	花莖直徑 (mm)	花莖長 (cm)	花莖重 (g)	小花數 (朵)	小花部位長 (cm)	小花著生部位比	花長 (cm)	花寬 (cm)	小花顯色數 (朵)	小花顯色比	小花開放數 (朵)	小花開放比	切花壽命 (天)
E9	87.3a	11.8a	116.6a	115.6ab	12.8ab	36.9b	0.3a	8.8b	8.7a	9.2a	0.7a	5.3b	0.4b	11.3ab
213	85.0ab	10.4c	115.4a	110.9b	13.4a	36.5b	0.3a	8.6bc	8.7a	9.3a	0.7a	6.7a	0.5ab	12.0a
235	82.8bc	11.7a	118.0a	110.6b	12.4b	38.9b	0.3a	8.6bc	8.1a	8.9a	0.7a	6.4ab	0.5ab	10.4bc
504	81.2c	10.9bc	112.3a	116.7ab	12.8ab	37.9b	0.3a	9.7a	8.6a	9.7a	0.8a	7.3a	0.6a	9.7c
后里粉	85.7a	11.4ab	117.7a	126.1a	13.3a	41.6a	0.3a	8.5c	8.1a	9.5a	0.7a	6.7a	0.5ab	10.8b

1.試驗設計爲RCBD，三重複，小區面積0.6*2.0m2，各30株。

2.同一直列所附英文字母相同者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（α =0.05）。

3.試驗期間：87.9-88.1。

表20. 新品系E9（台農1號）與商業品種抗首腐病菌 (PGG12) 之檢定結果

Table 20. Comparison on resistance to PGGI2 of selected line "E9" (Tainung No.1) and cultivars in autumn of 1998

品系及品種	罹病率(%)[y]	發病指數[z]
E9	16[j]	0.8
Priscilla(915)	18[ij]	0.9
Invitatie	26[hij]	1.3
Saxony	32[ghi]	1.6
Spic and Span(418)	36[fgh]	1.8
Mascagni	44[efg]	2.2
Ben Venuto(406)	50[def]	2.5
Pink Perfection	52[c-f]	2.6
Fidelio	52[c-f]	2.6
Importer	54[b-e]	2.7
Red Beauty(213)	56[b-e]	2.8
Passion	56[b-e]	2.8
Hunting Song(204)	58[b-e]	2.9
Advance Red(222)	60[b-e]	3.0
Wig's Sensation(220)	60[b-e]	3.0
Amsterdam(703)	60[b-e]	3.0
Grand Prix	64[a-d]	3.2
Christina	66[a-d]	3.3
Brasilia	67[abc]	3.5
Rose Supreme	72[ab]	3.6
Carqueiranne(223)	80[a]	4.0

[z]：發病指數爲測試植株葉片發病等級之平均。

[y]：罹病率計算爲Σ{(級數×該級數罹病葉片數)／(5×全部調查葉片總數)}×100%。

品系對首腐病病菌之抗病性較表列之臺灣主要商業品種爲佳。

（二）灰黴病 (Grey mold)--- *Botrytis gladiolorum* Timmermans

在田間試種觀察及區域比較試驗期間，E9品系及各參試品種均未發生嚴重的灰黴病，因此於實驗室中以人工接種方式，進行抗感病性檢定試驗。

E9在人工噴霧接種測定其對灰黴病菌的抗感病性結果如表21。於測定之環境下，無論胞子懸浮液有無添加營養，E9品系及參試各品種皆對灰黴病病菌均有感病性。接種後第三天，噴接以無菌水配成之胞子懸浮液時，E9品系其發病面積率爲33.75 %，高於116、220、222、235等四品系，與223、406、418等三品系並無顯著差異，低於4436之70 %；噴接含KH_2PO_4和蔗糖之懸浮液時，E9品系之發病面積率爲38.13 %，高於116，與235無明顯之差異，低於220、222、223、406、418及4436等六個品系。綜合上述結果，以含無菌水及營養液之胞子懸浮液接種時，E9與各商業品種比較，顯示E9對灰黴病菌的感病性低於多數商業品種。

表21. 比較新品系E9（台農1號）與商業品種對灰黴病菌 (*B. gladiolorum*)的感病性檢定

Table 21. Comparison of selected line "E9" (Tainung No.1) and cultivars on their resistance to *B. gladiolorum* with leaf disk method

品系及品種	發病率 (%)[z]	
	sterile water	nutrient
E9	33.75[b]	38.13[e]
PR. Margareth Rose(116)	3.13[f]	22.50[f]
Wig's Sensation(220)	4.00[ef]	51.88[d]
Advance Red(222)	21.25[cd]	78.13[c]
Carqueiranne(223)	25.00[bc]	97.50[a]
Mahanntan(235)	13.13[de]	30.63[ef]
Ben Venuto(406)	23.75[bc]	84.38[bc]
Spic and Span(418)	24.38[bc]	51.88[d]
Eerde(4436)	70.00[a]	91.25[ab]

[z]：發病面積率爲8片葉片圓盤(leaf disk)上病斑所佔百分率之平均值。

Sterile water：以無菌水配製胞子懸浮液進行接種。

nutrient：以0.2 % KH_2PO_4和0.2 % Sucrose配成胞子懸浮液進行接種。

四、新品系之主要性狀

（一）成熟期（由種球定植日起至第一支花可採收之日數）：中晚生（約75-90天）

（二）株型：

1.生長勢：強

2.株高（切花時，由土表至最上位葉之高度）：約85-90cm

（三）葉：

1.葉長（依植株中間部位之葉）：約50-60cm

2.葉寬（依植株中間部位之葉）：約4-7cm

3.葉色：綠

4.葉質：硬

5.開花葉數：8-9片

（四）花：（依三號開花球-球周徑約8-10cm）

1.花色：粉紅色系（花瓣外緣粉紅色，中央爲淺淡黃色）
2.花莖直徑：約8-13mm
3.花莖長：約110-130cm
4.花莖重：約120-150g
5.小花數：約14-15朵
6.小花部位長：約35-45cm
7.花徑：約9-11cm
8.切花壽命：約9-11天
9.切花耐冷藏力(4℃）：可耐約5-7天之冷藏

（五）種球（球莖）
1.球形：略成橢圓
2.球色：黃

（六）種球繁殖率速度（一季）：
1.種球增重率：約2-3倍
2.收穫木子數（直徑>0.5mm）：約25-40粒/球

（七）產量：以三號球，200,000球/公頃爲標準，約180,000-200,000支切花/公頃

（八）抗病性
1.首腐病：耐
2.灰黴病：具部分耐病性

五、新品系之優缺特性

適於本省主要產區（台中縣后里鄉、彰化縣北斗鎮）栽培，花梗直立，切花長度可達外銷一級切花標準。小花排列緊密、露蕾至花開時間長，可延長觀賞期。種球繁殖容易，對於主要病害有一定程度之耐病性，只需按目前一般防治原則施藥便可。但種植至開花所需生育日數略長，屬中晚生品種；夏季切花冷藏後，小花之開放情形不佳；植株高度較高，應注意防風、防倒伏。

六、栽培方式及注意事項

可依一般唐菖蒲栽培方式行田間管理[7, 8]。E9全年皆可栽培，尤以九月至翌年四月之春、秋及冬季表現佳，七至九月之夏季栽培亦有一定程度之耐熱性，但切花採收後不宜冷藏，且要注意防風，以避免傾倒。E9夏季切花生產，若欲以低溫冷藏以調節出貨，應注意保鮮處理，且冷藏時間不宜過久，以免影響開花品質。

七、推廣展望

唐菖蒲新品系E9，具有可達一級切花標準（切花長度1公尺以上）之切花長度與一週以上之切花壽命（以最下位第二朵小花枯萎爲標準），且對主要病害之首腐病及灰黴病具一般耐病性，並不需特殊之病害防除措施，可以降低生產成本，在進口商業品種之外，是農民可選擇的一個粉紅色系品種。

誌　謝

本項育種工作歷年來承農業委員會（89科技-1.1-糧-08、88科技-1.1-糧-07.1等）及前省政府農林廳在球根花卉育種計劃項目下補助經費。雜交授粉、採種、播種、育苗繁殖、田間管理、性狀調查及評估選拔等工作，承許進益、林連煌、吳宗智、蔡世堂、張杏煒、林麗華、許月珠、吳麗貞等同仁之協助，區域試驗承后里鄉農會推廣股陳清琪、陳欽全、謝哲進、謝奇峰、陳茂成等先生及北斗鎮農會推廣股、黃文政先生等之協助，資料統計分析承農業試驗所種源室邱輝龍及園藝系王毓華等同仁之協

助，謹此深致謝忱。

引用文獻

1. 王才義。1990。唐菖蒲。設施花卉開花調節技術。221-229頁。台南區農業改良場編印。
2. 王毓華。1993。唐菖蒲採粉結實及其種子發芽之研究。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
3. 杜賡牲。1959。臺灣唐菖蒲之栽培。科學農業 (7)17-37。
4. 林向。1991。季節、地區及品種對唐菖蒲開花品質與結球之影響。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
5. 黃敏展。1987。唐菖蒲。臺灣農家要覽（上）。1088-1092頁。豐年社。台灣台北。
6. 黃春滿。1991。臺灣常見切花唐菖蒲產銷概況。農情專訊 (105)12-14。臺灣省政府農林廳編印。
7. 蔡素蕙。1993。唐菖蒲之切花栽培（上）。臺灣花卉園藝 (74)：42-45。
8. 蔡素蕙。1993。唐菖蒲之切花栽培（下）。臺灣花卉園藝 (75)：33-36。
9. 戴廷恩。1995。唐菖蒲栽培與品種選育。興農 316:8-13。
10. 戴廷恩。1996。唐菖蒲栽培與品種選育。球根花卉產業研討會專輯。50-57頁。農林廳種苗改良繁殖場編印。
11. 戴廷恩。1996。唐菖蒲品種之介紹。農業世界 158:38-40。
12. 戴廷恩。1998。唐菖蒲品種選育。唐菖蒲、百合及菊花研究現況與產業發展研討會專刊。23-37頁。台中區農業改良場編印。
13. Cohat, J. 1993. Gladiolus. pp.297-320. In: Hertogh, A.D., M.Le Nard (eds) , The Physiology of folwer bulbs. Elsevier Press.
14. Goldblatt, P. 1996. Gladiolus in tropical Africa: Systematics, Biology & Evolution. Timber Press, Portland, Oregon.
15. Wilfret, G.J. 1992. Gladiolus In:Larson, R.A. (editors), Introduction to Floriculture. Academic Press, New York, pp.143-157.

The Development of Gladiolus Cultivar Tainung No.1 [1]

Ting-En Dai[2], Chen-Lee Lin[3], Ruey-Song Lin[4], Ting-Fan Hsieh[5], Chiou-Chu Su[6] and Chi-Hsiung Hsiao[2]

Summary

Gladiolus is one of the top three cut flowers in Taiwan with cultivating acreage of about 550-600 ha/year. It is a popular cut flower favored by producers and consumers. Majority of the cultivars were introduced from foreign countries, but , the cut flower quality and adaptation need to be improved. In 1985, TARI collected cultivars from USA. 'Polar Bear' has white color flower with pink margin. Some hybrid lines were selected from the 'Polar Bear' selfed offspring. The selected line E9 which passed through long term evaluation in cut flower quality, adaptation and disease resistance was designated as Tainung No.1 by the Council of Agriculture, Executive Yuan on May 12, 2000. Its description is the following: Tainung No.1, needing 75-90 days from planting to harvest is a medium-late variety. The leaves with dark green color average 50-60cm in length, 4-6cm in width and 8-9 leaves after sprouting. Flower is pink margin and yellow center. The spike length of 110-130cm,, 8-13mm diameter and with 14-15 florets reached the first grade. The shelf life is 9-11days. Corm weight increased about 2-3times and 25-40 cormels per corm were harvested. It is resistant to 'Net Rot' (*Pseudomonas marginata* (McCull.) Stapp.) and 'Gray Mold' (*Botrytis gladiolorum* Timmermans.). Tainung No.1 is especially adapted to Ho-Lee and Bei-Do, the major growing areas in Taiwan.

Key words : Gladiolus, Pink flower, Self-pollinated selection, Cut-flower life, Resistance

---

1.Contribution No. 2057 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2.Respectively, Assistant Researcher, and Senior Researcher and Head of Department of Horticulture, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3.Former Assistant Researcher, Department of Horticulture, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

4.Professor, Department of Horticulture, National Chung-Hsiung University, Taichung, Taiwan, ROC.

5.Associate Researcher, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

6.Assistant Researcher, Department of Pesticide Application, TACTRI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 54～67 (2001)

以ISSR與RAPD分子標誌分析火鶴花栽培種間遺傳相似性[1]

王昭月[2]　莊耿彰[3]　范明仁[2]

摘要：本研究以農業試驗所『火鶴花育種』計畫中，主要雜交親本 30 個栽培種爲材料，探討利用ISSR (inter simple sequence repeat) 及RAPD (random amplified polymorphic DNA) 兩種分子標誌技術進行親本間遺傳相似性之分析與比較其鑑別能力。試驗結果顯示，此兩種分析在火鶴花栽培種間，均表現高度多型性。ISSR 分析結果，發現 dinucleotides motif : $(TC)_n$ 明顯大量存在於火鶴花基因內，以其作爲引子表現之多型性最高；自篩選得 7 條引子進行之 PCR 產物，共可獲 153 個多型性 DNA 片段；RAPD 分析結果，則自篩選得 7 條引子反應產生 131 個多型性片段。此外，ISSR 分析產物中發現 32 個特定的 DNA 多型性片段，可用以鑑別 18 個栽培種；而 RAPD 分析中，則有 34 個特定的 DNA 多型性片段，可用以鑑別 19 個栽培種。進一步將 ISSR 總產物 159 個片段，合併進行 UPGMA (unweighted pair-group mean arithmetic) 群集分析結果：30 個栽培種分成四個主要群組，其中 'Southern Blush'、'Fla-range' 及 'Lady Anne' 爲個別獨立的三群，明顯別於第四群組的 27 個栽培種；連鎖四個群組的 30 個栽培種，其遺傳相似性係數爲 0.53。在 RAPD 分析方面，其總產物爲 134 個片段，經合併進行 UPGMA 分析結果也分成四個主要群組：第一群 'Southern Blush'、第二群 'Champion' 及 'Marian -Seefurthh' 及第三群 'Midori' 等四品種，亦明顯相異於第四群組的 26 個栽培種，連鎖四個群組之遺傳相似性係數則爲 0.57。綜合以上兩分析結果顯示，ISSR 或 RAPD 分子標誌，在火鶴花栽培種間遺傳相似性分析之結果相近，兩種分子標誌亦均可利用於鑑別部分栽培種。分子層次之分析結果，可以助益於育種親本遺傳背景之瞭解，對加速優良雜交組合之獲得及提升育種效率，應具實用之價值。

關鍵詞：火鶴花、育種、ISSR、RAPD、鑑定、遺傳相似性。

前　言

火鶴花爲天南星科 (Araceae) 火鶴花屬 (*Anthurium*) 之熱帶花卉，目前全球使用最廣的經濟栽培"種" *A. andraeanum*，早期係由法國植物學家 Eduard Andr'e 首次於中南美洲的厄瓜多爾及哥倫比亞地區發現[42]。*Anthurium* 屬內具有各式色彩華麗的花、葉及果實，深具觀賞價值，據 Kamemoto 及 Kuehnle (1996)[21] 分類：火鶴花屬 (*Anthurium*) 涵蓋"種" (species) 數目近 1000 種，依植株形態及花形之別，通常又細分成 18 個節 (sections)，其中 *Calomystrium* 節內的 *A. andraeanum* 正是目前主要之切花

1.行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2058 號。

2.本所作物種原室助理研究員、研究員兼主任。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

3.本所園藝系助理研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

用種原，其特性爲花型大、切花長度長且直，花朵華麗對稱，花色豐富（原始種之花色本爲橘紅色或紅色，發展至今已新包含有粉紅、鮭紅、白、綠色，褐色、紫色以及混合雙色系等）。另一個*Porphyrochitonium*節內的*A. amnicola*，則具明顯多花性，爲重要之盆花種原[18]。鑑於火鶴花的高經濟觀賞潛力，近代園藝育種學家與大型的花卉種苗公司（如美國的夏威夷大學；荷蘭的Anthura、AVO等）遂紛紛投入育種行列，也因此在短短數十年間，創造出數百個新興優良之栽培品種[16, 17, 42, 44]。

火鶴花性喜高溫多濕，適合台灣氣候栽培，是本省發展中的高產值熱帶花卉之一，唯台灣目前栽培的品種多來自荷蘭，少數則源自美國的夏威夷或佛羅里達地區，引進之火鶴花種原在本省栽培時，除有病蟲害與管理上的困難外，易發生夏季高溫開花不正常以及冬季切花產量不穩之現象。鑑於產業需求，農試所自1989年起著手火鶴花引種及雜交育種工作，旨在開發自有優良品種。育種計畫內的種原，除包含傳統的*A. andraeanum*與*A. amnicola*外，並逐年自國內外引進新興優良品種，合計目前已收集品種數達90個，其中包含：（一）純色花72品系（二）雙色花10品系（三）新引進種8品系。育種計畫執行迄今，已完成近200個雜交組合，培育三萬多株雜交後裔，並自1996年起開始雜交後代之單株選拔。火鶴花自播種至開花，約須18個月之生長期，傳統田間植物性狀調查之選拔較爲耗時費工，預估至西元2000年後，開花評估之雜交後裔將累積達數萬株以上，屆時除必須繼續進行新雜交組合外，數量龐大的後裔單株選拔工作勢必加重育種工作之負荷。有鑑於此，除依循植物性狀選拔之傳統育種法外，實必要建立新有效之指標，以期輔助日益繁重的雜交與選拔工作。

近二十年來，分子生物分析技術發展神速，不但操作方法日趨簡便，對於物種遺傳及鑑定的準確性也相對提高[28]。就植物遺傳分析與利用方面，儼然已成爲輔助育種選拔及品種鑑別上，一項有力的工具。從早期在蛋白質層次的同功異構酵素(isozyme)[23]及DNA層次的RFLP (restriction fragment length polymorphism)[28]分析；繼之發展的有RAPD (random amplified polymorphic DNA)[45, 46]，Microsatellite DNA (simple sequence repeat, SSR ；或inter simple sequence repeat, ISSR) 以及AFLP(amplified fragment length polymorphism) 等分析技術[31]。唯利用同功異構酵素進行之遺傳分析，受限於可供標誌基因座較少，不若DNA分子層次分析之多型性高且穩定。故自Kary Mullis (1984) 開發聚合酵素連鎖反應(polymerase chain reaction, PCR)[12]技術後，利用DNA層次的分子生物標誌，已廣泛被利用於：種原(品種)鑑定、植物育種後裔遺傳之評估[12]、種原演進的估測以及遺傳相似性等方面之探討。分子生物標誌遠較傳統以植物性狀辨識，更具準確與快速性[27]。1990年Welsh[45]及William[46]提出操作簡單的RAPD分析技術，利用7～10個核甘酸序列的逢機引子 (random primer) 直接與受測種原之DNA進行PCR反應，再藉由其反應產物之DNA多型性片段，即可快速獲得遺傳分析資料，可免除早期RFLP分析中，高度技術性與分析成本昂貴之缺失，因此提出後短短十年間，幾乎已成爲各種作物遺傳分析中，最簡便而有效的分子標誌之一，在糧食作物如：水稻[48]、大麥[9]及小麥[39]、十字花科蔬菜[24, 26]、豆類[4]、甜瓜[37]、藜科作物[34]、根莖類作物（馬鈴薯[11]、芋[19]、甘藷[35]）、木本果樹（葡萄[14]、柑橘[7]、梨[30]、酪梨[15]、杏仁[1]）、草莓[10]、花卉作物（玫瑰[20]、菊花[47]、康乃馨[36]、蕙蘭屬*Cymbidium*[29]）等，均利用其進行種原鑑別或特定基因之分析。新近甚至在藥用植物上，如人參 (*Panax ginseng*) 與花旗參 (*P. quinquefolium*) 種原，亦有利用RAPD進行採集來源與族群之分析[3]。此外，幾乎與RAPD分子標誌技術同期發展的微衛星DNA (microsatellite DNA) 分析，也是一種較簡單且有效率的種原分析方法。微衛星DNA分析可追溯至1984年Tautz等人首先在哺乳類動物的基因組上發現1～6個核甘酸重覆性短序列 (short tandem repeat)[41]，而後Condit[8]及Wang[43]等人又陸續提出，稱之爲simple sequence repeat (SSR)，已證明它同樣存在植物基因上，並具有明顯的多型性表現。1993年迄今，微衛星DNA分析已成功利用於水稻基因圖譜[2, 48]，大豆基因型研究[33]及玉米的種原分析[40]。初期的微衛星DNA分析，係由各作物DNA資料庫中，搜尋出現頻度高的SSR序列，合成該引子，再針對特定作物進行PCR多型性分析。至1995年Kantety進一步提出無須完全比對基因序列的ISSR分析技術，利用於玉米遺傳歧異

度分析[22]。往後可以快速上手的ISSR分析技術，也相繼被利用作爲種原遺傳背景探討或品種鑑定之工具。Charters以ISSR markers作爲油菜栽培種之鑑別[6]；Blair等人以ISSR進行水稻栽培種間遺傳歧異性之分析[2]；Fang等人則以ISSR分子標誌探討柑橘族群之親緣性[13]；Lomboy等人利用ISSR作爲近緣種的葡萄種原之分析[25]；Stepansky等人則同時利用ISSR與RAPD，進行甜瓜種間之分類與比較[37]；Ratnaparkhe等人則藉由ISSR標誌，作爲小黎豆 (chick pea) 的抗鐮刀菌萎凋病 (*Fusarium wilt*) 基因之篩選[33]。比較ISSR分析產物的多型性DNA片段，係呈顯性 (dorminant) 表現，其PCR產物之多型性通常較高於RAPD分析者，故可望利用於遺傳背景較相近的種原材料，作爲遺傳分析或品種間之鑑別。

因應多年生或幼年性較長之作物育種與選拔工作，宜加強研究有效的DNA分子層次之輔助選拔標誌(marker-assisted selection)[38]，作爲育種親本遺傳歧異性探討，以發展利用於優良後裔之選拔。本試驗材料火鶴花亦屬多年生宿根花卉，自播種至開花選拔，動輒費時二～三年，故本研究目的擬利用ISSR及RAPD兩種分子標誌，進行育種親本間遺傳相似性分析，並作爲栽培種間鑑別之利用與比較，期開發火鶴花雜交育種親本與後裔選種之分子標誌，加速優良雜交組合之獲得，以提升育種工作之效率。

材料與方法

一、植物材料

自農業試驗所『火鶴花育種』計畫中，選取主要作爲雜交親本之30個栽培種，其中包含：切花品種25個，內有紅色花栽培種 'Tropical' 等6種，粉紅色 'Marian Seefurth' 等5種，橘紅色 'Nette' 等6種，白色 'Cuba' 及 'Fla-White'，鮭粉色 'Lydia' 及 'Anneke'，綠色 'Midori'，白花紅邊 'Fla-Exotic' 及 'Carnaval'，白花紅暈 'Fantasia'。另外，盆花品種4個，分別爲白花紅暈 'Champion'，粉白色 'Lady Anne'，桃紅色 'Lady Jane'，暗紫紅色 'Southern Blush'，及切花、盆花兩用品種 'Acropolis' (表1)。

以上提供作爲試驗採樣與調查之植株，均爲二年生以上之成熟開花植株。

二、DNA萃取

DNA萃取方法參考Iqbal[18]，取植株嫩葉0.2公克加入液態氮磨碎，加入1 ml的DNA萃取緩衝液 (2%(w/v) CTAB，100 mM Tris-HCl，pH 8.0; 20 mM EDTA；1.4 M NaCl ; 1.0%polyvinyl polypyrolidone; 1.0%(v/v) β-mercaptoethanol)，再放入60℃水浴30分鐘，輕輕混勻後加入500 μl chloroform-isoamyl alcohol (24：1，v/v)，混合均勻，在4℃以14,000rpm離心10分鐘。取上清液加入500 μl之冰冷isopropanol，混合均勻後放置在室溫下沉澱1~2小時(或 -20℃，隔夜)。再離心去上清液，再加入1 ml之washing buffer (76% ethanol (v/v); 10 mM ammonium acetate) 輕輕混勻後，再於4℃下以14,000 rpm離心10分鐘，再去上清液將沉澱的DNA置於冷凍乾燥機吹乾。將凍乾之DNA沉澱溶於50 μl的無菌水，再加入RNase (10 μg/ml) 在37℃下反應20分鐘。最後取10 μl的DNA溶液，稀釋100倍並測定OD 260 nm之讀值，及計算DNA含量濃度。

三、聚合酵素連鎖反應 (PCR)

(一) RAPD分析

將萃取得之genomic DNA稀釋成5 ng/μl放置在 -20℃下，提供聚合酵素連鎖反應時，作爲模板DNA。使用Operon Kit：B、C、F、G、J，共100種引子，經初步試驗結果，由PCR產物中篩選出多型性明顯的引子7個：OPB4、OPB14、OPC8、OPF6、OPG17、OPG18、OPJ14，進行30個栽培品種的聚合酵素連鎖反應。反應液總體積爲25 μl，內含1 u Taq polymerase (Promega)、1×PCR buffer (50 mM KCl；10 mM Tris-HCl，pH 9.0；0.1% Triton 100)、2.5 mM $MgCl_2$、200 μM dNTP、0.2 μM primer及50 ng template DNA。聚合酵素連鎖反應儀器爲 Perkin Elmer Cetus Thermal Cycler 9600，反應溫度條件設定如下：94℃ 3分鐘，40℃ 1分鐘，72℃ 1分鐘；再進行43次的94℃ 1分

表1. 火鶴花栽培種及其特性

Table 1. List of *Anthurium* cultivars and their characters

No.	Cultivars	Spathe color	Spadix color	Stem color	Origin
1	302	Red	Yellow	Green	Unknown
2	304	Dark-red	Yellow	Green	Unknown
3	Atlantis	Red	Yellow-green	Red-green	Unknown
4	Fla-Success	Red	Yellow	Green	Flamingo (Netherlands)
5	Alexis	Red	Yellow	Green	AVO (Netherlands)
6	Tropical	Red	Yellow-green	Green	Anthura (Netherlands)
7	Tropical-P	Dark-pink	Green	Green	Mutant from Tropical
8	Marian Seefurthh	Pink	Yellow	Green	(Hawaii University)
9	Lydia	Salmon-pink	Salmon-pink	Red	AVO
10	Anneke	Salmon-pink	Yellow	Red-green	AVO (Netherlands)
11	Lunette	Light-pink	Pink	Red	AVO (Netherlands)
12	*Anthurium* Midori	Green	Green	Dark-green	Anthura (Netherlands)
13	Fantasia	White/Red vein	Dark-red	Green	Anthura (Netherlands)
14	Trinidad?	Pink	Pink-purple	Green	USA (Hawaii ?)
15	81-11	Orange	Yellow	Red	Unknown
16	AVO-Nette	Orange	Yellow	Red	AVO (Netherlands)
17	76-06	Orange	Yellow	Red	Unknown
18	78-21	Orange	Yellow	Red	Unknown
19	Fla-Range	Orange	Yellow	Green	Flamingo (Netherlands)
20	Fla-Mingo	Orange	Yellow	Green	Flamingo (Netherlands)
21	Acropolis	White	Yellow	Green	Anthura (Netherlands)
22	Cuba	White	Green	Green	Anthura (Netherlands)
23	Fla-White	White	Green	Green	Flamingo (Netherlands)
24	Fla-Exotic	White/Red border	Yellow	Red	Flamingo (Netherlands)
25	Carnaval	White/Red border	Green-yellow	Red	Anthura (Netherlands)
26	Asahi	Light pink	Yellow-red	Red	Hawaii
27	Champion	White/Red vein	Red	Green	Anthura (Netherlands)
28	Lady Anne	White-pink	Pink	Green	USA (Florida)
29	Lady Jane	Dark pink	Dark pink	Green	USA (Florida)
30	Southern Blush	Dark Purple-pink	Dark Red	Red	Henny (Florida)

鐘，40℃ 1分鐘，72℃ 2分鐘；最後72℃ 5分鐘。反應完成後貯藏在4℃。

（二）ISSR分析

ISSR分析之DNA量與反應液體積濃度與RAPD分析相同，唯ISSR反應用引子則取自UBC Kit9的ISSR primers，共計100條。經初步試驗篩選出7個多型性明顯的引子：UBC812、UBC824、UBC852、UBC853、UBC854、UBC856、UBC859，進行30個栽培品種的聚合酵素連鎖反應，反應儀器與RAPD分析相同，反應溫度則設定爲：94℃ 3分鐘，55℃ 1分鐘，72℃ 1分鐘；再進行43次的94℃ 1分鐘，55℃ 1分鐘，72℃ 2分鐘；最後72℃ 5分鐘。反應完成仍貯藏在4℃。

四、DNA電泳

經聚合酵素連鎖反應而增殖之DNA，取12 μl加入6倍的電泳緩衝液 (6 × loading buffer：0.25%

bromophenol blue及xylene cyanol，40% w/v sucrose)，唯RAPD分析係以2.0%的agarose在TAE buffer (40 mM Tris acetate，pH 8.0；1 mM EDTA) 中進行電泳，ISSR分析之電泳緩衝液則爲TBE。電泳槽均爲Cosmo, Mupid-2，電壓100伏特，電泳時間約25～30分鐘，結束後置於0.5 mg/ml的ethidium bromide中染色20-30分鐘，再於UV光箱中，檢視膠體上DNA多型性片段，並照相及貯存影像於IS 2000 Digital Imaging System (Alpha Innotech Corporation)，以進一步進行資料分析。

五、資料分析

群集分析是採用Gel-Compar軟體，計算ISSR或RAPD分析中兩兩品系間相同條帶的比率。所有樣品經兩兩分析後，以UPGMA (Unweighted Pair-Grouping Mean Arithmetical) 估算相似性程度。PCR產物的DNA片段係以Bio100 DNA Ladder(3000bp~100bp) 估算其分子量，並以Jaccard's相似性係數分析。相似性係數值 (simple matching coefficient)的計算方式爲F = nxy / (nx+ny) - nxy。nx及ny分別代表X及Y品系的所有多型性DNA片段，nxy則表示X及Y品系間都共有的片段數。以上資料於個人電腦中以Gel-Compar軟體進行UPGMA群體分析，並用以估算品系間相似性係數 (similarity coefficient)。

結　果

一、RAPD分子標誌與栽培種之鑑別

經由篩選OPERON逢機引子組 (Kit B, C, F, G, J) 5組，共100條引子，選出PCR產物多型性表現最高，且多型性DNA條帶清晰者，計7條引子：OP-B04，OP-B14（圖1），OP-C08, OP-F06, OP-G17（圖2），OP-G18, OP-J14，並以此7條引子分別再與30個栽培種進行PCR反應。反應結果，7條RAPD引子總計產生134個擴增之DNA片段，其中131個爲多型性DNA片段，而獲得之片段大小，則介於270bp至4,000bp。綜合平均每個引子反應產物約獲得18個RAPD片段，其中17個具多型性（表2）。

以引子OP-J14進行PCR反應結果，獲得最多之多型性DNA片段，在28個多型性片段中有6個特定片段（表2），可提供作爲'304'、'Fla-Success'、'Alexis'、'Nette'及'Lady Jane'等5個栽培種（表3）鑑別之用。而引子OP-B14進行之PCR，則可獲得最多之品種標誌片段，在21個多型性片段中，有9個特定條帶之RAPD片段，可用以鑑別'Alexis'、'Marian Seefurth'、'Trinnidad'、'Fla-Range'、'Acropolis'、'Cuba'、'Fla-White'及'Asahi'等8個栽培種（圖1、表3）。此外，OP-B04經PCR反應結果獲得20個多型性DNA片段，其中4個RAPD片段爲品種標誌之特定條帶，可用以鑑別'Acropolis'、

表2. 火鶴花RAPD分析中具多型性之引子及其多型性特性

Table 2. Characteristics of polymorphic RAPD primers for *Anthurium*

Primers	Sequence 5' to 3'	Product size (bp)	No. of fragments	Polymorphic fragments fragments	Specific fragments for identification
OP-B04	GGACTGGAGT	2,270~270	22	20	4
OP-B14	TCCGCTCTGG	4,000~630	21	21	9
OP-C08	TGGACCGGTG	2,790~690	6	6	3
OP-F06	GGGAATTCGG	3,270~490	24	24	3
OP-G17	ACGACCGACA	2,000~430	27	27	7
OP-G18	GGCTCATGTG	885~560	6	5	2
OP-J14	CACCCGGATG	2,300~330	28	28	6
Total bands			134	131	34
Average			18	17	

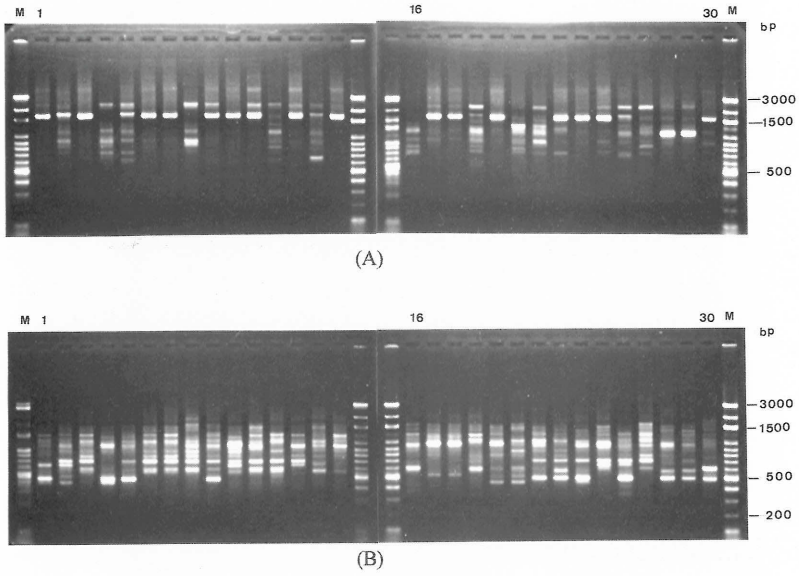


圖 1. 火鶴花 30 栽培種(詳見表 1) 之 RAPD 圖譜。

Fig.1. RAPD profiles generated by 2 primers (A ： OP-B14 、 B ： OP-G17) and resolved by 2.0% agarose gel. M ： molecular marker (Bio100 DNA Ladder).

The sequence and cultivar name for each lane was shown in Table 1.

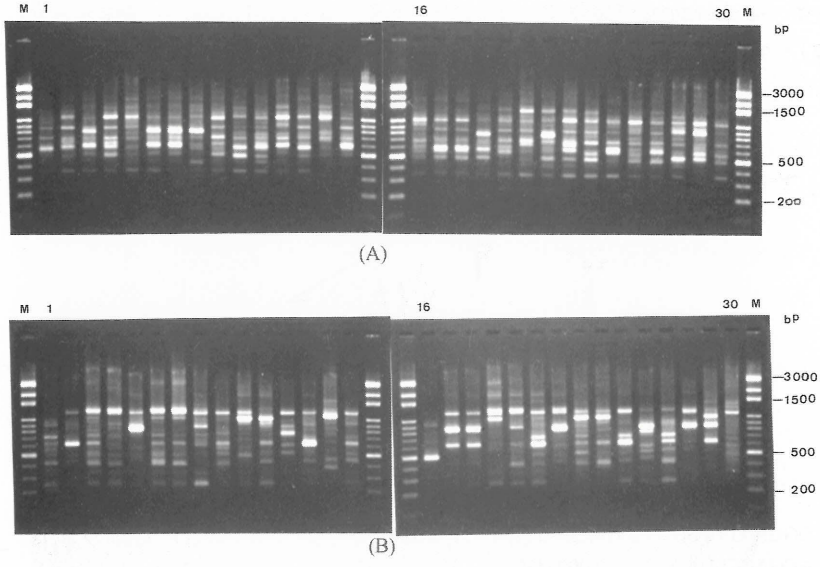


圖 2. 火鶴花 30 栽培種(詳見表 1) 之 ISSR 圖譜。

Fig.2. ISSR profiles generated by 2 primers (A ： UBC-812 、 B ： UBC-852) and resolved by 2.0% agarose gel. M ： molecular marker (Bio100 DNA Ladder).

The sequence and cultivar name for each lane was shown in Table 1.

表3. 火鶴花各栽培種鑑定之特定RAPD標誌片段

Table 3. Specific RAPD markers for some cultivars of *Athurium*

Cultivars	Primers (specific fragment / bp)
302	OP-G17 (470)
304	OP-G17 (740)、OP-J14 (1,870)
Fla-Success	OP-J14 (330)
Alexis	OP-B14 (630)、OP-J14 (505)
Marian Seefurth	OP-B14 (870)、OP-G17 (2,000 ; 1,705)
Lydia	OP-F06 (490)
Lunette	OP-G17 (1,550)
Midori	OP-F06 (3,270)
Trinnidad	OP-B14 (685)、OP-G18 (710)
AVO-Nette	OP-G17 (1,400)、OP-J14 (720)
Fla-Range	OP-B14 (1,480)
Acropolis	OP-B04 (790)、OP-B14 (910 ; 790)
Cuba	OP-B14 (2,215)
Fla-White	OP-B14 (1,250)
Fla-Exotic	OP-B04 (490)
Asahi	OP-B14 (690)
Champion	OP-B04 (550)、OP-C08 (2,790 ; 1,725 ; 790)
Lady Jane	OP-F06 (1,135)、OP-G18 (885)、OP-J14 (600 ; 450)
Southern Blush	OP-B04 (910)

'Fla-Exotic'、'Champion' 及 'Southern Blush' 等4個栽培種（表3）。OP-C08引子反應結果僅獲得之6個多型性DNA片段，其中3個RAPD片段爲品種標誌之特定條帶，僅用以鑑別 'Champion'（表3）。OP-F06引子反應結果獲得24個多型性DNA片段，其中3個可用以鑑別 'Lydia'、'Midori' 及 'Lady Jane' 等3個栽培種（表3）。OP-G17反應結果獲得27個多型性DNA片段，其中7個可用以鑑別 '302'、'304'、'Marian Seefurth'、'Lunette' 及 'Nette' 等5個栽培種（圖1、表3）。OP-G18引子反應結果亦僅獲得6個多型性DNA片段，其中5個RAPD片段爲品種標誌之特定條帶，可用以鑑別 'Trinnidad' 及 'Lady Jane'2個栽培種（表3）。綜合7條RAPD引子可篩檢得34個品種標誌用特定條帶，用以鑑別19個栽培品種（表3）。

二、ISSR分子標誌與栽培種之鑑別

自UBC Kit9/ISSR primers 100條引子，篩選出7個多型性高之引子：UBC812、UBC824、UBC852、UBC853、UBC854、UBC856、UBC859，其中UBC824、UBC852、UBC853及UBC854均爲dinucleotides motif：$(TC)_n$。進一步將上述7個ISSR引子與30個栽培種進行PCR反應結果，共產生159個擴增之DNA片段，其中153個爲多型性，片段大小則介於370bp至3,020bp，統計平均每個引子PCR反應約可產生23個ISSR片段，其中22個具有多型性（表4）。以引子UBC-852進行PCR反應結果，可獲得數量最多之ISSR片段，計34個多型性片段，其中具11個特定片段（圖2、表4），可提供作爲 '302'、'Atlantis'、'Anneke'、'Trinnidad'、'Fla-Range'、'Fla-Exotic'、'Fla-White'、'Lady Jane'、及 'Southern Blush' 等9個栽培種鑑別之用。此外，以引子UBC-812反應結果（圖2），獲得19個多型性ISSR片段，其中4個片段爲品種標誌之特定條帶，可用以鑑別 'Alexis'、'Marian Seefurth'、'Champion' 及 'Lady Anne' 等4個栽培種。以引子UBC-824進行反應，獲得22個多型性ISSR片段，其中5個片段爲品種標誌之特定條帶，可用以鑑別 '81-11'、'Acropolis' 及 'Fla-White' 等3個栽培種。UBC-853反應結果，獲得24個多型性DNA片段，其中3個可用以鑑別 'Lydia'、'Midori' 及 'Lady Jane'

表4. 火鶴花ISSR分析中具多型性之引子及其多型性特性

Table 4. Characteristics of polymorphic ISSR primer for *Anthurium*

Primers	Sequence 5' to 3'	Product size (bp)	No. of fragments	Polymorphic fragments fragments	Specific fragments for identification
UBC-812	GAGAGAGAGAGAGAGAA	1,890~370	21	19	4
UBC-824	TCTCTCTCTCTCTCTCG	2,010~400	22	22	5
UBC-852	TCTCTCTCTCTCTCTCRA	2,970~260	34	34	11
UBC-853	TCTCTCTCTCTCTCTCRT	2,010~470	24	22	3
UBC-854	TCTCTCTCTCTCTCTCRG	2,080~360	22	22	2
UBC-856	ACACACACACACACACYA	3,020~430	24	24	2
UBC-859	TGTGTGTGTGTGTGTGRC	1,840~490	12	10	4
Total bands			159	153	32
Average			23	22	

' "R" stands for purine, and "Y" for pyrimidine.

等3個栽培種。以UBC-854反應結果，獲得22個多型性DNA片段，其中2個多型性DNA片段可用以鑑別 'Champion' 及 'Southern Blush' 等2個栽培種。引子UBC-856反應結果，獲得24個多型性ISSR片段，其中2個片段爲品種標誌之特定條帶，可用以鑑別 'Asahi' 及 'Southern Blush' 等2個栽培種。UBC-859引子反應結果，僅獲得之10個多型性DNA片段，其中4個ISSR片段爲品種標誌之特定條帶，用以鑑別 'Lunette'、'Fantasia'、'Lady Anne' 及 'Southern Blush' 等4個栽培種。綜合7條ISSR引子之PCR反應結果，計篩檢得32個品種標誌用之特定片段，可用以鑑別18個栽培品種。（表4、表5）

表5. 火鶴花各栽培種鑑定之特定ISSR標誌片段

Table 5. Cultivar specific ISSR markers of *Athurium*

Cultivars	Primers (specific fragment / bp)
302	UBC-852 (560 ; 380)
Atlantis	UBC-852 (980)
Alexis	UBC-812 (1,890)
Marian Seefurth	UBC-812 (440)
Anneke	UBC-852 (690)
Lunette	UBC-859 (1,840)
Fantasia	UBC-859 (640)
Trinnidad	UBC-852 (400)
81-11	UBC-824 (410)
Fla-Range	UBC-852 (2,970)、UBC-853 (590)
Acropolis	UBC-824 (2,010)
Fla-White	UBC-824 (780 ; 490 ; 440)、UBC-852 (340)
Fla-Exotic	UBC-852 (880)
Asahi	UBC-856 (3,020)
Champion	UBC-812 (490)、UBC-854 (2,080)
Lady Anne	UBC-812 (1,250)、UBC-853 (560)、UBC-859 (1,420)
Lady Jane	UBC-852 (1,450)
Southern Blush	UBC-852 (1,390 ; 660)、UBC-853 (470)、UBC-854 (900)
	UBC-856(620)、UBC-859 (1,130)

三、ISSR及RAPD分子標誌在栽培種間遺傳相似性之分析與比較

將篩選得之7條ISSR引子其PCR反應之總反應產物159個片段，合併進行UPGMA (unweighted pair-group mean arithmetic) 群集分析，並以Jaccard's相似性係數分析，估算品系間相似性係數(similarity coefficient)，進一步再以『相似性係數矩陣』(similarity coefficient matrix) 構築相似性樹狀圖(dendiagram)結果：30個栽培種可分成四個主要群組，除品種差異性較大的 'Southern Blush'、'Fla-range' 及 'Lady Anne'，成爲個別獨立的三群外；最大之第四群組則包含27個栽培種，並可進一步細分成4個亞群組，其中第三亞群組含6個栽培種 'Lunette'、'Cuba'、'Alexis'、'Fla-Mingo'、'76-06'、'78-21' 及 'AVO-Nette'，均屬切花品種，其間並具有較高之遺傳相似性（相似性係數0.71），唯連鎖四群集的30個栽培種間，以ISSR分析之遺傳相似性係數達0.53。（圖3）

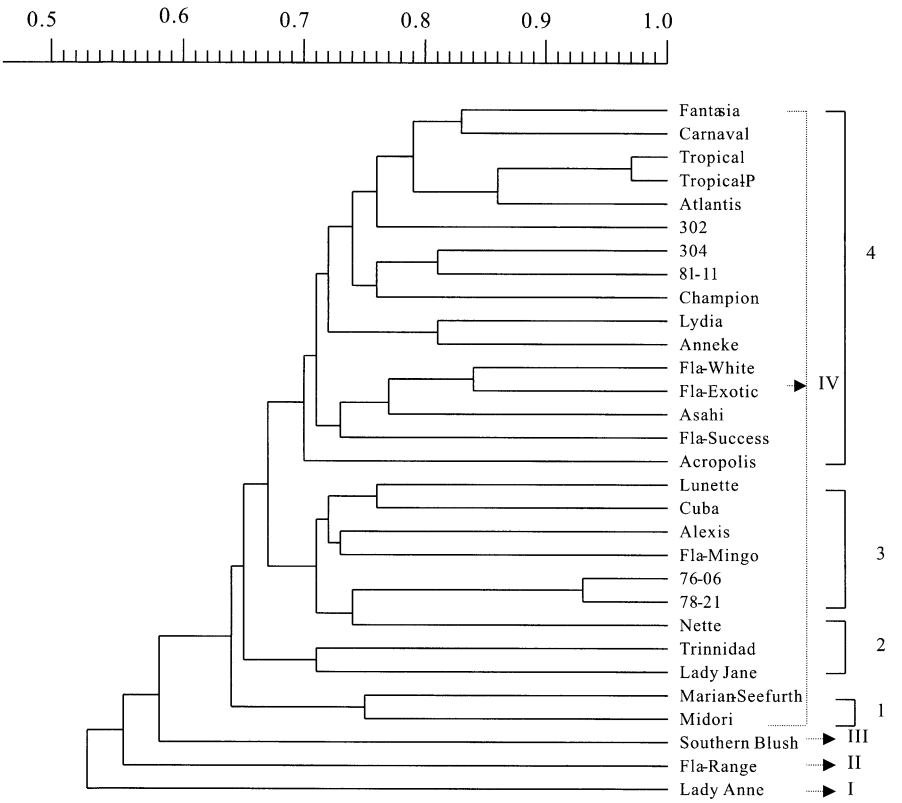


圖3. 火鶴花30個栽培種之ISSR圖譜，經UPGMA Jaccard's計算之相似性樹狀圖。

Fig.3. Dendrogram illustrating genetic relationship among 30 cultivars of *Anthurium*, generated by UPGMA cluster analysis calculated from 159 ISSR markers produced by seven primers. The scale on the top is Jaccard's coefficient of similarity.

在RAPD分析方面，其總反應產物爲134個片段，經合併進行 UPGMA 分析結果也分成四個主要群組：第一群 'Southern Blush'；第二群 'Champion' 及 'Marian Seefurth'；第三群 'Midori'；第四群組包含26個栽培種，又可進一步細分成2個亞群組，其中第一亞群亦爲品種相似性較高之16個切花品種，其間相似性係數0.64，第二亞群則包含2個盆花品種 'Lady Anne'、'Lady Jane'、盆切花兩用 'Acropolis' 及其他切花品種7個，計10個栽培種間相似性係數0.61。唯連鎖四群集的30個栽培種間，

以RAPD分析之遺傳相似性係數達0.57。（圖4）

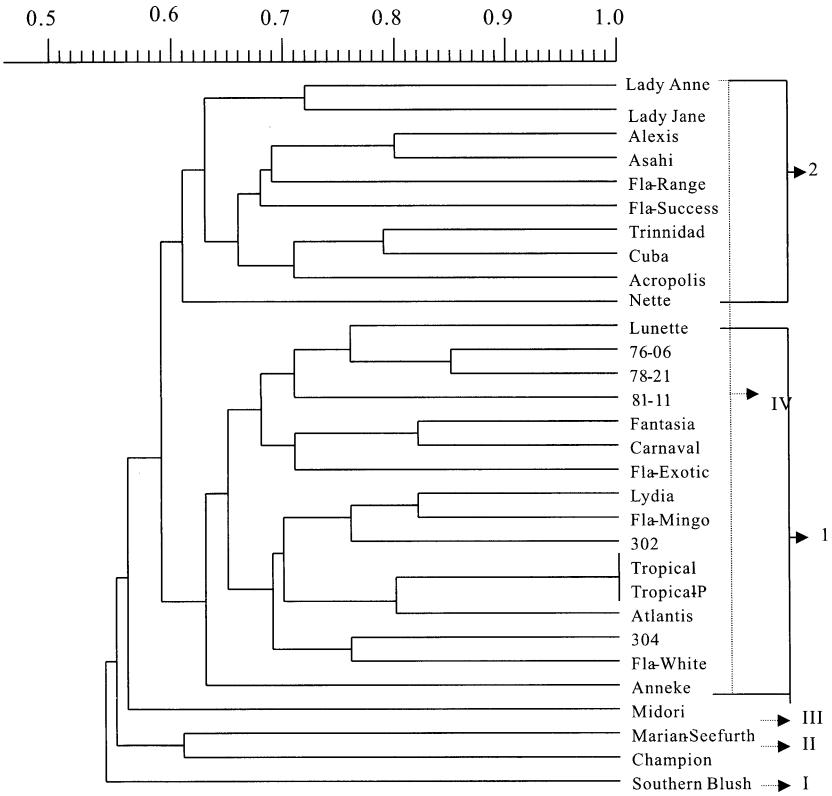


圖4. 火鶴花30個栽培種之RAPD圖譜，經UPGMA Jaccard's 計算之相似性樹狀圖。

Fig.4. Dendrogram illustrating genetic relationship among 30 cultivars of *Anthurium*, generated by UPGMA cluster analysis calculated from 134 RAPD markers produced by seven primers. The scale on the top is Jaccard's coefficient of similarity.

綜合以上ISSR及RAPD分析試驗結果顯示，兩分子標誌在火鶴花栽培種間之遺傳相似性分析，具有相近之結果。整體而言，切花品種之相似性明顯高於盆花品種，唯切花品種中 'Marian Seefurth'、'Midori' 不論以ISSR或RAPD分析結果，均明顯相異於其他切花；盆花品種方面，則均以 'Southern Blush' 之品種相似性較低。（圖3、圖4）

討　論

對於作爲遺傳分析之輔助選拔標誌 (marker-assisted selection, MAS) 而言，最好兼具有快速、穩定性高（再現性高）及分辨力強等三方面特質。而自1990年代發展迄今的RAPD與ISSR兩種分子標誌技術，似乎都是理想的MAS分析工具之一。唯近三年來，國際間不少的相關報告，著眼於RAPD與ISSR之分析與比較，其中多數研究結果仍傾向支持RAPD與ISSR同樣適用於種原遺傳分析之利用，並視爲兼具快速而有效之篩選標誌，唯ISSR可獲得較多之多型性基因座，能提供部分親緣性更相近的"種"進行鑑別之用 [2, 31, 37]。而本試驗中ISSR與RAPD分子標誌在火鶴花遺傳相似性分析結果相近，與

前人之研究實有相同之觀點。

唯本研究中以ISSR分析結果，發現dinucleotides motif作爲引子獲得之多型性最高，而篩選得多型性最高的7個引子一致全部爲dinucleotides motif，尤其值得注意的是，歸納獲選的7個火鶴花ISSR引子，發現爲$(TC)_n$序列者竟佔4個之多，相較之下其他同時測試篩檢的trinucleotides motif、tetra-nucleotides motif、pentanucleotides motif或不存在或不具多型性表現，此與前人研究報告中提出之結果，亦有相似之處。如Ratnaparkhe等人 (1998) 在利用ISSR進行小藜豆抗病基因篩選研究中，曾發現dinucleotides motif: $(GA)_n$及$(TG)_n$大量存在其基因內，其中$(AC)_n$更與小藜豆抗青枯病病基因具關連性。另外，Blair等人 (1999) 在進行水稻基因的microsatellite DNA研究時，也發現dinucleotides motif較其他tri-,tetra-及pentanucleotides motif有較高之表現，其中並以$(GA)_n$大量存在水稻基因中。故鑑於$(TC)_n$明顯大量存在於火鶴花基因內之事實，值得進一步利用此microsatellite DNA序列，設計一系列的ISSR分析用引子，以輔助未來進行更多的火鶴花遺傳相關性之研究。藉由對育種親本之遺傳背景有深入的探討及瞭解，必能助益於未來育種工作中新雜交組合的選擇，加速優良雜交後裔之獲得，此對於提升火鶴花育種效率，將具有實用之價值。

引用文獻

1. Bartolozzi, F., M. L. Warburton, S. Arulsekar , and T. M. Gradziel. 1998. Genetic characterization and relatedness among California almond cultivars and breeding lines detected by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(3): 381-387.
2. Blair, M. W., O. Panaud, and S.R. McCouch. 1999. Inter-simple sequence repeat (ISSR) amplification for analysis of microsatellite motif frequency and fingerfrinting in rice (*Oryza sativa* L.). Theor. Appl. Genet. 98:780-792.
3. Boehm, C.L., H.C. Harrison, G. Jung, and J. Nienhuis. 1999. Organization of American and Asian ginseng germplasm using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 124(3):252-256
4. Briand, L., A. E. Brown , J. M. Lenne, and D. M. Teverson. 1998. Randomly amplified polymorphic DNA variation within and among bean landrace mixtures (*Phaseolus vulgaris* L.) from Tanzania. Euphytica 102:371-377.
5. Cao, W. , P. Hucl , G. Scoles, and R. N. Chibbar. 1998. Genetic diversity within apelta and macha wheats based on RAPD analysis. Euphytica 104:181-189.
6. Charterers, Y.M., A. Robertson, M.J. Wilkinson, and G. Ramsay. 1996. PCR analysis of oilseed rape cultivars (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) using 5' -anchored simple sequence repeat (SSR) primers. Theor. Appl. Genet. 92:442-447.
7. Coletta, Filho, H. D., M. A. Machado, M.L.P.N. Targon, M.C. P.Q.D.G. Moreira , and J. Pompeu Jr. 1998. Analysis of the genetic diversity among mandarins (*Citrus* spp.) using RAPD markers. Euphytica 102:133-139.
8. Condit, R., and S.P. Hubbell. 1991. Abundance and DNA sequence of two-base repeat regions in tropical tree genomes. Genome, 34: 66-71
9. De Bustos, A., C. Casanova, C. Soler , and N. Jouve. 1998. RAPD variation in wild populations of four species of the genus *Hordeum* (*Poaceae*). Theor Appl Genet. 96:101-111.
10. Degani, C., L. J. Rowland, A. Levi, J. A. Hortynski , and G. J. Galletta. 1998. DNA fingerprinting of strawberry (*Fragaria* x *ananassa*) cultivars using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. Euphytica 102:247-253.
11. Demoke, T., D. R. Lynch, L.M. Kawchuk, G. C. Kozub, and J. D. Armstrong. 1996. Genetic diversity of potato determined by random amplified polymorphic DNA analysis. Plant Cell Rep. 15:662-667.
12. Erlich, H. A.. 1989. PCR technology. pp 246. Stockton Press. New York.
13. Fang, D., R.R. Krueger, and M. L. Roose. 1998. Phylogenetic relationships among selected *Citrus* germplasm accessions revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(4): 612-617.
14. Fanizza, G., G. Colonna, P. Resta, and G. Ferrara. 1999. The effect of the number of RAPD markers on the evaluation of genotypic distances in *Vitis vinifera*. Euphytica 107:45-50.
15. Fielder, J., G. Bufler , and F. Bamgerth. 1998. Genetic relationships of avocado (*Persea americana* Mill.) using RAPD markers. Euphytica 101:249-255.

16. Henny, R. J., R.T. Poole, and C.A. Connover. 1988. 'Southern Blush' A hybrid *Anthurium* for floiage producers. Circular, Agriculture Experiment Station, No.S-350 . pp.4. University of Florida.
17. Henny, R. J., R.T. Poole, and C.A. Connover. 1988. "Southern Blush" *Anthurium* . Hortscience. 23(5) : 922-923.
18. Iqbal, M.J., D.W. Paden and A. L. Rayburn. 1995. Assessment of genetic relationships among rhododendron species, varieties and hybrids by RAPD analysis. Sci. Hort. 63:215-223.
19. Irwin, S.V., P. Kaufusi, K. Banks, R. de la Pena , and J.J. Cho. 1998. Molecular characterization of taro (*Colocasia esculenta*) using RAPD markers. Euphytica 99:183-189.
20. Jan, C.H., and D. H. Byrne. 1999. Roose germplasm analysis with RAPD markers. HortScience 34(2): 341-345.
21. Kamemoto, H. and A. R. Kuehnle. 1996. Breeding *Anthuriums* in Hawaii. pp.132. University of Hawaii Press.
22. Kantety R.V., X. Zeng, J.L. Bennetzen, and B.E. Zehr. 1995. Assessment of genetic diversity in dent and popcorn (*Zea mays* L.) inbred lines using inter-simple sequence repeat (ISSR) amplification. Mol. Breed. 1: 365-373.
23. Kobayashi R. S., J. L. Brewbaker , and H. Kamemoto. 1987. Identification of *Anthurium andraeanum* cultivars by gel electrophoresis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(1): 164-167.
24. Kresovich, S., J. G. K. Williams, J. R. McFerson, E. J. Routman, and B. A. Schaal. 1992. Characterization of genetic identities and relationships of *Brassica oleracea* L. via a random amplified polymorphic DNA assay. Theor. Appl. Genet. 85:190-196.
25. Lomboy W.F., and C. G. Alpha. 1998. Using simple sequence repeat (SSRs) for DNA fingerprinting germplasm accessions of grape (*Vitis* L.) species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(2): 182-188.
26. Mailer, R. J., R. Scarth, and B. Fristensky. 1994. Discrimination among cultivars of rapeseed (*Brassica napus* L.) using DNA polymorphisms amplified from arbitrary primers. Theor. Appl. Genet. 87: 697-704.
27. Nicese, F.R., J.I. Hormaza, and G.H. McGranahan. 1998. Molecular characterization and genetic relatedness among walnut (*Juglans regia* L.) genotype based on RAPD markers. Euphytica 101:199-206.
28. Oard, J. H., and S. Dronavalli. 1992. Rapid isolation of rice and maize DNA for analysis by random-primer PCR. Plant Mol. Bio. Rep. 10:236-241.
29. Obara-Okeyo, P., and S. Kako. 1998. Genetic diversity and identification of *Cymbidium* cultivars as measured by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. Euphytica 99:95-101.
30. Oliveira, C.M., M. Mota, L. Monte-Corvo, L. Goulao, and D.M. Silva. 1999. Molecular typing of Pyrus based on RAPD markers. Sci. Hort. 79:163-174.
31. Pejic, I., P. Ajmone-Marsan, M. Morgante, V. Kozumplick, P. Castiglioni, G. Taramino, and M. Motto. 1998. Comparative analysis of genetic similarity among maize inbred lines detected by RFLPs, RAPDs, SSRs, and AFLPs. Theor. Appl. Genet. 97:1248-1255.
32. Ratnaparkhe M.B., D.K. Santra, A. Tullu, and F.J. Muehlbauer. 1998. Inheritance of inter-simple-sequence-repeat polymorphisms and linkage with a fusarium wilt resistance gene in chickpea. Theor. Appl. Genet. 96:348-353.
33. Rongwen J., M.S. Akkaya, and A.A. Bhagwat. 1995. The use of microsatellite DNA markers for soybean genotype identification. Theor. Appl. Genet. 90:43-48.
34. Ruas, P. M., A. Bonifacio, C. F. Ruas, D. J. Fairbanks, and W. R. Andersen. 1999. Genetic relationship among 19 accessions of six species of *Chenopodium* L., by random amplified polymorphic DNA fragments (RAPD). Euphytica 105:25-32.
35. Sagredo, B., P. Hinrichsen , H. Lopez ,A. Cubillos , and C. Munoz. 1998. Genetic variation of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L.) cultivated in Chile determined by RAPDs. Euphytica 101:193-198.
36. Scovel, G., H. Ben-Meir, M. Ocadis, H. Itzhaki, and A. Vainsein. 1998. RAPD and RFLP markers tightly linked to the locus controlling carnation (*Dianthus caryophyllus*) flower type. Theor. Appl. Genet. 96:117-122.
37. Stepansky A., I. Kovalski, and R. Perl-Treves. 1999. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. Plant Syst. Evol. 217:313-332.
38. Staub, J.E., and F. C. Serquen. 1996. Genetic markers, map construction, and their application in plant breeding. HortScience 31(5): 729-741.
39. Sun, Q., Z. Ni, Z. Liu, J. Gao, and T. Huang. 1998. Genetic relationships and diversity among Tibetan wheat, common wheat and European spelt wheat revealed by RAPD markers. Euphytica 99:205-211.

40. Taramino T.,and S. Tingey. 1996. Simple sequence repeats for germplasm analysis and mapping in maize. Genome, 39:227-287.

41. Tautz, D.,and M. Renz. 1984. Simple sequences are ubiquitous repetitive components of eukaryotic genomes. Nucleic Acids Res. 12:4127-4138

42. Van Uffelen, A. 1996. Creative flower arranging with *Anthurium*. pp95. Kosmos-Z&K Publishers. Holland.

43. Wang, Z., J.L. Weber, G. Zhong, and S.D. Tanksley. 1994. Survey of plant short tandem DNA repeats. Theor. Appl. Genet. 88:1-6.

44. Wannakrairoj, S. and H. Kamemoto. 1990. Inheritance of purple spathe in *Anthurium*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115(1): 169-171.

45. Welsh, J. and M. McClelland. 1991. Genomic fingerprinting using arbitrarily primer PCR and a matrix of pairwise combinations of primers. Nucleic Acids Res. 19: 5275-5279.

46. Williams, J. G., A. R. Kubelik, K. J. Livak, J. A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Res. 18:6531-6535.

47. Wollf, K., E. Zeitkiewicz, and H. Hofstra. 1995. Identification of chrysanthemum cultivars and stability of DNA fingerprint patterns. Theor. Appl. Genet. 91:439-447.

48. Wu, K.S., and S.D. Tanksley. 1993. Abundance, polymorphism and genetic mapping of microsatellite in rice. Mol. Gen. Genet, 241:225-235.

Comparative Analysis of Genetic Similarity among *Anthurium* Cultivars by Using ISSR and RAPD Markers [1]

Jau -Yueh Wang [2], Keng-Chang Chuang[3] and Ming- Jen Fan [4]

Summary

Thirty *Anthurium* cultivars in the breeding program of Taiwan Agriculture Research Institute were evaluated and compared by using ISSR (inter simple sequence repeat) and RAPD (random amplified polymorphic DNA) molecular markers. Objectives were to assess genetic similarity within the cultivars and survey the identification markers. The results indicated both methods revealed high degree of genetic polymorphism. The result of ISSR suggested that among the dinucleotides motifs, the poly(TC)$_n$ motif was more abundant and gave the largest number of polymorphism. There were 153 polymorphic bands produced by seven selected primers using ISSR analysis while 131 polymorphic bands were produced by RAPD. Additionally, 32 specific DNA fragments derived from ISSR analysis that could be used to distinguish 18 cultivars while 34 DNA fragments derived from RAPD analysis were used to distinguish 19 cultivars. Furthermore, analysis of genetic similarity by UPGMA (Un-weighted Pair-group Mean Arithmetic) using the markers of ISSR and RAPD revealed both were closely related. In the ISSR analysis, a dendrogram based on the UPGMA cluster analysis was constructed using the similarity matrix that derived from 159 polymorphic ISSR fragments generated by seven primers. These thirty cultivars could be divided into four major groups ： The cultivars of 'Southern Blush' 、 'Fla-range' and 'Lady Anne' performed as three independent groups that appeared to be distinct from other cultivars of group four. The similarity coefficient calculated from thirty cultivars analysis by ISSR was 0.529. In the RAPD analysis, a dendrogram also constructed using UPGMA from 134 fragments that were amplified by seven selected primers, divided the thirty cultivars into four main groups ： 1) 'Southern Blush' 2) 'Champion' and 'Marian-Seefurth' 3) 'Midori' that seems to be distinct from other cultivars of group forth too. The similarity coefficient calculated from all thirty cultivars analysis by RAPD was 0.57. It is suggested both ISSR and RAPD markers are useful in current breeding program of *Anthurium*, and allowed to estimate the genetic similarity among genotypes as well as to identify cultivars. These quick and reliable molecular tools are useful in selecting the best parents and obtaining new combinations.

Key words ： *Anthurium* , Breeding, ISSR, RAPD, Identification, Genetic similarity.

---

1. Contribution No. 2058 from Taiwan Agriculture Research Institute, Council of Agriculture.

2. Respectively, Assistant Researcher, Senior Researcher and Head, Crop Genetic Resources Laboratory, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3.Assistant Horticulturist, Department of Horticulture, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 68～74 (2001)

隱蔽物與飼育密度對錨紋瓢虫(鞘翅目：瓢蟲科)發育與存活之影響[1]

余志儒　陳炳輝[2]

摘要：‘於室內25℃下，評估12公升裝養虫罐中添加隱蔽物與調整飼養密度對集體飼育錨紋瓢虫之效果。結果顯示有添加隱蔽物處理之幼虫、前蛹及蛹之存活率分別爲51.4～56.0%、80.3～81.6%及83.4～93.7%，比對照無添加處理之41.8、77.0及78.9%高，但幼虫與蛹之發育時間及成虫體重均無顯著差異。以瓦楞紙或瓦楞塑膠片爲隱蔽物之效果相近，皆能提高存活率。不同飼育密度對發育所需時間與成虫體重亦無顯著影響，幼虫與前蛹存活率以低密度每罐100隻者最高，達74.3%與91.8%，蛹存活率則不同飼育密度之間差異不顯著，介於93.5～94.6%之間。考量空間利用與操作方便，幼虫飼育密度以每罐100～200隻爲宜。集體飼育以幼虫期之死亡率最高，爲主要死亡時段，前蛹期次之，蛹期最低。

關鍵詞：錨紋瓢虫、蚜虫、集體飼育、隱蔽物。

前　言

網室栽培雖可隔離較大型害虫，但對蚜虫、粉蝨、薊馬、潛蠅及葉蟎等小型害虫仍防不勝防。尤以蚜虫不但直接吸食植物汁液，使葉片捲縮不展、植株生長不良，分泌蜜露引發煤煙病，影響作物之光合作用；同時也是多種植物病毒病的主要病媒昆虫[3, 9]，造成農作物之損失難以估計。

防治蚜虫向來多依賴化學農藥，但爲避免農藥殘毒、環境污染與生態破壞等問題，利用天敵的生物防治法遂逐漸受重視。事實上，瓢虫被應用於作物害虫之生物防治已逾一世紀，且比其他天敵更常被提及[8, 13]，但國內用於防治蚜虫則尚無實例。姚與陶 (1972) 報導錨紋瓢虫 (*Lemnia biplagiata* (Swartz)) 爲本地已記錄之蚜虫捕食性天敵之優勢種類，能於10℃低溫下或颱風季節裡存活[2]，對於危害瓜果蔬菜之蚜虫，如棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)、桃蚜 (*Myzus persicae* (Sulzer))、僞菜蚜 (*Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)) 及白尾紅蚜 (*Uroleucon formosanum* (Takahashi)) 等均能捕食，極具生物防治潛力。

然而生物天敵要在農業上被有效應用，必須能被大量繁殖。通常捕食性天敵有自相殘殺 (cannibalism)現象，爲大量繁殖之一大障礙。雖然Pienkowsky (1965) 認爲瓢虫自相殘殺可以是族群的一種自我調節，有其生存的意義[16]，也有學者認爲是發生於食餌短缺之情況下[10]。Frazer (1988) 亦認爲此特性是爲了延長找尋食餌的時間而增加存活機會，以因應不良環境。天敵之集體飼育方式雖有利於節省人力、物力及空間，但自相殘殺現象仍須設法減低，方能達到大量繁殖之目的。有關捕食性瓢虫存活率之報導，多爲單隻飼育或田間觀察，集體飼育之研究國內外均甚少。例如Obrycki and Orr

1.行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2059號。

2.本所應用動物系助理研究員及技術服務室研究員兼主任。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

(1990) 探討三種瓢虫於室內各捕食不同食餌的發育與存活、Wright and Laing (1982) 在田間觀察瓢虫 (*Coleomegilla maculata lengi* Timberlake) 不同虫期的死亡率及其原因、Agrawala and Dixon (1992) 提到同種個體間及不同種間之殘殺與競爭、Dreistadt and Flint (1996) 描述田間聚集性瓢虫 (*Hippodamia convergens* Guérin-Méneville) 與食餌棉蚜密度之間消長關係等。李 (1995) 曾探討添加隱蔽物提供隱避場所與調整飼育密度等方法，對於基徵草蛉 (*Mallada basalis* Walker)集體飼育時存活率之影響。本試驗亦以此二方式期能提高集體飼育錨紋瓢虫幼虫之效果，供進行其大量繁殖用。

材料與方法

一、棉蚜大量飼育：棉蚜 (*A. gossypii*) 於1992年自嘉義地區之秋香品種洋香瓜田採得並經鏡檢確定之後，即以同品種瓜植株累代飼育其族群。於溫室內定期種植洋香瓜盆栽，盆徑15 cm，每盆1株。待瓜生長約有6片展開之眞葉時移入60 × 90 × 90 cm^3族群繁殖箱內，外罩1590 mesh/ cm^2細紗網防止其他天敵侵入，維持棉蚜之基本族群。另將生長有10片以上眞葉之植株移入罩有細紗網之60 × 90 × 150 cm^3養虫箱內，並接殖棉蚜任其大量繁殖，供做飼育瓢虫之食餌。

二、錨紋瓢虫族群維持：1996年自台中縣霧峰鄉蕃石榴樹上採得瓢虫幼虫，以上述棉蚜飼育至成虫，經鑑定爲錨紋瓢虫者集中飼育建立族群。取雌雄成虫各15隻置於12公升裝養虫罐中，罐壁兩側各開一個7 × 7 cm^2方口，以同前述之細紗網封住。每日供應足量棉蚜連同瓜葉任其取食，並置1片5 × 10 cm^2 A浪規格之瓦楞紙板於食餌上方，凹凸面朝下，供其產卵，每日置換新紙板。經2個月進行成虫更新。取同日孵化之幼虫100隻，置於養虫罐中集體飼育，每日提供足量之食餌蚜虫。化蛹時將蛹移至新養虫罐，再取羽化之成虫雌雄各15隻另置於新養虫罐中作爲次代族群。俟次代族群開始正常產卵即淘汰前代族群，依此維持族群存續。本試驗取第6子代成虫所產之子代進行測試。

三、集體飼育試驗：

(一) 隱蔽物效果試驗：區分爲1. A浪規格之瓦楞紙板；2. 5 × 5 mm^2孔徑之瓦楞塑膠板；3.對照組(無添加隱蔽物)三種處理。將足量之棉蚜連同洋香瓜葉片置於養虫罐中，並接殖當日孵化之瓢虫幼虫每罐200隻。每日再提供足量之棉蚜及5 × 5 cm^2之隱蔽物5片。瓜葉與隱蔽物逐日累置，至全部幼虫化蛹爲止。老熟幼虫靜止且身體開始捲縮弓起時至化蛹暫視爲前蛹期，記錄每日之前蛹數，附著在隱蔽物或瓜葉上者連附著物剪成小塊計數後置回原養虫罐內、附著在罐壁或罐蓋上者於虫體旁附著物上以紅色油性簽字筆作標記，避免重複計算。記錄幼虫期第一隻發育至化蛹所需時間，每日之蛹數記錄方法同前蛹。第一隻成虫羽化之所需時間與成虫總數，成虫羽化後即移離養虫罐，避免捕食較遲羽化之蛹。另外，取先羽化之成虫雌雄各10隻，秤其初羽化時之體重。

(二) 飼育密度試驗：將當日孵化之瓢虫幼虫接殖於備有足量棉蚜連同洋香瓜葉片之養虫罐內，接殖虫數分1. 100隻；2. 200隻及3. 400隻三種處理，每日提供棉蚜食餌連同洋香瓜葉片及方法三之(一)所獲最佳隱蔽物，隱蔽物分別爲每日3、5及10片。瓜葉及隱蔽物亦逐日累置，至所有幼虫化蛹爲止。記錄同方法三之(一)。

以上試驗皆於溫度25 ± 1℃，相對濕度70 ± 10% RH、光照時間12 : 12 (L : D) h之生長箱中進行，各重複四次。調查結果之平均值以5% 鄧肯氏多變域差異性測試法 (Duncan's multiple range test at 5% level) 分析比較處理間之差異顯著性。

結　果

200隻幼虫集體飼養於12公升裝養虫罐中，無論添加隱蔽物與否自孵化發育至化蛹所需時間均爲7.3日，自化蛹至成虫羽化所需時間有添加者爲4.5日，無添加者爲4.8日，皆無顯著差異 (表1)。初羽

化成虫之體重，有無添加隱蔽物之間亦無差異，但雌虫皆比雄虫重，分別爲24.6～24.7mg與20.5～20.9mg (表1)。表2爲不同虫期之存活率，幼虫期與前蛹期於添加瓦楞紙或瓦楞塑膠片處理均顯著高於無添加處理的41.8%與77.0%，幼虫期分別爲56.0%或51.4%，前蛹期分別爲81.6%或80.3%，二種隱蔽物處理間差異不顯著。蛹期存活率以添加瓦楞紙之93.7%爲最高，明顯高於無添加者之78.9%，添加瓦楞塑膠片者爲83.4%居中而與前二者皆無顯著差異。不同虫期之間存活率比較，有添加瓦楞紙片處理明顯以幼虫期最低，蛹期最高，前蛹期居中，三者間呈顯著差異；添加瓦楞塑膠片處理與對照組亦皆以幼虫期顯著最低，但前蛹期與蛹期差異不顯著 (表2)。

在每罐100、200及400隻幼虫不同飼育密度下之發育所需時間，幼虫期分別爲7.3日、7.3日及7.4日，蛹期皆爲4.5日，均無顯著差異 (表3)。初羽化成虫體重，不同密度間差異亦不顯著，但仍以雌虫較重，雌雄虫分別爲24.3～25.1mg與20.2～21.1mg (表3)。存活率之比較如表4所示，幼虫期以低密度每罐100隻之74.3%爲最高，顯著高於每罐200隻之56.0%，高密度每罐400隻者居中爲66.3%，

表1. 添加不同隱避物集體飼育錨紋瓢虫之幼虫與蛹發育時間及成虫體重

Table 1. Development time of larva and pupa and body weight of adult of *L. biplagiata* after adding different concealments for group rearing (mean ± S.E.)

Concealment	Development time (day)		Body weight of adult (mg)	
	Larva	Pupa	Female	Male
Corrugated paper	7.3 ± 0.4 a*	4.5 ± 0.5 a	24.7 ± 0.7 a	20.9 ± 0.8 a
Corrugated plastics	7.3 ± 0.4 a	4.5 ± 1.1 a	24.6 ± 1.2 a	20.5 ± 1.1 a
None	7.3 ± 0.4 a	4.8 ± 0.4 a	24.6 ± 0.7 a	20.8 ± 0.8 a

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

表2. 添加不同隱避物集體飼育錨紋瓢虫之幼虫、前蛹與蛹存活率

Table 2. Survival rate of larva, prepupa and pupa of *L. biplagiata* after adding different concealments for group rearing (%, mean ± S.E.)

Concealment	Larva	Prepupa	Pupa
Corrugated paper	$56.0 \pm 6.0_{a}^{z*}$	$81.6 \pm 1.6_{a}^{y}$	$93.7 \pm 4.1_{a}^{x}$
Corrugated plastics	$51.4 \pm 5.6_{a}^{y}$	$80.3 \pm 1.8_{a}^{x}$	$83.3 \pm 3.6_{ab}^{x}$
None	$41.8 \pm 1.0_{b}^{y}$	$77.0 \pm 0.4_{b}^{x}$	$78.9 \pm 8.1_{b}^{x}$

* Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test, lower and upper case letter for columns and rows, respectively.

表3. 不同密度集體飼育錨紋瓢虫之幼虫期與蛹期發育時間

Table 3. Development time of larva and pupa and body weight of adult of *L. biplagiata* for group rearing in various densities (mean ± S.E.)

No. larva/ case	Development time (day)		Body weight of adult (mg)	
	Larva	Pupa	Female	Male
100	7.3 ± 0.3 a*	4.5 ± 0.6 a	25.1 ± 1.2 a	20.2 ± 0.8 a
200	7.3 ± 0.4 a	4.5 ± 0.4 a	24.7 ± 0.7 a	20.9 ± 0.8 a
400	7.4 ± 0.5 a	4.5 ± 0.5 a	24.3 ± 1.1 a	21.1 ± 1.3 a

* Footnote is the same as Table 1.

與前二者皆差異不顯著。前蛹期存活率分別爲91.8%、81.5%及87.9%，仍是以低密度者最高，高密度者居中但與另二者呈顯著之差異。蛹期存活率分別爲94.6%、93.7%及93.5%，三種密度之間無顯著差異。不同虫期之間存活率比較，每罐飼育100隻與400隻，皆以幼虫期顯著最低，但前蛹期與蛹期皆差異不顯著；每罐200隻亦以幼虫期最低，但蛹期最高，三者間有顯著差異(表4)。

表4. 不同密度集體飼育錨紋瓢虫之幼虫期、前蛹期及蛹期存活率

Table 4. Survival rate of larva, prepupa and pupa of *L. biplagiata* for group rearing in various densities (%, mean ± S.E.)

No. larva/ case	Larva	Prepupa	Pupa
100	$74.3 \pm 3.0_{a}^{y*}$	$91.4 \pm 1.7_{a}^{x}$	$94.6 \pm 2.9_{a}^{x}$
200	$56.0 \pm 6.0_{b}^{z}$	$81.5 \pm 1.6_{b}^{y}$	$93.7 \pm 4.1_{a}^{x}$
400	$66.3 \pm 7.5_{ab}^{y}$	$87.9 \pm 3.0_{a}^{x}$	$93.5 \pm 1.5_{a}^{x}$

* Footnotes is the same as Table 2.

討　論

Miller (1995)在比較不同條件飼養瓢虫 (*Eriopis connexa* Mulsant) 時，認爲幼虫期之發育所需時間、存活率與成虫體重是評估飼養效果的重要指標，Agrawala and Dixon (1992) 認爲卵與初齡幼虫是較易被攻擊的虫期。但Osawa (1992)認爲蛹亦是易被殘殺的時期。Schellhorn and Andow (1999) 提到脫皮狀態的幼虫與蛹皆易被攻擊。因此本試驗除幼虫期外，尚記錄前蛹期與蛹期之存活率。雖然捕食性瓢虫的自相殘殺多發生於食餌不足的情況下[10]，但Obrycki and Kring (1998) 觀察得儘管食餌足夠，瓢虫幼虫亦會因爲向食餌聚集搜食，增加相遇的機會而升高幼虫與蛹的互殘。故本試驗期藉由添加隱蔽物以減少自相殘殺機會，由表1、2結果可知添加隱蔽物對發育時間及成虫體重皆無影響，但有提高存活率的效果，添加瓦楞紙片與瓦楞塑膠片效果相近，此與李(1995)以瓦楞紙做爲隱避場所大幅提高基徵草蛉之幼虫存活率結果類似。惟在蛹存活率上以瓦楞紙片爲隱蔽物效果稍優，而瓦楞塑膠片可回收再利用是其優點。

一般多認爲飼育密度與存活率成負相關[1]，本試驗比較不同飼育密度下之存活率，幼虫與前蛹果然皆以低密度處理最高，但每罐200隻中密度反而比每罐400隻高密度爲低 (表4)，此可能與隱蔽物之添加量不足有關。高密度處理至停止投餌時，逐日累積之隱蔽物與瓜葉幾乎佔滿養虫罐，可能因而形成較佳之隱避處所，降低靜止期虫體被遇著的頻度，故幼虫與蛹存活率皆高於中密度 (表4)。然而增加隱蔽物添加量與調整添加方式是否眞可提高存活率，仍有待進一步證實。低密度處理雖有較高之存活率，但至停止投餌時，累積之瓜葉與隱蔽物所佔空間尚不及養虫罐一半，空間未充份利用，高密度處理則是太擁擠操作不便。因此，每罐100～200隻爲較理想之幼虫期飼育密度，不同飼育密度各虫期之存活率雖有部份差異，但對於發育所需時間與育得之成虫體重並未造成影響 (表3)。

Agrawala and Dixon (1992) 曾觀察瓢虫 (*A. bipunctata* (L.)) 的自相殘殺，發現幼虫期只捕食比自己弱小或同齡或靜止期的個體，但未比較何虫期之被殘殺較爲嚴重。從本試驗中不同虫期之存活率比較，添加隱蔽物與否皆顯著以幼虫期最低 (表2)，雖然添加隱蔽物雖可提高幼虫期之存活率，但仍爲最低存活率時期，另二時期可能因其族群密度已降低許多，再加上隱蔽物與瓜葉之累積而增加了隱避場所，因而有較高的存活率。不同飼育密度之測試結果亦類似 (表4)。雖然集體飼育之最主要死亡階段在幼虫期，但前蛹與蛹期存活率最低達77.0% (表2、4)，若能將前蛹即時分離另置空養虫罐內，杜絕前蛹與蛹被幼虫攻擊的機會，可能有助於此二時期的存活。就如Osawa (1992) 觀察 *Harminia axyridis*

(Pallas) 瓢虫幼虫，在有蚜虫聚集處會集中搜食，提高與蛹相遇的頻度，因而提高蛹被捕食率。Schellhorn and Andow (1999) 亦認爲與靜止時期被搜食中的幼虫遇著頻度有關，而不與活動時期幼虫的互相遭遇有關，乃因蛻皮中與化蛹中的靜止時期最易被攻擊。另外，Schellhorn and Andow (1999) 在測試數種瓢虫之密度與自相殘殺率之關係時，發現其相關性因種類而異，如 *Coleomegilla maculata* (DeGeer)就顯然比 *Adalia bipunctata* (L.) 與 *H. convergens* 低，乃因前者在食餌蚜虫缺乏時較能安於以花粉爲食，較不急於搜食蚜虫而躁動。Cottrell and Yeargan (1998) 亦證實花粉的存在可減少 *C. maculata* 卵的被捕食，足見花粉可作爲某些瓢虫種類的食物，轉移其自相殘殺的壓力。錨紋瓢虫是否可在添加隱蔽物之外，另再供食花粉以提高其存活率，亦可再深入探討。

傳統農作物害虫生物防治所用之天敵，有部份收集自田野，但主要虫源仍來自室內繁殖[6, 8]。因此，天敵能否被大量飼育悠關該天敵之應用價值，而飼育技術與飼料爲其兩大關鍵。本試驗證明可以集體飼育方式大量飼育錨紋瓢虫，而添加隱蔽物與調節飼育密度確可有效提高其存活率。然而目前飼育錨紋瓢虫仍以蚜虫爲食餌，要大量飼育瓢虫，蚜虫需求量亦大。蚜虫猶需栽培寄主植物來繁殖，要長期持續地供應，在人力、物力及空間上耗費繁重，實非良策。因此，有必要加強研發經濟簡便之代用飼料，如人工飼料或可容易飼養且能長期穩定大量生產之生物性代用飼料等，方能供應田間生物防治之用。本試驗結果亦可作爲研發代用飼料之效果評估。

誌　謝

本試驗承中正農業科技社會公益基金會（87－中基－農－33）及行政院農業委員會（88科技－1.3－檢－01(8)）經費資助，謹此誠致謝忱。

引用文獻

1. 李文台。1995。基徵草蛉幼虫集體飼育技術改進。中華昆虫 15(1): 11-17。
2. 姚善錦、陶家駒。1972。蚜虫之天敵：Ⅰ.瓢虫類。省立博物館科學年刊。15: 25-77。
3. 張有明、蕭吉雄、楊偉正、許秀惠、趙玉珍、黃秋雄。1987。五種瓜類病毒在本省甜瓜及西瓜之發生與分布。中華農業研究 36(4): 389-397。
4. Agarwala, B. K., and A. F. G. Dixon. 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybirds. Ecol. Entomol. 17: 303-309.
5. Cottrell, T. E., and K. V. Yeargan. 1998. Effect of pollen on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) population density, predation, and cannibalism in sweet corn. Environ. Entomol. 27(6): 1402-1410.
6. Dreistadt, S. H. and M. L. Flint. 1996. Melon aphid (Homoptera: Aphididae) control by inundative convergent lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) release on chrysanthemum. Ibid. 25(3): 688-697.
7. Frazer, B. D. 1988. Coccinellidae. pp. 231-247. In: A. K. Minks. and P. Harrewijn. (eds.). *World crop pest, Aphids their biology, natural enemies and control*. Vol. 2B. Elsevier Science Publishing Company Inc., New York.
8. Hagen, K. S. 1962. Biology and ecology of predaceous coccinellidae. Ann. Rev. Entomol. 7: 289-326.
9. Lisa, V. G., G. Boccardo, G. D. Agostino, G. Dellavalle, and D. Aquilo. 1981. Characterization of a potyvirus that causes zucchini yellow mosaic. Phytopathology 71: 668-672.
10. Mills, N. J. 1982. Voracity, cannibalism and coccinellid predation. Ann. Appl. Biol. 101: 144-148.
11. Miller, J. C. 1995. A comparison of techniques for laboratory propagation of a South American ladybeetle, *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). Biol. Control 5: 462-465.
12. Obrycki. J. and C. J. Orr. 1990. Suitability of three prey species for nearctic populations of *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). J. Econ. Entomol. 83: 1292-1297.
13. Obrycki, J. J., and T. J. Kring. 1998. Predaceous coccinellidae in biological control. Annu. Rev. Entomol. 43: 295-321.
14. Osawa, N. 1992. Effect of pupation site on pupal cannibalism and parasitism in the ladybird beetle *Harmonia axyridis* Pallas

(Coleoptera: Coccinellidae). Japan. J. Entomol. 60:131-135.

15. Pienkowski, R. L. 1965. The incidence and effect of egg cannibalism in first-instar *Coleomegilla maculata lengi* (Coleoptera: Coccinellidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 58: 150-153.
16. Schellhorn, N. A., and D. A. Andow. 1999. Mortality of coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) larvae and pupae when prey become scare. Environ. Entomol. 28(6): 1092-1100.
17. Wright, E. J., and J. E. Laing. 1982. Stage-specific mortality of *Coleomegilla maculata lengi* Timberlake on corn in southern Ontario. Ibid. 11(1): 32-37.

Effect of Concealment and Rearing Density on the Development and Survival of *Lemnia biplagiata* (Coleoptera : Coccinellidae) [1]

Jih-Zu Yu and Bing-Huei Chen[2]

Summary

Experiments were conducted to assess the effect of adding concealments and regulating density on the development and survival of *Lemnia biplagiata* (Swartz) by rearing larvae with a 12-litre container at 25℃ in laboratory. Results showed that adding concealments increased the survival rate of larva, prepupa and pupa were 51.4-56.0%, 80.3-81.6 and 83.4-93.7%, respectively, which was 41.8%, 77.0% and 78.9% respectively higher than the control without adding concealments. But there was no significant effect on the development time of larva and pupa, and body weight of adult. Adding corrugated paper or plastics as concealments had similar effect that increased the survival rate, but the pupal survival rate of the former was slightly higher. Low rearing density, 100 larva per container, had the highest survival rate of 74.3% and 91.8% for larva and prepupa, respectively. There was no significant difference among three rearing densities in terms of pupal survival rate which was 93.5-94.6%. Rearing 100-200 larvae in a container was appropriate when space and facility were considered. In general, larva having the lowest survival rate was the main fatal stage during group rearing following by prepupa and pupa.

Key words : *Lemnia biplagiata* (Swartz), Aphid, Group rearing, Concealment.

1.Contribution No. 2059 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2.Respectively, Assistant Entomologist, Department of Applied Zoology, and Senior Entomologist and Head, Office of Technical Service, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 75～111 (2001)

台灣薊馬之種類 (6)[1]

王清玲[2]

摘要：本文爲系列記述台灣薊馬種類之報告，包括薊馬科(Thripidae)薊馬亞科(Thripinae)薊馬族 (Thripini)中之12屬26種，每種之描述包括名稱、形態特徵、棲所植物、世界分布等。

關鍵詞：薊馬、台灣、種類描述。

薊馬科 FAMILY THRIPIDAE

薊馬亞科 Subfamily Thripinae

薊馬族 Tribe Thripini

（續）

均毛薊馬屬 Genus *Parabaliothrips* Priesner

Priesner, 1935a ： 125. 模式種： *Parabaliothrips takahashii* Priesner, 1935.

頭部單眼前毛2對，單眼間毛1對甚長，通常位於二後單眼之內側，複眼正下方1支長毛。頰平直。觸角8節。前胸背板前緣及前緣角可能有長毛，但長度不及後緣角毛。左右後緣角各有2支長毛，後緣中央有4對毛，中央1對較長。前翅上下脈毛排列均勻。腹部第8背板兩側有微毛梳，位於氣孔前方。雄蟲腹部第9背板中央有2支粗黑刺。

本屬世界共4種，外形特徵與花薊馬屬 (*Frankliniella*) 及齊毛薊馬屬 (*Pseudanaphothrips*) 相近似，可以下列特徵區分。花薊馬屬：單眼間毛長或短，眼後毛左右各爲5-6支；前胸背板後緣中央毛5對，以中央第2對最長，背板中央毛數目正常。齊毛薊馬屬：單眼間毛短，眼後毛5-6支；前胸背板後緣毛6-7對，均短小或後緣角毛稍長或其它後緣毛稍長，背板中央毛數目正常。本 (均毛薊馬) 屬：單眼間毛長，眼後毛4-5支；前胸背板後緣角2對長毛，後緣中央毛4對，以中央第1對最長，背板中央毛數目正常或稀少。

台灣均毛薊馬屬各種之檢索表

1. 前胸背板前緣及前緣角以及後緣角均有長毛，前緣毛長度約爲後緣角毛之2/3 ……赤楊均毛薊馬 *P. coluckus*

－前胸背板前緣及前緣角無長毛，只後緣角有長毛 ……2

---

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2060號。

2. 本所應用動物系研究員。台灣省　台中縣　霧峰鄉。

2. 單眼區及身體有紅色素；觸角第6節端部及第7、8節黃色 ……高橋均毛薊馬 *P. takahashi*
－單眼區及身體無紅色素；觸角第6節端部及第7、8節深褐色 ……深色均毛薊馬 *P. grandiceps*

赤楊均毛薊馬 *Parabaliothrips coluckus* (Kudo) (圖1)

Krasibothrips coluckus Kudo, 1977 : 4-8.

雌蟲製片後體長1.4 mm。深褐色，單眼及胸腹等具紅色素，腹部第2-8背板節前脊黑褐色。觸角第1、2節深褐，與頭同色，第3-8節淡黃，第6節端部及第7、8節淡褐色。前翅淡褐色，基部不透明，只上下脈交叉處稍淡。足褐色，前足脛節端部色淡，各跗節淡黃。

頭寬於長，觸角間略向前突，眼後有橫紋。單眼前毛2對，單眼間毛1對甚長，位於後單眼內側下方。複眼後毛中央1對在後單眼下外側，最短，複眼正下方之第2對次之，生於頭側之第4對最長。小顎鬚3節。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸背板前緣及前緣角各有1對長毛，長度約爲後緣角毛長度之2/3，背板中央無毛，後緣角各有2支長毛，其間後緣有4對毛，中央1對較長；中、後胸內叉骨均無刺。前翅脈毛發達，前緣20支，上脈16-17支，下脈14-15支，排列均勻。跗節2節。

腹部第8背板梳毛細小完整；微毛梳在氣孔前方，一端接觸氣孔。腹板無附毛。

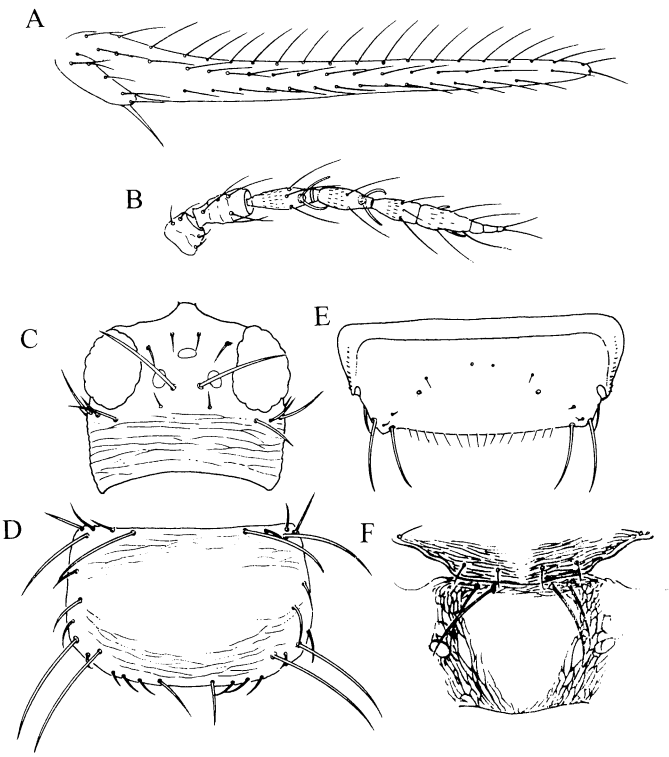


圖1. 赤楊均毛薊馬 *Parabaliothrips coluckus* kudo (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭；D. 前胸背板；E. 腹部第8背板。

Fig. 1. *Parabaliothrips coluckus* kudo (♀): A. antenna; B. fore wing; C. head; D. pronotum; E. abdominal tergite VIII.

雄蟲體型顏色與雌蟲相似，較小型，體長 1.3-1.4 mm。腹部 9 背板有 2 對粗黑毛。第 3-7 節有寬扁腺室。

分布：台灣、尼泊爾、馬來西亞。

棲所植物：櫟(*Qiercus* sp.)、十大功勞(*Mahonia nepalensis*)，台灣曾發現於旌節花科之 *Stachyurus praecox*、赤楊(*Micromeles allnifolia*)、蕁麻科(Urticaceae)、雜草。

標本檢查：2 ♀，赤楊，武陵農場，17-X-1992；1 ♀，蕁麻科，天祥，21-IX-1993；2 ♂，雜草，大禹嶺，21-IX-1993。

深色均毛薊馬 *Parabaliothrips grandiceps* Priesner

Parabaliothrips grandiceps Priesner, 1935 : 126.

雌蟲製片後體長約 1.7 mm。體色比高橋均毛薊馬深，單眼區與身體均無紅色素。觸角第 1、2 節與頭同色，第 3 節基部 1/3 色深，第 6 節除基部色淡外其餘褐色，第 7、8 節褐色。前翅褐色，基部與端部較淡，基部並不全然透明。前脛節幾乎全褐。

頭寬於長，觸角間略向前突，眼後有橫紋。單眼前毛 2 對，單眼間毛甚長，位於後單眼內側下方。複眼後毛中央 1 對在後單眼下方，最短小，第 2 對在複眼正下方，最長，第 3、4 對生於頭側。小顎鬚 3 節。觸角 8 節，第 3、4 節具叉狀感覺錐。

前胸背板有橫紋，前緣及側方有數對短毛，中央毛稀少，後緣角各有 2 支長毛，其間後緣有 4-5 對毛，中央 1 對較長；中、後胸內叉骨均無刺。前翅脈毛發達，前緣 22 支，上脈 16 支，下脈 13 支，排列均勻。跗節 2 節。

腹部第 8 背板梳毛細小完整；第 6-8 背板兩側有微毛梳，第 8 節者位於氣孔之前方。腹板無附毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：櫟 (*Quercus* sp.)。

附記：作者無標本，本文依據 Priesner 1935 原文描述。

高橋均毛薊馬 *Parabaliothrips takahashii* Priesner (圖 2)

Parabaliothrips takahashii Priesner, 1935 : 125.

Yehiella aequosetosa Chen, 1976 : 243, 244.

雌蟲製片後體長 1.4-1.7 mm。深褐色，腹部顏色較深，身體及單眼具紅色素，腹部第 2-8 背板前緣脊黑褐色。觸角第 1、2 節深褐，與頭同色，第 3-8 節淡黃，第 3 節基部略淡褐，第 7、8 節稍暗。前翅淡褐色，基部及端部顏色較淡。足褐色，脛節端部淡黃，跗節淡黃。

頭寬於長，觸角間略向前突，眼後有橫紋。單眼前毛 2 對，單眼間毛甚長，位於後單眼內側下方。複眼後毛中央 1 對在後單眼下方，最短小，第 2 對在複眼正下方，最長，第 3、4 對生於頭側。小顎鬚 3 節。觸角 8 節，第 3、4 節具叉狀感覺錐。

前胸背板有橫紋，前緣及側方有數對短毛，中央毛稀少，後緣角各有 2 支長毛，其間後緣有 4-5 對毛，中央 1 對較長；中、後胸內叉骨均無刺。前翅脈毛發達，前緣 20 支，上脈 13-15 支，下脈 14 支，排列均勻。跗節 2 節。

腹部第 8 背板梳毛細小完整；第 6-8 背板兩側有微毛梳，第 8 節者位於氣孔之前方。腹板無附毛。

雄蟲體長 1.2-1.3 mm。形狀顏色與雌蟲相似，但體色較淡，前翅基部 1/4 透明。腹部第 9 背板中央有 2 支粗黑刺，第 3-7 腹板有寬扁腺室。

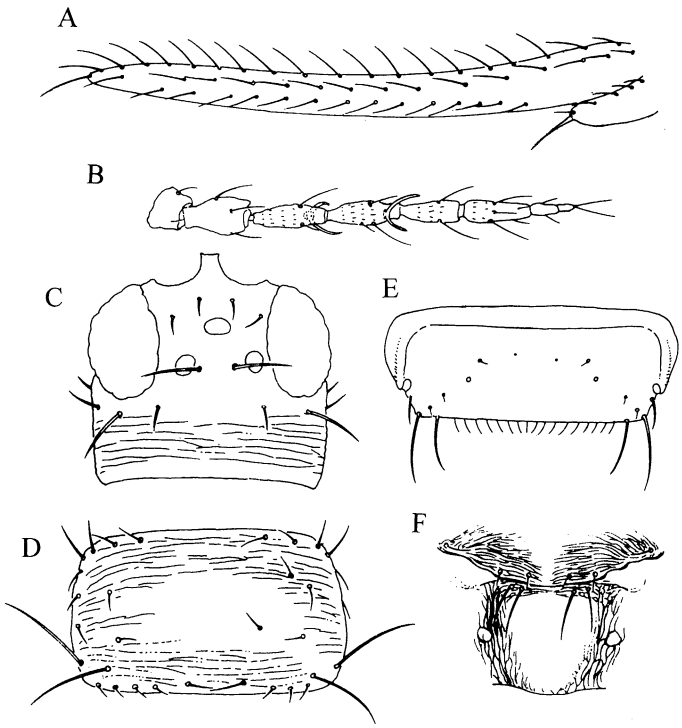


圖2. 高橋均毛薊馬 *Parabaliothrips takahashii* Priesner (♀)： A. 觸角； B. 前翅； C. 頭； D. 前胸背板； E. 腹部第8背板。

Fig. 2. *Parabaliothrips takahashii* Priesner (♀): A. antenna; B. fore wing; C. head; D. pronotum; E. abdominal tergite VIII.

分布：台灣、尼泊爾、馬來西亞。

棲所植物：楓樹(*Liquidambar formosana*)、青楓(*Acer serrulatum*)、旌節花科之 *Stachyurus praecox* 花部、櫟(*Quercus* sp.)、十大功勞(*Mahonia nepalensis*)葉部。

標本檢查：4 ♀，kankoo，楓樹，XI-1930 (R. Takahashi 標本)。1 ♀，台南關子嶺，楓樹，1-IV-1993；1 ♀，台中霧峰南勢溪，楓樹，V-1994；1 ♀，台中東海大學，楓樹，XI-1993。

附記：雄蟲無標本，本文根據 Priesner (1935)及陳連勝(1976)對雄蟲之原文描述。

額伸薊馬屬 Genus *Plesiothrips* Hood

Hood, 1915 : 129. 模式種： *Sericothrips perplexa* Beach, 1896.

體扁，頭甚小，寬於長，頭頂呈三角形突出，前單眼著生於複眼前緣線之前。觸角7或8節。前胸窄，後緣角各有2支長毛；前翅狹長。產卵管退化。雄蟲觸角第4、5節基部有明顯“基環”，第3、7節小，第4-6節長，並有許多細長毛；腹部第9背板後緣有1對粗長毛，距離約與毛長相等。本屬世界約20種。

淡腹額伸薊馬 *Plesiothrips perplexus* (Beach) (圖3)

Sericothrips perplexus Beach, 1896 : 216.

Thrips perplexus (Beach)； Hinds, 1902 ： 179, 184.

Plesiothrips perplexus (Beach)； Hood, 1915 ： 129.

雌蟲製片後體長約1 mm。頭胸褐色，腹部黃色，第9、10節較深。觸角褐色，第3節淡黃，第4節淡褐。翅淡褐，基部透明。足黃色，前腿節外緣灰褐。

頭於兩複眼間向前伸出成三角形。前單眼位於頭頂部，複眼前緣線之前。前單眼旁有1對單眼前毛，單眼間毛位於後單眼之前方內側，眼後毛5對。頰在複眼後陷入，複眼突出，寬度小於兩複眼之間距。小顎鬚3節。觸角7節，第3、4節具叉狀感覺錐，第4節明顯長於第3節。

前胸與頭同長，稍寬於頭，後緣角各具2支長毛，中央後緣毛3對；中胸背板幾乎無橫紋，中央有1對毛。前翅細長，前翅前緣毛約20支，上脈13+2支，下脈11-12支。

腹部第8背板中央無梳毛；第10背板縱裂完全。腹板無附毛，產卵管退化，極不明顯。

雄蟲長0.9 mm。體黑褐，只觸角第3節末端、脛節末端、跗節、以及腹部前5至6節黃色，胸部有桔紅色素。前翅灰褐，基部1/3近乎透明。頭比雌蟲窄，爲長形，觸角第3、7節短，第4-6節長，第4、5節之基環與節體明顯分離，第4-6節生有許多長毛。腹部第9節具1對基部肥大且極度骨化之指狀刺，第3、4腹板兩側約1/3處具1對圓形淡色腺室。

分布：台灣、美國、波多黎各、古巴、斐濟、澳洲、夏威夷群島、薩摩亞、所羅門群島。

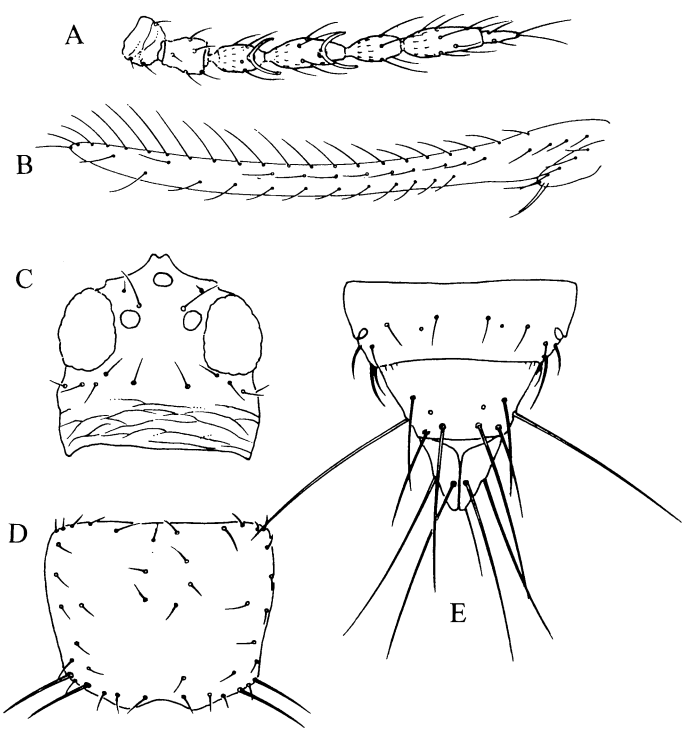


圖3. 淡腹額伸薊馬 *Plesiothrips perplexus* (Beach) (♀)： A. 觸角； B. 前翅； C. 頭； D. 前胸背板； E. 腹部第8-10背板。

Fig. 3. *Plesiothrips perplexus* (Beach) (♀): A. antenna; B. fore wing; C. head; D. pronotum; E. abdominal tergite VIII-X.

棲所植物：豬殃(*Galium* spp.)、繁縷(*Stellaria uliginosa*)、山靛(*Mercurialis perennis*)、越橘(*Vaccinium* sp.)，在台灣採於Natal grass、雜草。

標本檢查：1♀，南投，Natal草，26-VIII-1990；2♀，墾丁，雜草，1-II-1991。

附記：作者未採得本種雄蟲標本，其描述是依據Hood (1915)對於本種雄蟲記載之原文。

板上額伸薊馬 *Plesiothrips sakagamii* Kudo (圖4)

Plesiothrips sakagamii Kudo, 1974：111-113.

雌蟲製片後體長約1.5 mm。頭及腹部第8-10節深褐，腹部第1-4節黃色，第5節黃褐，第6節淡褐，第8節略有紅色素。胸部褐。觸角第1、2節，第6、7節深褐，第3節黃，第4節黃，帶少許褐色，第5節淡褐，基部較黃。前翅基部1/5極淡，餘較深褐。足黃，邊緣略褐。

頭部前突，不包括前突部分則成方形，與前胸等長。複眼後毛5對，最內1對著生位置甚前，第3對最長。單眼前毛2對，單眼間毛1對甚長，在三單眼外緣連線上。小顎鬚3節。觸角7節，第3、4節具叉狀感覺錐，第3節短小，第6節最長，末節與第2或5節等長。

前胸兩側平行，前緣有5對毛，後緣角2對長毛，內側1對較長，中間後緣有4對毛；中胸有內叉骨刺，後胸無。前翅上脈毛基部11支，端部2支，下脈13-14支，後緣纓波狀。跗節2節。

腹部第8背板無梳毛；第10背板部分分裂。腹板無附毛，第3腹板無腺室。側板後緣有齒狀突出。

分布：台灣。

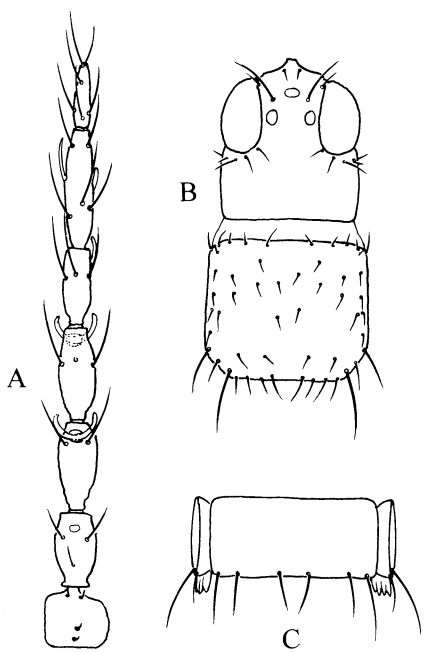


圖4. 板上額伸薊馬 *Plesiothrips sakagamii* Kudo (♀)：A. 觸角；B. 頭與前胸背板；C.腹部第6腹板。(Kudo 1974原圖)

Fig. 4. *Plesiothrips sakagamii* Kudo (♀): A. antenna; B. head and pronotum; C. abdominal sternite VI. (Kudo, 1974)

棲所植物：雜草。

附記：本文依據Kudo (1974)原文描述。Kudo認爲本種與淡腹額突薊馬(*P. perplexus*)極相似，其區分之處爲：1.本種體色不同，尤以轉節爲黃色。2.複眼後毛中央第1對著生處較前。3.腹板無附毛。4.前胸背板後緣毛4對。5.腹板後緣毛略向前著生。6.側板具齒狀突出。7.第10背板部分分裂。其中第3、6點，作者觀察比對前種標本後認爲與本種均相同；但前種單眼前毛1對，本種則有2對。

腹毛梳薊馬屬 Genus *Projectothrips* Moulton

Moulton, 1929 : 95. 模式種：*Projectothrips pruthi* Moulton, 1929.

頭寬，單眼前毛2對。觸角8節。前胸背板後緣角各有1-3支長毛，中胸有內叉骨刺，後胸有或無刺。前翅上脈毛排列不均勻，下脈毛排列均勻。腹部背板及腹板兩側有成排之微毛，第3-7背板後緣兩側有梳毛，不及第8節者明顯；第8節後緣梳毛完整。雄蟲腹部第3-6腹板有寬扁腺室。本屬全世界共7種。

番石榴薊馬 *Projectothrips imitans* (Priesner)

Docidothrips imitans Priesner, 1935 : 127.

Projectothrips imitans (Priesner); Bhatti, 1969 : 379.

雌蟲製片後體長1.4 mm。淡褐色有桔色素。頭部顏色最深，褐色，單眼區有紅色素，腹部灰褐，末端較深。觸角第1、2節與頭同色，第3、4節淡黃，第5節褐，但比以後各節淡，第6-8節褐色。前翅褐，基部透明。腿節褐，脛節與跗節淡黃。

頭寬於長，單眼前毛2對，單眼間毛位在單眼三角區內，複眼後毛排成一行。小顎鬚及下唇鬚多毛，小顎鬚3節。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸背板約40對毛，後緣角各具2支長毛，內側1對較長，外側1對短小；中胸背板具許多微毛，內叉骨有刺。前翅前緣毛30支，上脈毛11-13支，端部2支，下脈12-14支，排列均勻。跗節2節。

腹背板兩側具數排微毛，前數節背板只有兩側有梳毛，第8背板後緣梳毛完整；第10背板縱裂完全。第2-7腹板後緣6-7對毛，腹板有微毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣（墾丁）。

棲所植物：番石榴(*Psidium guajava*)。

附記：本屬多數種類觸角第7節短小，第8節長度爲第7節之3倍以上，而本種第7、8節長分別爲16 um、32-34 um，差異較小。本文之描述是依據Priesner (1915)之原文。

齊毛薊馬屬 Genus *Pseudanaphothrips* Karny

Pseudoanaphothrips Karny, 1921 : 216, 242. 模式種：*Pseudothrips achaetus* Bagnall, *Pseudothrips parvus* Bagnall, 1916.

頭寬，單眼前毛2對，眼後有橫紋，毛短小。觸角8節。前胸背板後緣角與後緣毛共約6對。左右後緣角無長毛或有稍長毛。後胸背板有弧形橫紋，中胸有內叉骨刺，後胸無。前翅上、下脈毛排列均勻。腹部第6-8節背板氣孔旁有微毛梳，第8背板微毛梳在氣孔之前方，後緣梳毛稀疏，基座寬，第10節圓錐狀，中央窄小。腹板無附毛。雄蟲腹部第9背板有2對粗刺。本屬主要分布於澳洲，約10種。

櫟齊毛薊馬 *Pseudanaphothrips querci* (Moulton)

Isochaetothrips querci Moulton, 1928b ： 306, 329.

Homochaetothrips querci (Moulton); Sakimura, 1968 ： 61.

Pseudoanaphothrips querci Bhatti & Mound, 1980 ： 1-2.

雌蟲製片後體長約0.9 mm。體一致之深褐色。觸角第3、4節、第5節基部及足部之各跗節顏色較淡。前翅一致灰褐色。足褐色。

頭短，寬約爲長之2倍，頭頂凹陷，毛短小，眼後有橫紋。複眼大，占側面長度3/5，眼後毛等長，單眼小。小顎鬚3節。觸角8節。

前胸約爲頭長1.6倍，前緣角無顯著長毛，左右後緣角各有2支稍長毛，後緣3至4對毛，中央1對較長，約等於後緣角毛長；中胸內叉骨刺明顯，後胸無。前翅前緣毛26支，上脈17支，下脈13支，排列均勻。足短小。

腹部第8背板後緣梳毛完整，長而稀疏，基部寬；第10背板縱裂完全。腹板無附毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：櫟樹(*Quercus* sp.)

附記：本文依據Moulton (1928b)之原始描述。

鉤薊馬屬 Genus *Rhamphothrips* Karny

Karny, 1912 ： 297. 模式種： *Thynchothrips tenuirostris* Karny.

頭小，單眼前毛2對，單眼間毛短小。口錐長，小顎鬚3節。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐。前胸甚長於寬，前胸背板後緣毛6-7對，後緣角1對稍長，中、後胸內叉骨中央無刺。前足腿節膨大，前脛節端部生有1刺。前翅上脈毛不均勻，下脈毛4支，後緣纓波狀。腹部第10背板縱裂完全，腹板無附毛。雄蟲腹部無腺室。世界約20種，均分布於熱帶地區。

昆鉤薊馬 *Rhamphothrips quintus* Wang (圖5、6)

Rhamphothrips quintus Wang, 1993 ： 341-346.

雌蟲製片後體長1.1 mm。身體及足黃色，觸角第1-5節及第6節基部淡黃，其餘各節褐色。翅透明，翅脈褐色。主剛毛褐色。

頭寬，與前胸相比甚小，頰短於複眼，後頭區有橫紋，單眼前毛2對，單眼間毛短小，位於單眼三角區內後單眼前緣之內側，觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。口錐細長，直達前胸後緣，小顎鬚細長，3節。

前胸長形，背板前緣有4-5橫紋，前緣毛4對，背板毛約30支，後緣毛7對；中胸背板中央突出，後胸背板有幾乎平行之直紋，中、後胸內叉骨無刺。前足腿節膨大，脛節端部有一不明顯之突出物，其上生有一毛，內側有一排約5-6支刺，以末端一支最長，跗節2節。前翅上脈毛基部4支，中央3支，末端3支，下脈毛4支，前緣毛24支，後緣纓波狀。

腹部第1背板有橫紋；第8背板後緣無梳毛；第10背板縱裂完全。

雄蟲外型體色與雌蟲相似，前腿節膨大，前脛節端部內側有一指狀突出物。腹部第4-8節後緣兩側有齒，向旁伸出；第5節後緣中央亦有齒，向後伸出；第9背板中央有指狀突出，兩旁各有一支短毛。

分布：台灣。

棲所植物：福木(*Garcinia spicata*)、蘆葦(*Phragmites communis*)、杉木(*Cunninghamia* sp.)、山黃麻

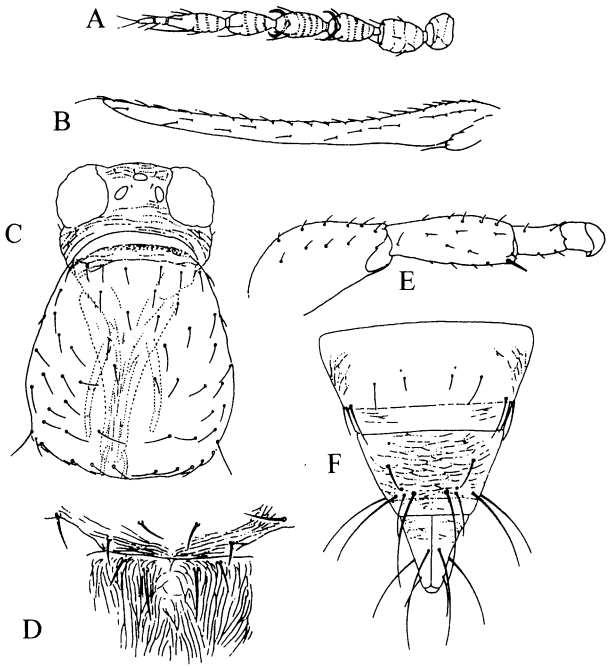


圖5. 昆鉤薊馬 *Rhamphothrips quintus* Wang (♀)：A. 觸角；B. 前翅；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 前足；F. 腹部第8-10背板。

Fig. 5. *Rhamphothrips quintus* Wang (♀): A. antenna; B. fore wing; C. head and pronotum; D. median portion of meso-and metascutum; E. fore leg; F. abdominal tergites VIII-X.

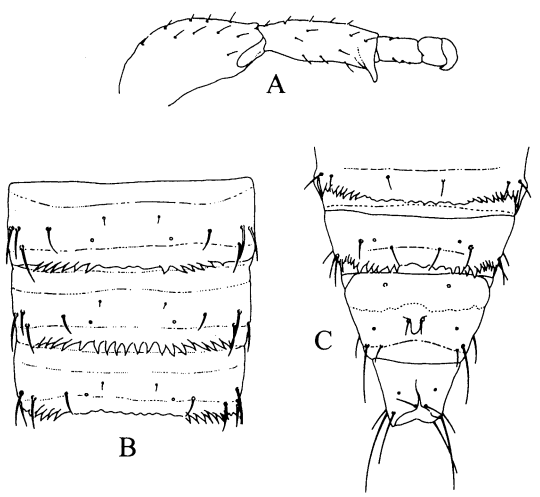


圖6. 昆鉤薊馬 *Rhamphothrips quintus* Wang (♂)：A. 前足；B. 腹部第4-6背板；C. 腹部第7-10背板。

Fig. 6. *Rhamphothrips quintus* Wang (♂): A. fore leg; B. abdominal tergites IV-VI; C. abdominal tergites VII-X.

(*Trema orientalis*)、樟樹(*Cinnamomum camphora*)、山葡萄(*Ampelopsis brevipeduncuata*)、昭和草(*Erechtites valerianaefolia*)、血桐(*Macaranga tanarius*)、蒲葵(*Livistona* sp.)。

標本檢查：1 ♀(holotype)，杉木，1 ♂，蘆葦，其餘同前。14 ♀ 2 ♂(paratypes)，福木、山黃麻、樟樹、血桐、昭和草、蒲葵，屏東南仁山，4-IV-1993。

繖薊馬屬 Genus *Salpingothrips* Hood

Hood, 1935 : 157. 模式種：*Salpingothrips minimus* Hood, 1935.

頭寬，無長毛。口錐甚寬而長，超過前胸腹板之後緣，小顎鬚亦長，3節。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，第7、8節細長。前胸長，後緣角各有2支末端寬扁之短毛。前翅脈毛稀疏微小。腹部第1背板後緣有微小櫛齒，第2-8節背板與腹板後緣均有後緣板。第10背板縱裂完全。本屬世界僅3種。

雙色繖薊馬 *Salpingothrips aimotofus* Kudo (圖7)

Salpingothrips aimotofus Kudo, 1972 : 230-233.

雌蟲製片後體長0.65-0.85 mm。頭黃褐色，中、後胸深褐，前胸、腹部及足黃至桔黃色，第1腹背板淡褐。觸角第1-4節黃，第1節較深，第5-8節深褐。前翅淡黃，在近中央有占翅1/4長度之褐斑，翅瓣褐色。

頭寬於長，頭頂平坦，單眼間毛短小，位在後單眼內側，複眼後有橫紋。口錐甚長，超過前胸，伸抵中胸。小顎鬚3節。觸角8節，第2-6節均有柄，第6節最長，第7、8節約等長，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸背板後緣角2對末端散開之粗鈍毛，約等長，其內後緣具4對毛。後胸背板中央有網紋，中對毛在前緣線之後方。前翅前緣毛15-18支，上脈基部7-8支，端半部3支，下脈6-7支。

腹部第1背板兩側後緣有極微小齒狀突出；第2-7背板各有3-4條橫紋；第2-8背板後緣有後緣板；第8背板後緣無梳毛；第10背板縱裂完全。

雄蟲長0.55 mm。體色形狀與雌蟲相似，第7腹板後緣中央向後突出，稍上方有1對孔，第3-7腹節有圓形腺室。

分布：台灣、日本。

棲所植物：採於日本豆科之*Pueraria thunbergiana*，台灣之山黃麻(*Trema orientalis*)、相思樹(*Acacia confusa*)、菲律賓貝殼杉(*Agathis alba*)、桑樹(*Morus* sp.)、樟樹(*Cinnamomum camphora*)、陰樹、梧桐(*Firmiana simplex*)、水黃皮(*Pongamia pinnata*)，月桃(*Alpimia speciosa*)、寒莓(*Rubus* sp.)、一般灌木、蘆葦(*Phragmites communis*)、雜草等。

標本檢查：3 ♀，台中萬峰農試所，雜草，X-1990；3 ♀，霧峰麗池山莊，水黃皮，X-1990；1 ♀，墾丁，山黃麻，IV-1993；1 ♂，墾丁，菲律賓貝殼杉，13-I-1993；1 ♂，墾丁社頂，月桃，13-I-1993；1 ♂，墾丁社頂，相思樹，12-I-1993。3 ♀，關仔嶺，桑樹、梧桐，1-IV-1993；18 ♀ 2 ♂，墾丁南仁山，樟樹、寒莓、蘆葦、陰樹、桑樹、雜草，14-IV-1993。

附記：本種Kudo(1972)原記載雌蟲體長0.95-1.11 mm，Chen (1977b)記載雄蟲體長0.75-0.92 mm，均比作者之標本爲長。

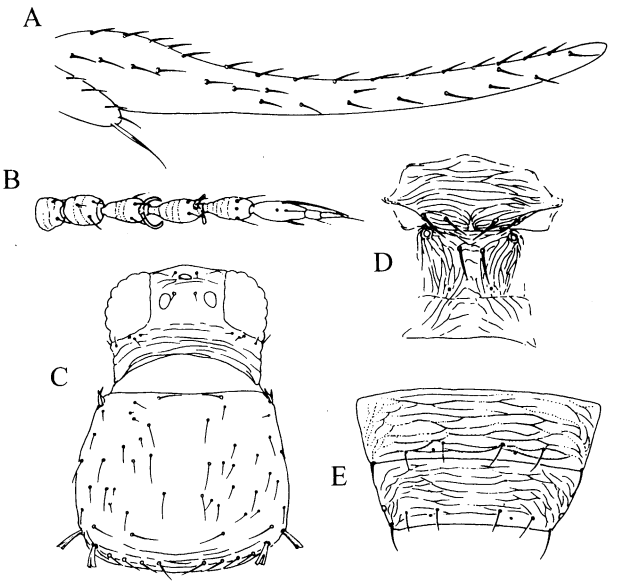


圖7. 雙色繖薊馬 *Salpingothrips aimotofus* Kudo (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7、8節背板。

Fig. 7. *Salpingothrips aimotofus* Kudo (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. median portion of meso-and metascutum ; E. abdominal tergites VII and VIII.

跳薊馬屬 Genus *Scirtothrips* Shull

Shull, 1909 ： 222. 模式種： *Scirtothrips ruthveni* Shull, 1909.

頭寬，背方有細橫紋。單眼前毛2對，複眼後毛在後單眼正下方有2對。下顎鬚3節。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。前胸寬，背板密布細橫紋，後緣與後緣角共4對毛，以中央第2對較長。前翅上、下脈毛排列不均勻，後緣纓毛直形或波狀。腹背板與腹板有成排微毛；有些種類有深色前緣脊或塊區；第8背板後緣梳毛完整。雄蟲腹部無腺室，有些種類第9背板有鐮鉤(drepanae)。

本屬全世界約45種，大多分布於熱帶，爲小型黃色之種類，善於跳躍，有約10種爲農作物害蟲。

台灣跳薊馬屬各種之檢索表

1. 腹部背板前緣脊約占該節1/3至1/2寬度，下方連接灰褐色塊區 ……小黃薊馬 *S. dorsalis*
－腹部背板前緣脊與該節等寬，下方無灰褐色塊區 ……2
2. 單眼間毛位於後單眼之前方；前翅後緣纓毛波狀，下脈剛毛2支，鱗瓣前緣毛3支
……肖楠跳薊馬 *S. acus*
－單眼間毛位於後單眼之間；前翅後緣纓毛直，下脈剛毛3支，鱗瓣前緣毛4支
……檜木跳薊馬 *S. asinus*

肖楠跳薊馬 *Scirtothrips acus* Wang (圖8)

Scirtothrips acus Wang, 1994 : 2-4.

雌蟲製片後體長約0.8 mm。體黃色，腹部第2-9背板前緣脊深褐色，與該節等長，下方無灰褐色塊區。腹板第4-6節前緣脊淡褐，第7、8節前緣脊褐色。觸角第1節白色，第2-8節褐色。前翅灰黃色。足黃色。

頭部單眼前毛2對約等長，短於單眼間毛，單眼間毛位於前後單眼間，後單眼之前方。觸角8節，第2-6節有微毛，第3節有基環，第3、4節有叉狀感覺錐。

前胸寬於長，前緣毛1對，背板毛8-12支，後緣與後緣角共4對毛，以中央第2對較長，中央1對次之。前翅鱗瓣前緣毛3支，上脈毛基部3支，中央5-6支，端部2支，下脈毛通常2支(少數1或3支)，後緣纓毛波狀。

腹部第2-8背板兩側微毛短小不明顯，其上每邊生有剛毛3支；第2-5背板中對毛短小不明顯；第6-8背板之中對毛短於亞中對毛，中對毛之間距短於該毛長。

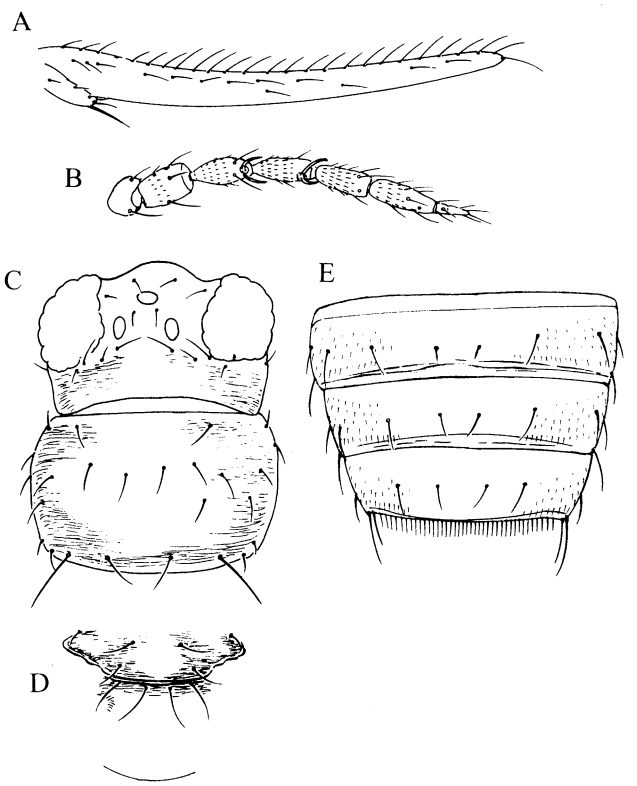


圖8. 肖楠跳薊馬 *Scirtothrips acus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭及前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第6-8節背板。

Fig. 8. *Scirtothrips acus* Wang (♀): A. fore wing; B. atennae; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergites VI-VIII.

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：肖楠(*Calocedrus formosana*)、桑(*Morus* sp.)、含笑花(*Michelia figo*)。

標本檢查：♀(holotype)，南投漁池，肖楠， 17-X-1991 ； 2 ♀(paratypes)，南投漁池，肖楠、含笑花，17-X-1991 ； 1 ♀，霧峰，桑， 5-I-1993。

檜木跳薊馬 *Scirtothrips asinus* Wang (圖 9)

Scirtothrips asinus Wang, 1994 ： 4-6.

雌蟲製片後體長約 1.0 mm。體金黃(黃色型)或灰白色(白色型)。黃色型之胸部顏色比頭或腹部深，且腹部第 1-8 背板兩側顏色比中央深。腹部第 3-8 背板前緣脊深褐色，與該節同寬，第 3-7 腹板前緣脊淡色。觸角第 1 節淡黃，第 2 節金黃(黃色型)或灰白(白色型)，第 3-8 節褐。前翅灰黃色。足淡黃色。

頭部單眼前毛 2 對，第 2 對較長，約與單眼間毛等長；單眼間毛位於後單眼間。觸角第 2-6 節有微毛，第 3 節有基環，第 3 、4 節有叉狀感覺錐。

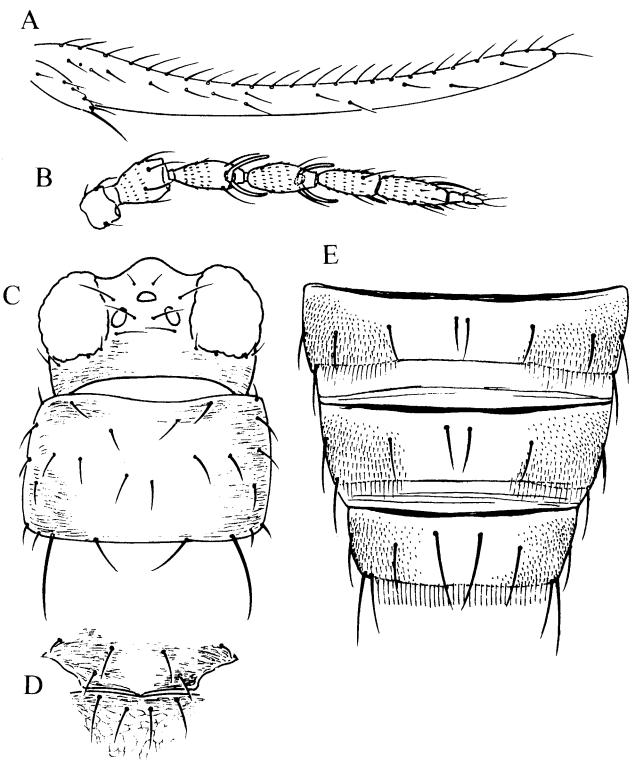


圖 9. 檜木跳薊馬 *Scirtothrips asinus* Wang (♀)： A. 前翅； B. 觸角； C. 頭及前胸背板； D. 中、後胸背板； E. 腹部第 6-8 節背板。

Fig. 9. *Scirtothrips asinus* Wang (♀): A. fore wing; B. atennae; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergites VI-VIII.

前胸背板前緣方有毛2對，中央1對距離前緣較遠；背板毛12-16支，後緣與後緣角毛共4對，自中央第2對甚長，中央1對次之。前翅鱗瓣前緣毛4支，上脈毛基部3支，中央4支，端部3支，下脈毛3支，後緣纓毛直形。

腹部第2-8背板兩側有微毛，其上每邊生有剛毛3支；第2-7背板中對毛愈後方愈長，中對毛之間距短於此毛長；第8背板中對毛長於亞中對毛，約與該節等長，其間距爲第7節中對毛之2倍。

雄蟲體長約0.7-0.8 mm，顏色外形與雌蟲相似，腹部第9背板具鐮鉤。

分布：台灣。

棲所植物：柏科(*Cupressaceae*)、紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、杉木(*Cunninghamia* sp.)、決明子(*Cassia* sp.)、雜草。

標本檢查：♀(holotype)，台中鞍馬山，柏科，7-III-1993；paratypes: 4♀，同前；1♂，台中鞍馬山，紅檜，25-VI-1992；5♀2♂，台中鞍馬山，紅檜，25-VI-1992，15-XII-1993；1♀，埔里，決明子、杉木，15-XII-1992；1♀，台中鞍馬山，雜草，18-XII-1993。

小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood (圖10)

(茶黃薊馬、姬黃薊馬)

Assam thrips, Chillie thrips

Scirtothrips dorsalis Hood, 1919 : 90.

Heliothrips minutissimus Bagnall, 1919 : 260.

Anaphothrips andreae Karny, 1925 : 24, 54.

Anaphothrips oligochaetus Karny; Ramakrishna, 1925 : 871.

Neophysopus fragariae Girault, 1927 : 1.

Hercothrips minutissimus (Bagnall); Hood, 1928 : 233.

Scirthohrips andreae (Karny); Hood, 1935 : 153.

Caliothrips minutissimus (Bagnall); Faure, 1962 : 9, 10.

雌蟲製片後體長0.7-0.9 mm。體橙黃色至灰褐色，腹部第3-8背板中央約1/3至1/2之前緣脊深褐色，下方連接灰褐色塊區；腹部第4-7節前緣脊褐色。觸角暗于體色，第1節淡黃，第2節金黃，第3-8節褐，有時第3-5節基部稍淡。前翅橙黃色或灰褐色，亞基部及翅端部顏色稍淡。

頭寬，單眼前毛2對，單眼間毛位於兩後單眼內側。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐。

前胸寬，背板前緣毛2對，背板毛12-15支，後緣與後緣角毛共4對，中央第2對稍長，其餘3對約等長。前翅鱗瓣前緣毛4支，上脈毛基部3支，中部3-4支，端部3支，下脈毛2支，後緣纓毛直形。

腹部第2-8背板兩側1/3有緊密排列之微毛，其上每邊生有剛毛3支；第2-7背板中對毛間距短於此毛長；第8背板中對毛長於亞中對毛。腹板亦有微毛占據該節全部寬度。第2-7腹板無附毛。

雄蟲製片後長約0.7 mm。形狀與雌蟲相似，至少灰褐色型之身體有紅色素。前翅下脈剛毛只有1支。腹部第9節無鐮鉤。

分布：台灣、日本、馬來西亞、印尼、孟加拉、印度。

棲所植物：本種食性甚雜，在台灣曾於茉莉(*Jasminus sambac*)、非洲菊(*Gerbera jamesonii*)、大理花(*Dahlia pinnata*)、波斯菊(*Cosmos bipinnatus*)、玫瑰(*Rosa* sp.)、花生(*Arachis hypogaea*)、綠豆(*Phaseolus radiatus*)、使君子(*Quisqualis indica*)、空心菜(*Nasturtium officinale*)、茶(*Thea sinensis*)、長穗鐵莧(*Acalypha hispida*)、芒果(*Mangifera indica*)、雜草上採得，其它世界有記錄之棲所尚有合歡(*Prosopis*

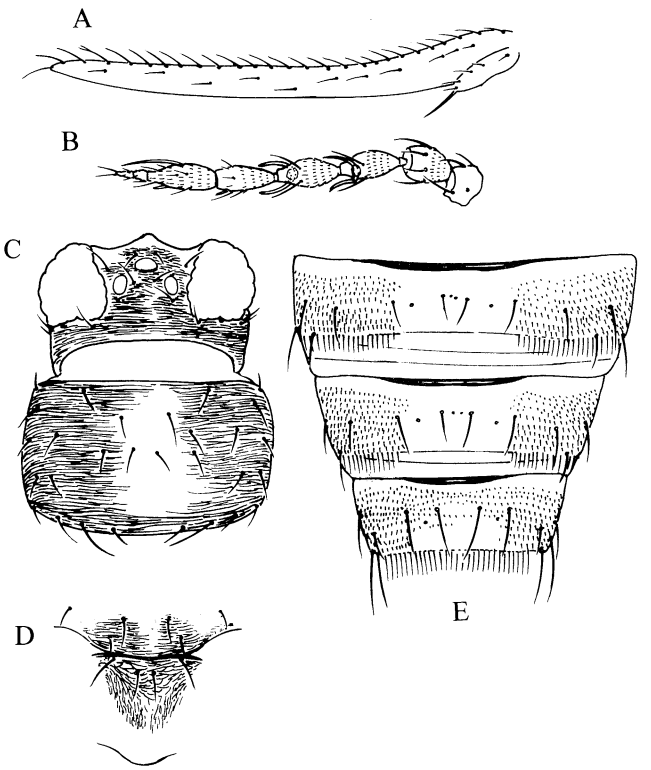


圖10. 小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭及前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第6-8節背板。

Fig. 10. *Scirtothrips dorsalis* Hood (♀)：A. fore wing; B. atennae; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergites VI-VIII.

spicigera)、彈生橡皮(*rubber*)、阿拉伯樹膠(*Acacia arabica*)、柿(*Diospyops kaki*)、木苹果(*Feronia limonia*)、阿勃勒(*Cassia fistula*)、石榴(*Punica granatum*)、桑椹(*mulberry*)、蓖麻(*Ricinus communis*)、茄子(*brinjal*)、山扁豆屬(*Cassia* sp.)、草莓(*Fragaria chiloensis*)、蒲桃(*rose apple*)、番椒(*Capsicum* sp.)、菸草(*Nicotiana tabacun*)、棉花(*Gossypium indicum*)、紫花地丁(*Viola chinensis*)、蝶花(*Caesalpinia pulcherrima*)、番薑(*Capsimum annum*)、含羞草(*Mimosa pudica*)、蕎麥(*Fagopyrum esculentum*)、葡萄(*Vitis vinifera*)、*Ciddus japonicus*、玫瑰(*Rosa* sp.)、大理花(*Dahioa pinnata*)、蓮(*Nelumbium* sp.)。

標本檢查：6♀，台中萬峰農試所，大理花，VII-1986；1♀，同上，茉莉花，21-XII-1987；5♀2♂，南投省訓團，芒果，20-XI-1987；2♀，埔里，非洲菊，4-V-1989；2♀1♂，台中萬峰農試所，茉莉花，23-X-1989；4♀，茉莉花，3-VIII-1989；1♀，霧峰光復興村，波斯菊，7-VIII-1990；1♀，台中萬峰農試所，長穗鐵莧，5-IX-1990；1♀，同上，空心菜，9-X-1990；1♀，同上，紅蘿蔔，31-XII-1991；1♀，埔里，星辰花，14-VIII-1991；1♀，嘉義，野莧，25-IX-1991；7♀，南投名間，茶，12-VI-1991；2♀，墾丁，雜草、豆科，1-II-1991；10♀，南投蓮華池，紅檜、茅草、決明子、千年桐、蕨類，15-XII-1992；20♀4♂，墾丁，雜草、變葉木、茅草、樟樹、榕樹、

長穗木、山黃麻、血桐，14-IV-1993；4♀1♂，埔里，繡球花，27-VIII-1993；1♀，榕樹，21-II-1993；1♀，台北三峽，雜草，26-II-1993；2♀，台南關仔嶺，欖仁樹、楓樹，1-IV-1993。

附記：本種顏色變異很大，有淡灰褐與橙黃兩型，外觀看來很像兩種，但形態特徵完全相同。本種爲台灣主要農作物薊馬，爲害茶[3]、花生[5]、柑桔[4]、芒果[2]、玫瑰[1]等多種作物。

擬跳薊馬屬 Genus *Anascirtothrips* Bhatti

Bhatti,1961:26. 模式種：*Anascirtothrips arorai* Bhatti, 1961.

頭寬，單眼前毛2對，複眼後毛在後單眼正下方3對。觸角7節，第3、4節具叉狀感覺錐。前胸寬,背板密布細橫紋，無顯著長毛。前翅上、下脈毛排列不均勻，後緣纓毛波狀。腹背板與腹板兩側有數排微毛，有些種類有深色前緣脊或塊區；第8背板後緣梳毛完整。雄蟲腹部無腺室，第9背板無鐮鉤。

本屬只3種，另外2種在印度(*A. arorai* Bhatti)與澳洲(*A. arafura* Mound & Wang)。

脊擬跳薊馬 *Anascirtothrips discordiae* Chen & Lu, 1994 (圖11)

Anascirtothrips discordiae Chen & Lu, 1994：89-91.

雌蟲製片後體長1 mm。頭胸黃色，腹部灰黃，第4-8背板前緣脊深褐色，約佔該節寬度1/2，下方無灰褐色塊區，第2-8節兩側有淡褐色塊區。觸角第1節淡黃，第2-7節褐。前翅淡褐色。

頭寬，背面有細橫紋。單眼前毛2對，單眼間毛位於前單眼後緣延伸線上，在三角區外。

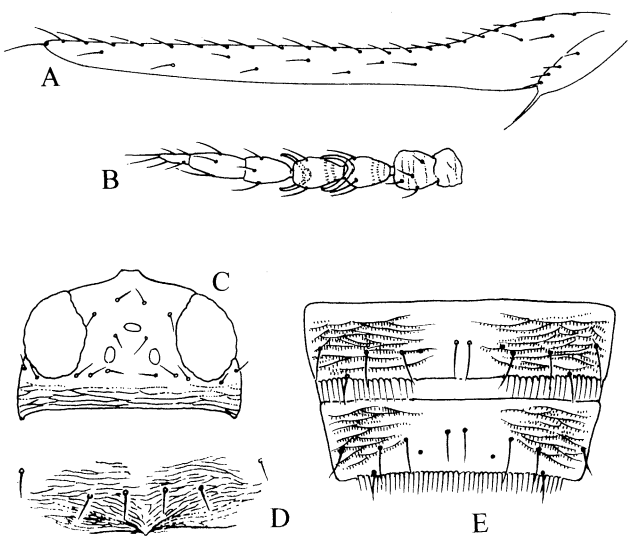


圖11. 脊擬跳薊馬*Anascirtothrips discordiae* Chen & Lu (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭；D. 中胸背板；D. 腹部第7、8節背板。

Fig. 11. *Anascirtothrips discordiae* Chen & Lu (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head; D. mesonotum; E. abdominal tergites VI and VIII.

前胸寬於長，背板橫紋不十分明顯，後緣有剛毛4對，約等長，前緣毛5對，背板中央有毛20支以上；後胸背板中對毛不在前緣。前翅鱗瓣前緣毛3支，上脈毛基部3+(4-6)支，中部1支，端部2支，下脈毛3支，後緣纓毛波狀。

腹部第2-8背板兩側1/3有緊密排列之微毛，上有剛毛各3支；第2-7背板中對毛愈後方愈長，中對毛間距短於毛長。腹板兩側及後緣亦有微毛，第2-7腹板附毛3對。

雄蟲與雌蟲相近，腹部第9背板無鐮鉤。

分布：台灣。

棲所植物：榕樹(*Ficus mirocarpa*)、稜果榕(*Ficus septica*)、山葡萄(*Ampelopsis brevipedunculata*)。

標本檢查：1♀(holotype) 1♂，台北縣，稜果榕，11-VIII-1979；paratypes: 1♂，同前；1♀，台北縣，山葡萄，20-X-1979 (呂鳳鳴標本)。

食蠣薊馬屬 Genus *Scolothrips* Hinds

Hinds, 1902 : 133, 157. 模式種：*Thrips 6-maculata* Pergande, 1890.

身體骨化微弱，體毛及翅毛多而長。觸角8節，第3、4節有叉狀感覺錐，毛長。前胸背板前緣5對(3短2長)毛，側邊各1支毛，後緣角各4支長毛，有些種類另有短毛。前翅脈毛長，多數種類有兩或三個深色斑，其一在鱗瓣上。腹部腹板後緣毛3對，無附毛。

本屬世界約18種，均爲捕食性，在植物上葉蠣類同時存在，成蟲與幼蟲均捕食葉蠣。

台灣食蠣薊馬屬各種之檢索表

1. 身體成黃紅相間狀；前胸背板分爲二區 ……紅斑食蠣薊馬 *S. asura*
－全體一致淡黃至黃褐色，可能有小型灰斑；前胸背板完整 ……2
2. 前胸背板後緣稍前方有1對剛毛(m seta)……印度食蠣薊馬 *S. indicus*
－前胸背板後緣稍前方無剛毛 ……高橋食蠣薊馬 *S. takahashi*

紅斑食蠣薊馬 *Scolothrips asura* Ramakrishna & Margabandhu (圖12)

Scolothrips asura Ramakrishna & Margabandhu, 1931 : 1035.

雌蟲製片後體長0.9 mm。頭的大部分、中、後胸及腹部第1、2節及第6-8節褐色有紅色素，頭部後頭區兩側、前胸、腹部第3-5節及9、10節均爲黃色至灰白色。觸角第1、2節褐色，第3-8節淡黃。產卵管黃色。前翅基部至中央褐色，然後有一透明區，近端部處又一褐色帶，末端部透明。足淡灰白。

頭寬於長，頭頂向前突出成三角形，複眼大而突出，頰短。眼後有橫紋。單眼區突起，單眼前毛2對，單眼間毛1對甚長，著生在前後單眼中心聯線上。小顎鬚3節。觸角8節，有長毛，第3、4節具叉狀感覺錐，第7、8節均短小。

前胸背板前方約1/3不平整，與後方有區隔，前緣5對毛 (2長3短)，側邊1對長毛，後緣角各4支長毛。前翅前緣毛19-22支，上脈毛基部深色區內3支，中央淡色區內1支，亞端部深色區內1支，末端淡色區內1支。下脈6-7支，排列均勻。

腹部第1、2背板中央有橫紋；第8背板後緣無梳毛。腹板後緣3對毛，無附毛。

分布：台灣、印度。

棲所植物：芭蕉(*Musa basjoo*)、檀香(*Santalum album*)植物，台灣曾於茶樹(*Thea sinensis*)、辣椒(*Capsicm annum*)、荔枝(*Litchi chinensis*)、蟲屎(*Melanolepis multigkandulosa*)、梧桐(*Firmiana simplex*)、印度棗(*Zizyphus mauritiana*)等有葉瑚存在之植物上發現。

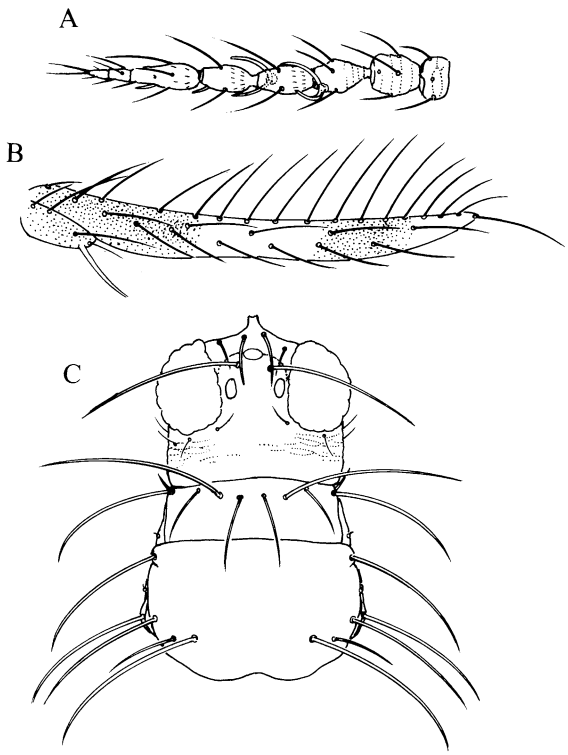


圖12. 紅斑食蠊薊馬 *Scolothrips asura* Ramakrishna & Margabandhu (♀)： A. 觸角； B. 前翅； C. 頭與前胸背板。

Fig. 12. *Scolothrips asura* Ramakrishna & Margabandhu (♀): A. antenna; B. fore wing; C. head and pronotum.

標本檢查：1♀1♂，南投名間，茶，VI-1991；1♀，霧峰萬豐，辣椒，I-1991；1♀，草屯，荔枝，IX-1991；1♀，關山，蟲屎，V-1991；3♀，霧峰峰谷，香蕉，23-VII-1993；1♀，霧峰峰谷，梧桐，23-VII-1993。

印度食蠊薊馬 *Scolothrips indicus* Priesner (圖13)

Scolothrips 6-maculatus (Pergande); Karny, 1926 : 195.

Scolothrips sexmaculatus (Pergande); Ramakrishna, 1928 : 255.

Scolothrips indicus Priesner, 1950 : 48, 59, 60.

雌蟲製片後體長1.0-1.2 mm。淡黃色，複眼紅色，前胸背板有左右2對褐色小圓斑，中、後胸兩側有灰褐斑，腹部第2-6背板兩側有灰斑，前緣有深色橫帶，產卵管黃色。觸角第1、2節淡黃，第3-8節淡灰。前翅透明，鱗瓣褐色，中央有2褐斑，將全翅透明部分均分成三等分，脈毛深色。足淡黃，跗節端部淡灰。

頭寬於長，頰短。單眼前毛2對，1對較長。單眼間毛1對甚長，於前後單眼中心聯線上。小顎鬚3節。觸角8節，有長毛，第3、4節具叉狀感覺錐，第6節最長，第7、8節均短小。

前胸背板前緣5對毛(2長3短)，側邊1對長毛，後緣角各4支長毛，後緣稍前方有1對剛毛。前翅

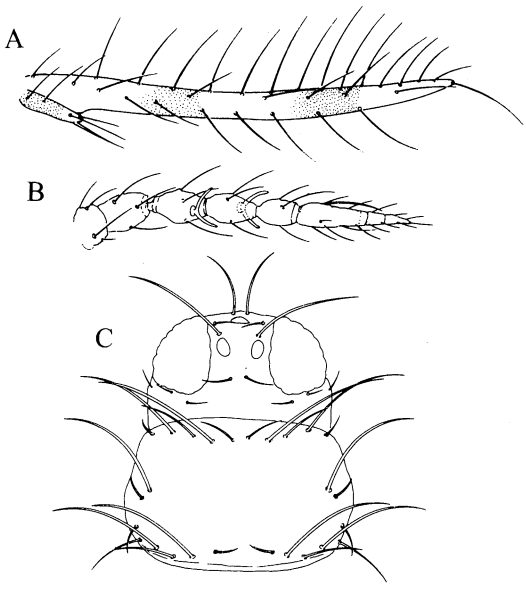


圖13. 印度食蠣薊馬 *Scolothrips indicus* Priesner (♀)： A. 觸角； B. 前翅； C. 頭與前胸背板。
Fig. 13. *Scolothrips indicus* Priesner (♀) ： A. antenna ； B. fore wing ； C. head and pronotum.

前緣毛16-17支，上脈7-10支，斷續排列至端部，下脈5-7支，排列均勻。

腹部第1-3背板中央有橫紋；第8背板後緣無梳毛。腹板後緣3對毛，無附毛。

雄蟲長翅或無翅，顏色與雌蟲相似，但前胸斑點不明顯，腹部斑點亦比雌蟲微弱。腹部第3-8節有明顯之亞鈴形腺室。

分布：台灣、印度、馬利安那。

棲所植物：包括安石榴(*Punica granatum*)等植物，台灣曾於花豆(*Phaseolus vulgaris*)、康乃馨(*Dianthus caryophyllus*)、朱蕉(*Cordyline terminalis*)、茄子(*Solanum melongena*)、菜豆(*Vigna sinensis*)等植物有葉蠣之葉片上發現。

標本檢查：2♀，台中萬峰農試所，花豆， XII-1987 ； 2♀1♂(無翅型)，同上，康乃馨， VII-1989 ； 1♀1♂，同上，茄子， VII-1990 ； 4♀，同上，菜豆， X-1991 ； 2♀2♂，台中，朱蕉， XI-1989 。

高橋食蠣薊馬 *Scolothrips takahashii* Priesner
(塔六點薊馬)

Scolothrips takahashii Priesner, 1950 ： 52, 59.

雌蟲淡黃至桔黃，有一些淡褐斑，故整體看來呈褐黃色。前胸背板後半部有2不明顯之淡灰斑，中、後胸之肩部、中胸背板兩側、後胸背板略灰色，腹部除第4 、 6節爲淡黃外，均含有淡灰色，第10節末端有桔色素。觸角第1節淡色，第2-8節淡灰，第3-6節基部稍淡。前翅透明，翅瓣灰色，翅上有2條灰帶。脛節邊緣略有灰色。

頭寬於長，單眼間毛長。觸角8節，有長毛,第3 、 4節具叉狀感覺錐。小顎鬚3節。

前胸背板前緣5對毛，(2長3短)，側邊1對長毛，後緣4對。前翅前緣毛21-22支，上脈毛9-10支，其中4-5支在基部，下脈毛5-6支，脈毛甚長。

腹部腹板後緣有3對毛，無附毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：篦麻屬(*Ricinus* sp.)之葉部。

附記：本種爲 Priesner 根據 Takahashii 1938年在台灣採得之1隻標本而定爲新種，作者未採得或檢視此種標本，本文摘錄 Priesner (1950)原文描述。

毛角薊馬屬 Genus *Sorghothrips* Priesner

Priesner, 1936 ： 88. 模式種： *Sorghothrips longistylus* (Trybom, 1911).

體細長，頭長，頭頂突出約成三角形，似額伸薊馬屬(Plesiothrips)與異色薊馬屬(Trichromothrips)，但本屬前單眼著生位置在複眼前緣線之後。單眼前毛2對，單眼間毛與眼後毛發達。觸角7或8節，第3、4節有叉狀感覺錐，末節長。前胸背板後緣角各有2支長毛，內側者較長。前翅窄，前緣毛甚長。腹部背板與腹板後緣有向後方延伸出之突緣(flange)。雄蟲觸角只有6節，第5節短小，第6節長大成爲柱形，生有許多長毛，無節尖。本屬世界共4種。

梅山薊馬 *Sorghothrips meishanensis* Chen (圖14)

Sorghothrips meishanensis Chen, 1977a ： 147, 148.

雌蟲製片後體長1.4 mm。深褐色，第1-5腹節淡黃，第6-10節深褐。觸角第1、2、4、5節淡黃，餘

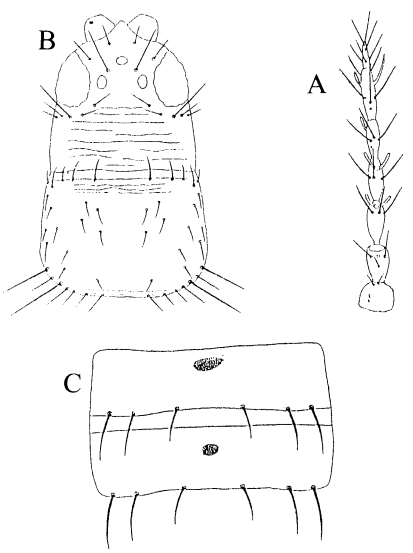


圖14. 梅山薊馬 *Sorghothrips meishanensis* Chen (♀)： A. 觸角； B. 頭與前胸背板； C. 腹部第3、4節腹板。(陳連勝 1977a 原圖)

Fig. 14. *Sorghothrips meishanensis* Chen (♀): A. left antenna, dorsal view; B. head and pronotum; C. abdominal sternites III-IV. (by Chen, 1977a)

褐色。前翅基部1/4淡黃，餘褐色。足淡黃。

頭前突，眼後有橫紋。單眼間毛幾與主要之複眼後毛等長，單眼前毛2對。小顎鬚3節，下唇鬚1節。觸角7節，第4節瓶狀，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸背板前後部均有微弱橫紋，後緣角各有2支主剛毛，其間後緣有4對毛；中胸背板全部有橫紋，後胸背板只前部及兩側有刻紋。前足脛節頂端有一粗毛，後脛節內緣有7粗毛。前翅前緣毛25支，上脈17支，下脈12支。

腹部第1-8背板全有橫紋，中對孔前有1對小毛，中對孔近後緣；第2-7節有後緣膜，邊緣整齊；第8背板後緣無梳毛；第9背板有2對感覺孔，3對主剛毛。第3-7腹板有3對原毛，有後緣膜，形狀不規則，第3、4腹板中央各有一圓形腺室。腹板無附毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：玉米(*Zea mays*)。

標本檢查：1♀ (holotype)，高雄梅山，玉米，X-1976 (陳連勝標本)。

直毛薊馬屬 Genus *Stenchaetothrips* Bagnall

Bagnall, 1926 : 107. 模式種：*Stenchaetothrips melanurus* Bagnall, 1926.

頭長寬約相等。單眼前毛1對，長於或等於1對單眼間毛。眼後毛第1、3對長於或等於單眼間毛。觸角7節。前胸背板後緣角各有2支長毛，其內後緣毛3對，中、後胸通常無內叉骨刺，少數中胸內叉骨有刺。前翅上脈毛排列不均，基部數支均勻，端部3支，分開較遠，下脈毛排列均勻。後足脛節外緣無成排之刺。腹部背板與腹板之後緣不平整，略成波狀，在後緣之全部或僅兩側或形成數目長短不等之齒。第5-8背板兩側有微毛梳，第8背板微毛梳著生在氣孔後方，腹板無附毛。雄蟲腹部第3-6或3-7腹板有寬扁腺室。

本屬與蔗薊馬屬(*Fulmekiola*)相近似。兩屬之區別在於本(直毛薊馬)屬複眼後毛有5支以上，有些種類腹部背板及腹板後緣生有小齒；而蔗薊馬屬複眼後毛稀疏，僅2-3支，腹部各節背板及腹板後緣均生有基部膨大成三角形，且極爲顯著之齒列。

本屬中腹部後緣無齒之種類亦與薊馬屬(*Thrips*)中腹部腹板無附毛之種類相近，但本屬大多數種類之單眼前毛長於單眼間毛，以及中胸內叉骨無刺，可以此二特徵而區分。

世界約20種，主要分布於亞洲。

台灣直毛薊馬屬各種之檢索表

1. 前翅均勻褐色 ····· 2
－前翅基部1/4淡色或透明無色 ····· 4
2. 後胸背板有1對感覺孔；腹部第2-7背板後緣中央無齒 ····· 褐翅直毛薊馬 *S. basibrunneus*
－後胸背板無感覺孔；腹部第2-7背板後緣中央有齒或無齒 ····· 3
3. 中胸內叉骨有刺；腹部第9背板有2對感覺孔；第2-7背板後緣中央無齒 ····· 卡尼氏直毛薊馬 *S. karnyrianus*
－中胸內叉骨無刺；腹部第9背板有1對感覺孔，背板後緣中央有齒 ····· 稻薊馬 *S. biformis*
4. 後胸背板無感覺孔 ····· 波齒直毛薊馬 *S. undatus*
－後胸背板有1對感覺孔 ····· 5

5. 中胸內叉骨有刺；腹部第2-7背板後緣二側有約10支向後伸出之齒……側齒直毛薊馬 *S. brochus*
－中胸內叉骨無刺；腹部第2-7背板後緣有向二側伸出之齒或只有4-6支極細之齒或無齒 ……6
6. 腹部第2-7背板後緣有側伸齒 ……柄直毛薊馬 *S. caulis*
－腹部第2-7背板後緣無齒或只二側有細小齒 ……7
7. 觸角第2-4節，及第5節之大部分，及第6節之少部分黃色；腹部第2-7背板後緣二側齒細小 ……無針薊馬 *S. miuutus*
－觸角褐色，只第3節稍淡；腹部第2-7背板後緣無齒 ……無齒直毛薊馬 *S. apheles*

無齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips apheles* Wang (圖15)

Stenchaetothrips apheles Wang, 2000: 244, 245.

雌蟲製片後體長約1.2 mm。體褐色，單眼有紅色素，腹部第2-7背板前緣有深色橫紋。觸角褐色，惟第3節及有時第4節基部顏色較淡。前翅褐色，但基部1/4較淡。足黃，腿節與脛節略帶褐色。主剛毛深色。

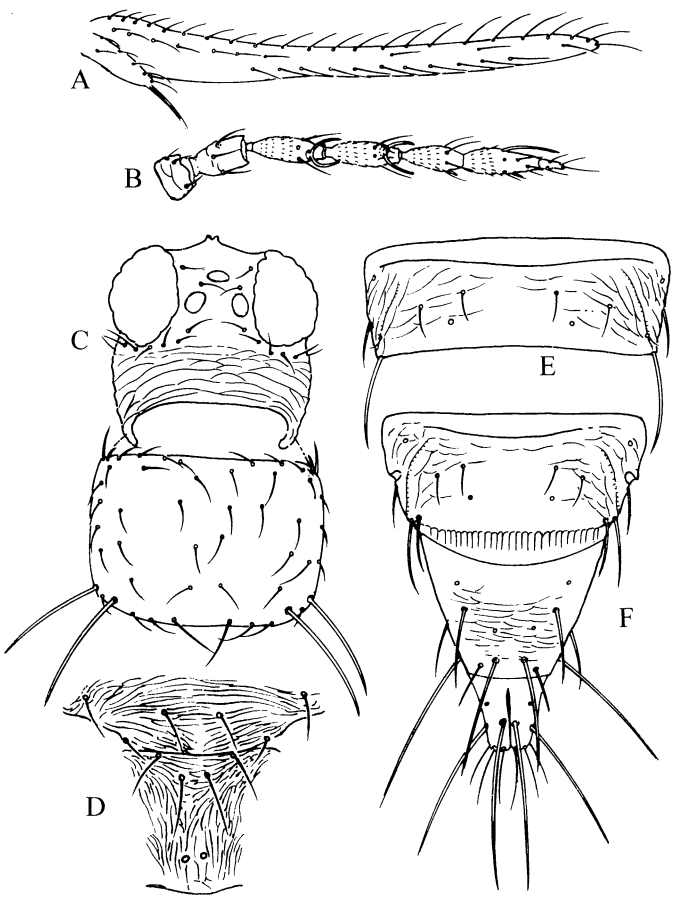


圖15. 無齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips apheles* Wang (♀)： A. 前翅； B. 觸角； C. 頭與前胸背板； D. 中、後胸背板； E. 腹部第7節背板； F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 15. *Stenchaetothrips apheles* Wang (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII ; F. abdominal tergites VIII-X.

頭略寬於長，單眼前毛約等長於單眼間毛，單眼間毛在前單眼後方，單眼外緣聯線內。複眼後毛7對，第1、3對約等長。眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節有叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長，後胸背板中對毛在前緣線之後，具1對感覺孔；中、後胸內叉骨無刺。前翅上脈毛基部7支，端部3支，下脈毛12支，排列均勻。

腹部第2-7背板後緣無齒；第8背板後緣梳毛完整；第9背板2對感覺孔。

雄蟲製片後體長1.0 mm。體色近於雌蟲，腹部第2-7背板後緣有向二側生出之齒；第8背板後緣梳毛完整，但著生位置不均勻，梳毛伸出之方向不一致，向中央或兩側伸出。第3-7腹板有橢圓形腺室。

分布：台灣。

棲所植物：颱風草(*Setria palmifolia*)、野薑花(*Hedychium coronarium*)、松樹(*Pinus* sp.)。

標本檢查：♀(holotype)，台北石碇，颱風草，23-IX-1993；paratypes：5♀，台北石碇，颱風草，23-IX-1993；1♂，台北石碇，野薑花，23-IX-1993；1♀，南投翠峰，松樹，21-IX-1993。

褐翅直毛薊馬 *Stenchaetothrips basibrunneus* Wang (圖16)

Stenchaetothrips basibrunneus Wang, 2000: 245.

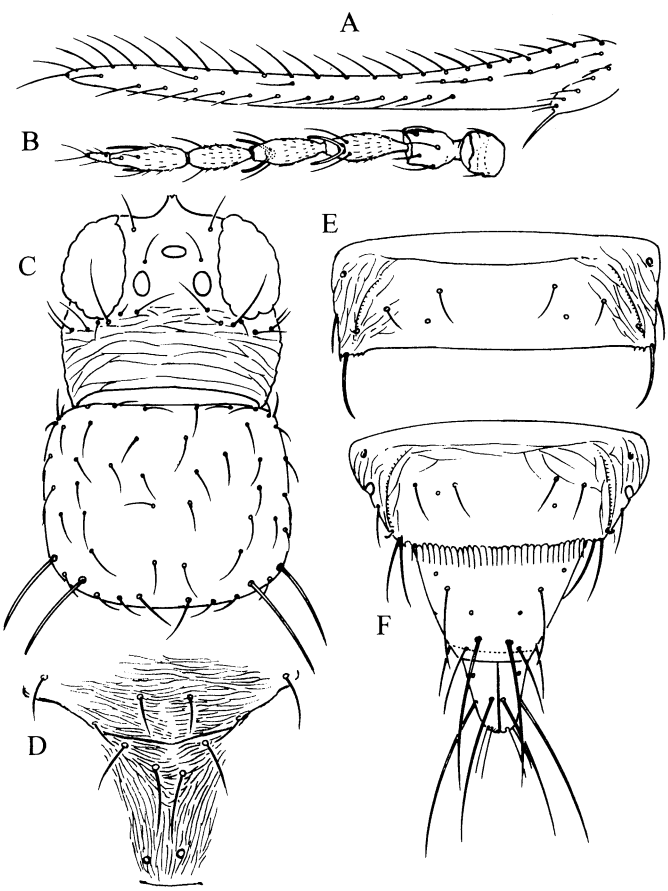


圖16. 褐翅直毛薊馬 *Stenchaetothrips basibrunneus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 16. *Stenchaetothrips basibrunneus* Wang (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII; F. abdominal tergites VIII-X.

雌蟲製片後體長1.1-1.2 mm。體褐，單眼有紅色素，腹部第2-7背板前緣有深色橫紋。觸角第3、4節及第5節基部1/2黃，餘褐色，前翅均勻褐色。腿節褐色，脛節及跗節黃色。主剛毛深色。

頭略寬於長，單眼間毛在前單眼後方，單眼外緣聯線內。複眼後毛7對，第3對略長於第1對。眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節有叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長；後胸背板中對毛在前緣線之後，感覺孔1對；中、後胸均無內叉骨刺。前翅上脈毛基部7支，端部3支，下脈毛13支，排列均勻。

腹部第2-7背板後緣中央無齒，只在二側有數支細小而向兩側伸出之齒；第8背板梳毛細長完整；第9背板2對感覺孔。

雄蟲不詳。

分布：台灣。

棲所植物：竹(*Bamboo* sp.)、刺竹(*Bambusa stenostachya*)。

標本檢查：♀(holotype)，霧峰象鼻山，竹，22-I-1991；paratype：1♀，霧峰象鼻山，竹，22-I-1991；2♀，南投九九峰，刺竹，VI-1993。

稻薊馬 *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) (圖17)

(稻直鬃薊馬)

Paddy thrips

Bagnallia biformis Bagnall, 1913：237.

Thrips (*Bagnallia*) **oryzae** Williams, 1916：353.

Thrips biformis (Bagnall), Priesner, 1925：149.

Thrips holorphnus Karny, 1925：15, 55.

Chloethrips oryzae (Williams); Bhatti, 1962：42.

Thrips dobrogensis Knechtel, 1964：375.

Baliothrips biformis (Bagnall); Mound et al, 1976：22.

Chloethrips holorphnus (Karny); Ananthakrishnan & Jagadish, 1967：375, 388.

Stenchaetothrips biformis (Bagnall); Bhatti & Mound, 1980：14.

雌蟲製片後體長1.0-1.3 mm。褐色，單眼有紅色素，腹部第2-7背板前緣有深色橫紋。觸角第1、2節褐色，第2節端部較淡，第3、4節淡黃，第4節端部較深，第5節基部淡黃，第5節後半至第7節深褐色。前翅爲均勻之淡褐色。前足腿節淡褐或淡黃，前足脛節及中後足腿節、脛節淡黃，邊緣略帶淡褐色，跗節淡黃。

頭略寬於長，單眼前1對長毛。單眼間毛位於前單眼後側的3個單眼外緣連線之外，短於單眼前毛，亦短於較長的複眼後毛，複眼後毛7對，排爲一橫列，第3對明顯長於第1對，複眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長；後胸背板無感覺孔；中、後胸內叉骨均無刺。前翅前緣毛21-24支，上脈毛共約10支，端部3支，下脈毛11-13支，最端部1支距離較遠，其餘排列均勻。

腹部第2-7背板後緣兩側有齒，第2-4節後緣之齒常不明顯，第5、6背板後緣齒較細小，第7節者較明顯；第8背板後緣梳毛稀疏而完整，常不規則排列；第9背板具1對感覺孔；第10背板僅基部相連，餘均縱裂。第2-7節側板後緣有齒。第2-7腹板後緣齒形狀較不規則，但常比背板齒明顯。

雄蟲體色近似於雌蟲，但較細小。腹部第2-7背板後緣有向二側生出之齒；第8背板後緣梳毛完整，但著生位置不均勻，梳毛伸出之方向不一致，向中央或兩側伸出。第3-7腹板有扁橢圓形腺室，愈後方

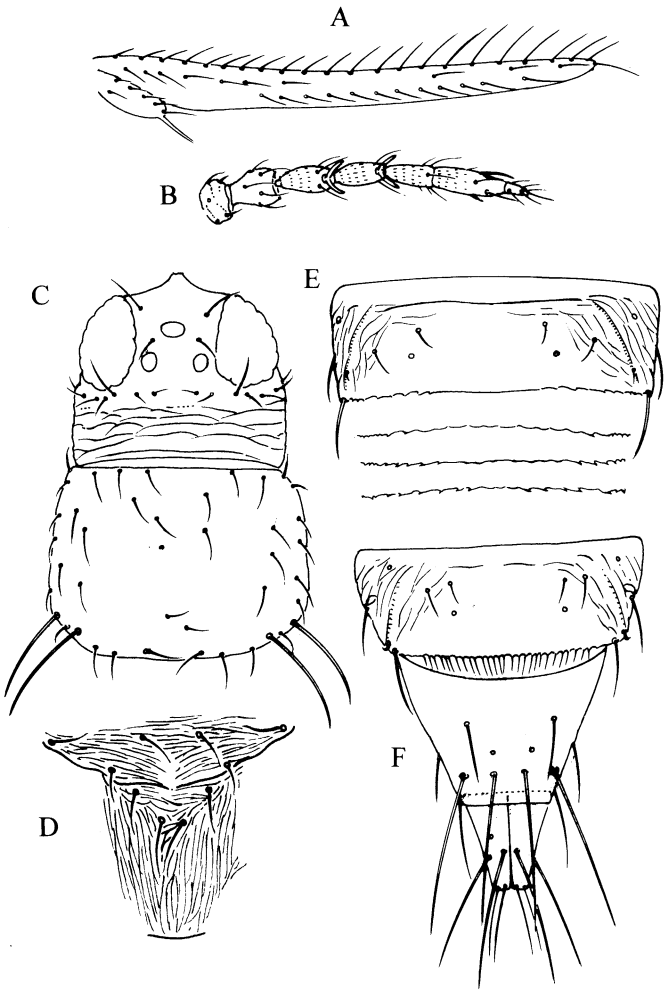


圖17. 稻薊馬 *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板及後緣之變化；F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 17. *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII and variations of posterior margin; F. abdominal tergites VIII-X.

之腺室愈短而圓。

分布：台灣、日本、菲律賓、越南、泰國、馬來西亞、印尼、印度、巴基斯坦、巴西、羅馬尼亞、英國。

棲所植物：玉米(*Zea mays*)、*Phalaris arundinacea*、蘆葦(*Phragmites communis*)、小麥草(*Agropyron semicostatum*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、秀貴甘蔗(*Saccharum officinarum*)、稻(*Oryza sativa*)，在台灣曾於雜草、巴拉草(*Brachiaria muitca*)、孟宗竹(*Phyllostachys pubescens*)、龍眼(*Euphorn longana*)、甘蔗(*Saccharum sinensis*)上採得。

標本檢查：1♀，彰化，甘蔗，9-XI-1990；3♀，霧峰舊正，水稻、甘藷，18-IV-1991；1♀，南投，雜草，12-VI-1991；14♀，桃園慈湖，雜草、拉丁草，7-V-1992；2♀，南投蕙蓀，孟宗竹，

25-V-1992；1♀，台南關仔嶺，龍眼，4-V-1993；1♀，后里，水稻，26-V-1993；20♀6♂，台中萬峰農試所，水稻，IV-1988至VI-1993。

附記：本種個體常有外形變異：前胸背板毛稀疏或較密；後緣毛3對亦有少數4對；少數中胸具有內叉骨刺；前翅上脈端毛多數3支，少數2或4支；腹部後緣之櫛齒形狀數目不同，亦有少數個體缺。

本種爲水稻害蟲，在幼苗期爲害較嚴重，薊馬在秧苗期爲害幼葉，使葉生灰白斑，平時多藏匿在葉腋處，當孕穗期也會吸食穗粒養份，造成穗上黑褐斑，空穗的情形則並不多見。

側齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips brochus* Wang (圖18)

Stenchaetothrips brochus Wang, 2000: 247, 248.

雌蟲製片後體長1.3-1.4 mm。體褐，單眼有紅色素，腹部第2-7背板前緣有深色橫紋。觸角第3節及有第2節端部黃，餘褐色，前翅褐色惟基部1/4較淡，足黃，腿部略帶褐色。主剛毛深色。

頭略寬於長，單眼間毛在前單眼後方，單眼外緣聯線內。複眼後毛7對，第3對約等長於第1對。眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節有叉狀感覺錐。

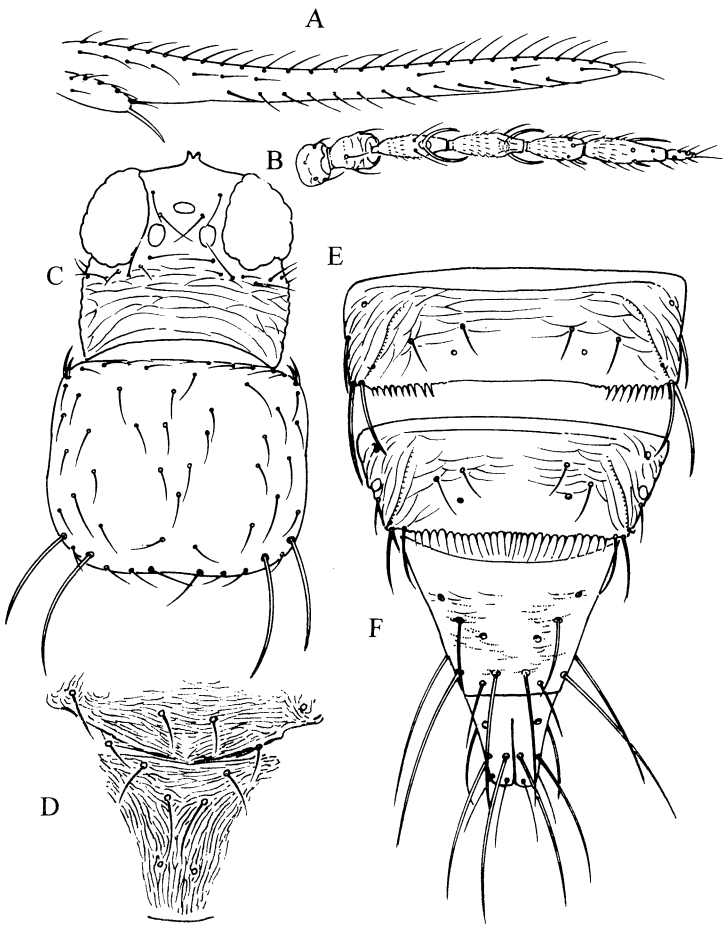


圖18. 側齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips brochus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 18. *Stenchaetothrips brochus* Wang (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII; F. abdominal tergites VIII-X.

前胸約與頭同長，後胸背板中對毛在前緣淺之後，感覺孔1對；中胸有內叉骨刺，後胸無。前翅上脈毛基部7支，端部3支，下脈毛12支。

腹部第2-7節背板後緣二側各有11-12支明顯之齒；第8背板後緣梳毛完整；第9背板有2對感覺孔。

雄蟲製片後體長1.1 mm。頭及腹部褐色，胸部黃色，觸角第1、2節灰褐色，第3節及第4節基部少許爲黃色，其餘褐色。腹部第2-7背板後緣兩側有向後伸之直齒；第8背板後緣兩旁有直伸之梳毛，中央缺。第3-7腹板有橢圓形腺室。

分布：台灣。

棲所植物：竹(*Bamboo* sp.)、茅草(*Imperata cylindrica*)、雜草。

標本檢查：♀(holotype)，墾丁南仁山，桑，14-IV-1993；paratype：1♀，台南關仔嶺，雜草，1-IV-1993；1♀6♂，墾丁南仁山，竹、茅草，14-IV-1993。

柄直毛薊馬 *Stenchaetothrips caulis* Bhatti (圖19)

Stenchaetothrips caulis Bhatti, 1982：401-403.

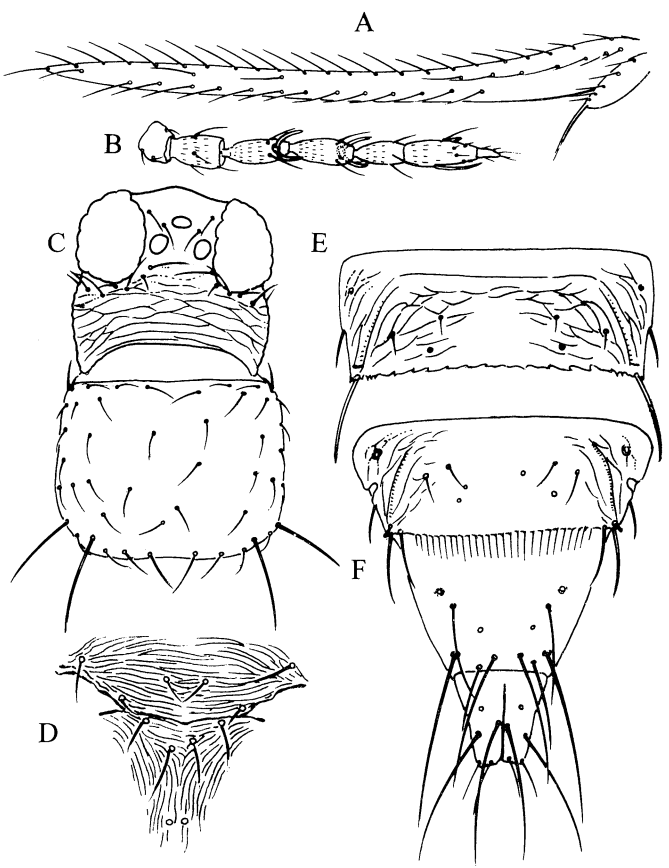


圖19. 柄直毛薊馬 *Stenchaetothrips caulis* Bhatti (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 19. *Stenchaetothrips caulis* Bhatti (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII；F. abdominal tergites VIII-X.

雌蟲製片後體長 1. 1-1.3 mm。褐色，單眼有紅色素，腹部第2-7背板前緣有深色橫紋。觸角第1節褐色，第2、3節及第4、5節基部淡黃，其餘褐色。前翅淡褐，靠基部1/4淡黃。各足腿節淡褐，脛節及跗節淡黃。

頭略寬於長，單眼前1對長毛。單眼間毛約與單眼前毛等長，位於前單眼後側的3個單眼外緣連線之外；複眼後毛約7對，排爲一橫列，第1、3對約等長，複眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節具叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長；中、後胸內叉骨均無刺；後胸背板有感覺孔1對。前翅前緣毛21-24支，上脈毛共約10支，端部3支，下脈毛11-13支，排列均勻。

腹部背板後緣有成爲波狀而無尖端之齒。第5-7背板後緣有向兩側生出之齒；第8背板後緣梳毛完整；第9背板具2對感覺孔；第10背板僅基部相連，餘均縱裂。第2-7節腹板後緣有不規則鈍齒。

雄蟲體色近似於雌蟲，但較細小。腹部第2-7背板後緣有向兩側伸出之齒；第8背板後緣梳毛完整，但著生位置及齒伸出方向不規則。第3-7腹板有扁橢圓形腺室，愈後方之腺室愈短而圓。

分布：台灣、印度。

棲所植物：馬纓丹(*Lantana camara*)、竹(*Bamboo* sp.)，在台灣曾於雜草、竹子、孟宗竹(*Phyllostachys pubescens*)、松樹(*Pinus* sp.)上採得。

標本檢查：4♀2♂，南投杉林溪，竹，8-X-1991；9♀，南投蕙蓀林場，孟宗竹，25-V-1992；22♀2♂，南投翠峰，竹、松樹、雜草，21-IX-1993。

卡尼氏直毛薊馬 *Stenchaetothrips karnyianus* (Priesner)(圖20)

Thrips karnyianus Priesner, 1934 : 282, 289.

Stenchaetothrips karnyianus (Priesner); Bhatti & Mound, 1980 : 15.

雌蟲製片後體長1.2-1.4 mm。頭胸褐色，腹部深褐，第2-7背板近前緣有深褐色橫紋。觸角褐色，只第3節基部黃，端部淡褐。前翅均勻褐色。腿節內緣較黃，外緣較褐，前中足脛節淡黃褐，後足脛節淡黃，各跗節淡黃。

頭略寬於長，單眼間毛在前單眼後方，單眼外緣聯線內。複眼後毛7對，以第3對最長，第3對明顯長於第1對。眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節有叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長；中胸有內叉骨刺，後胸無刺；後胸背板無感覺孔。前翅前緣毛24支，上脈毛基部9支，端部3支，下脈毛12支，排列均勻。

腹部第2-7背板後緣兩側有細小之齒3-5支；第8節後緣梳毛完整；第9背板具2對感覺孔；第10背板部分縱裂。

雄蟲不詳。

分布：台灣、印尼。

棲所植物：竹葉、筋頭竹(*Rhapis humilis*)。

標本檢查：2♀，Naii，竹葉，12-VII-1932。(R. Takahashi標本)

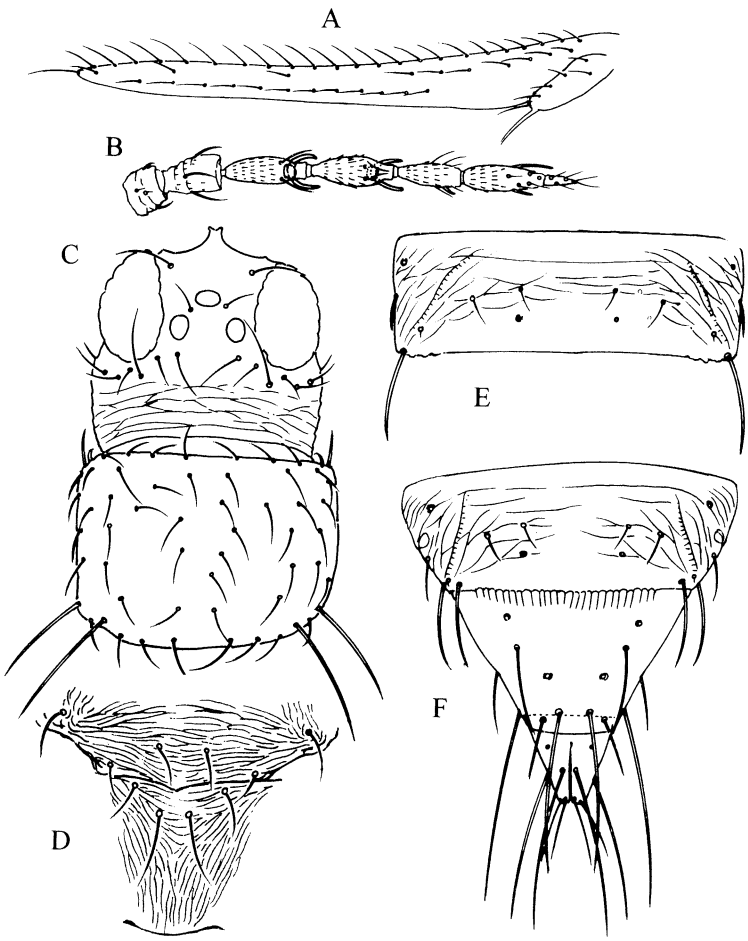


圖 20. 卡尼氏直毛薊馬 *Stenchaetothrips karnyianus* (Priesner) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第 7 節背板；F. 腹部第 8-10 節背板。

Fig. 20. *Stenchaetothrips karnyianus* (Priesner) (♀)：A. fore wing；B. antenna；C. head and pronotum；D. meso- and metanotum；E. abdominal tergite VII；F. abdominal tergites VIII-X.

無針薊馬 *Stenchaetothrips minutus* (van Deventer) (圖 21)

(微直鬃薊馬)

Sugarcane thrips

Thrips minutus van Deventer, 1906：276, 281.

Thrips saccharoni Moulton, 1928a：111, 132.

Fulmekiola sacchariciда Ramakrishna & Margabandhu, 1939：23.

Chloethrips minutus (van Deventer); Bhatti, 1962：42.

Chloethrips sacchariciдus (Ramakrishna & Margabandhu); Bhatti, 1962：42.

Mictothrips sacchariciдus (Ramakrishna & Margabandhu); Ananthakrishnan, 1969：119, 128.

Baliothrips minutus (van Deventer); Bhatti, 1969: 375.

Stenchaetothrips minutus (van Deventer); Bhatti & Mound, 1980 : 16.

雌蟲製片後體長約1.1 mm。頭、胸黃褐，腹部深褐色，第2-7背板近前緣有深褐色橫紋。觸角淡黃，第1節、第2節基部、第5節端部1/4 、第6節端部2/3及第7節淡褐。前翅淡褐，靠基部1/4淡黃。足淡黃色。

頭略寬於長，單眼前毛1對，單眼間毛1對，位於前單眼後側的3個單眼外緣連線之外。複眼後毛約7對，排爲橫列。複眼後毛第3對大於第1對。複眼後有橫紋。觸角7節，第3 、4節各具叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長；中、後胸不具內叉骨刺；後胸背板有感覺孔1對。前翅前緣毛20-22支，上脈毛11支，其中端部3支，下脈10-12支，排列均勻。

腹部第6-7背板後緣二側有細小之齒，向二側生出；第8節後緣梳毛完整；第9背板具2對感覺孔；第10背板僅基部相連，餘均縱裂。

雄蟲頭胸淡黃，腹部褐色，觸角淡黃，只第5 、6節端部及第7節淡褐。腹部第2-7背板後緣有向兩側伸出之齒；第8背板後緣梳毛完整，著生位置及方向不規則，大致向中央伸出。第3-7腹板有扁橢圓形腺室。

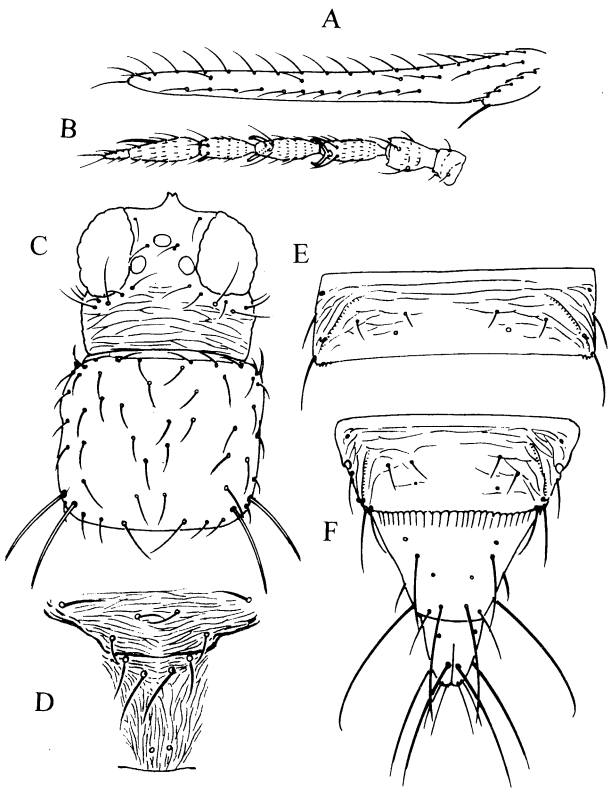


圖21. 無針薊馬 *Stenchaetothrips minutus* (van Deventer) (♀)： A. 前翅； B. 觸角； C. 頭與前胸背板； D. 中、後胸背板； E. 腹部第7節背板； F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 21. *Stenchaetothrips minutus* (van Deventer) (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII; F. abdominal tergites VIII-X.

分布：印度、印尼、台灣、日本、夏威夷、新幾內亞、巴西。

棲所植物：甘蔗(*Saccharum sinensis*)、稷(*Panicum* sp.)、甜根子草(*Saccharum spontanum*)、玉米(*Zea mays*)、馬纓丹(*Lantana camara*)、蘆葦(*Phragmites communis*)、印度棗(*Zizyphus mauritiana*)、雜草(grasses)。

標本檢查：1♀，台中，印度棗Dates，10-VIII-1990；1♀1♂，霧峰舊正，甘蔗，19-IV-1991；1♀，南投名間，雜草，22-IV-1991。

附記：本所館藏之本種標本，是Takahashi於1925年採於甘蔗，應爲*Fulmekiola serretas*。本種爲甘蔗Mosaic virus之媒介昆蟲

波齒直毛薊馬 *Stenchaetothrips undatus* Wang (圖22)

Stenchaetothrips undatus Wang, 2000: 250-252.

雌蟲製片後體長1.2-1.3 mm。身體雙色，頭及腹部褐色，胸部黃色，單眼有紅色素，腹部第2-7背板前緣有深色橫紋。觸角第1-5節黃色，第5節末端褐色，第6節褐色或基部1/2黃色，第7節褐色。前翅褐

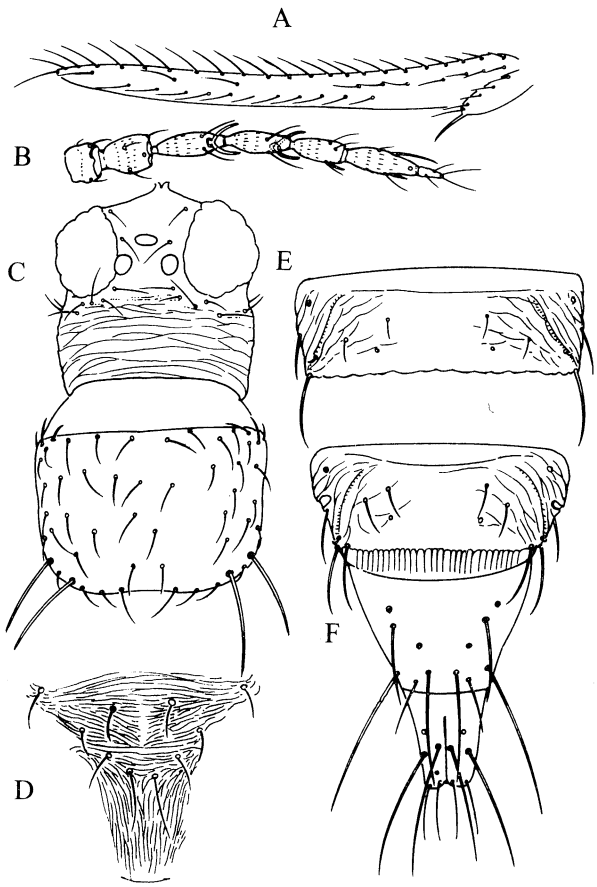


圖22. 波齒直毛薊馬*Stenchaetothrips umdatus* Wang (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第7節背板；F. 腹部第8-10節背板。

Fig. 22. *Stenchaetothrips umdatus* Wang (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergite VII; F. abdominal tergites VIII-X.

色但基部1/4較淡。足黃色。主剛毛深色。

頭略寬於長，單眼間毛在前單眼後方，單眼外緣聯線內。複眼後毛7對，單眼間毛在前單眼後方，單眼外緣聯線內。複眼後毛7對，第1、3對約等長。眼後有橫紋。觸角7節，第3、4節有叉狀感覺錐。

前胸約與頭同長；後胸背板中對毛在前緣線之後，無感覺孔；中、後胸內叉骨均無刺。前翅上脈毛基部7支，端部3支，下脈毛10-13支，以11支最多，排列均勻。

腹部第2-7背板後緣有無尖端或向二側伸出之齒；第8背板後緣梳毛完整；第9背板有2對感覺孔；第10背板除基部外，中央縱裂。

雄蟲製片後體長1.1 mm。頭、胸黃色，腹部褐色或前幾節黃色，後幾節爲褐色。腹部第2-7背板後緣有向二側伸出之齒；第8背板後緣梳毛粗，中央毛向後伸，兩側毛方向不定。第3-7腹板各有一圓形腺室。

分布：台灣。

棲所植物：蘆葦(*Phragmites communis*)、竹(*Bamboo* sp.)、月桃(*Alpinia speciosa*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、雜草。

標本檢查：♀(holotype)，台南關仔嶺，蘆葦，1-IV-1993；paratypes：1♀1♂，桃園慈湖，蘆葦，7-V-1992；2♀1♂，台南關仔嶺，雜草、蘆葦、竹，1-IV-1993；6♀2♂，台南關仔嶺，蘆葦、月桃，V-1993；1♀，墾丁南仁山，野牡丹，14-IV-1993；2♀，新竹五峰，蘆葦、竹，5-V-1994；2♀，霧峰南勢溪，雜草及百香果(掃網)，III-1995。

帶薊馬屬 Genus *Taeniothrips* Amyot & Serville

Amyot & Serville, 1843：644. 模式種：*Thrips primulae* Haliday, 1836.

頭頂不明顯前突，單眼前毛1對，單眼間毛1對較長。觸角8節。前胸背板後緣角各有2支長毛，其內後緣毛3對，中央1對較長。前翅上脈毛基部數支，端部3支，分開較遠，下脈毛排列均勻。腹部第5-7背板兩側無微毛梳。第8背板後緣梳毛完整。本屬曾經多達180多種，後特徵範圍縮小，大多數移至其他屬中，目前世界僅約二十種。

尤加律薊馬 *Taeniothrips eucharii* (Whetzel) (圖23)

Physothrips eucharii Morgan; Whetzel, 1923：30-37.

Taeniothrips gracilis Moulton, 1928c：289.

Taeniothrips rohdeae Kurosawa, 1937：273.

Taeniothrips eucharii (Whetzel); O'Neill, 1963：399.

雌蟲製片後體長1.2-1.6 mm。褐色，身體各處多有紅色素，腹部第3-8節前緣脊深褐色。觸角褐色，只有第3節端部1/3淡，第4、5節最基部一小圈淡。翅褐色，基部稍淡。前腿節及脛節黃褐，中、後腿節及脛節深褐，脛節端部淡黃，跗節淡黃。

頭長於寬，眼後略縮陷，頰微拱，頰長與眼長約相等。眼後有橫紋。單眼間毛甚長，位在單眼三角區內兩後單眼前緣連線上。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。

後胸背板中央有1對感覺孔；中胸有內叉骨刺，後胸無。前翅上脈毛基部8-9支，中央1支，端部2支，下脈毛10-13支。

腹部第8背板兩側之氣孔前方有數支微毛，後緣梳毛長而完整；第9背板感覺孔2對；第10背板部分縱裂。腹板無附毛。

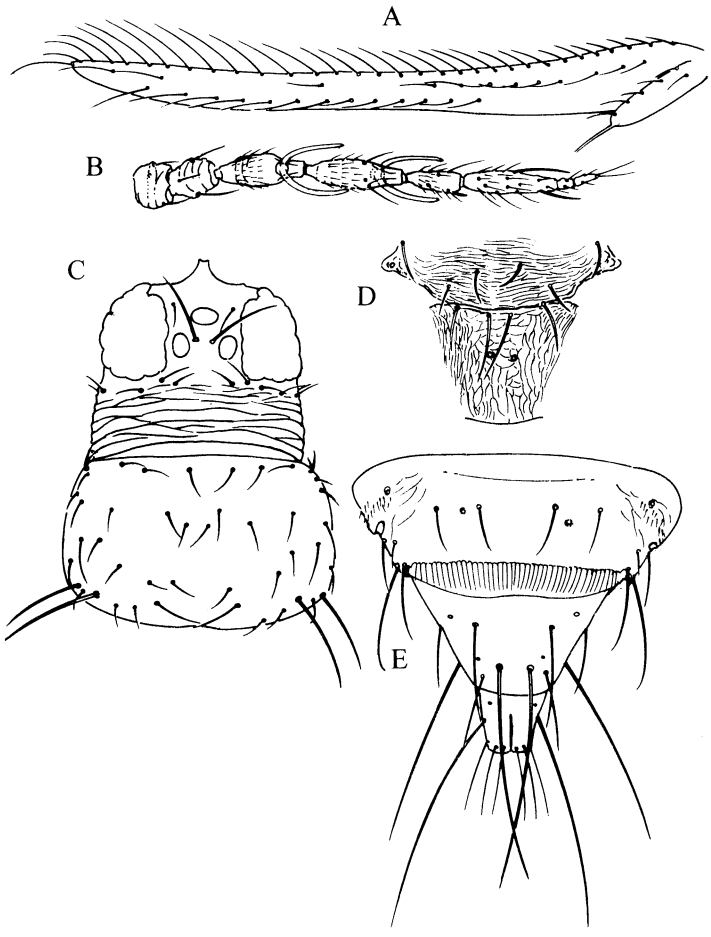


圖23. 尤加律薊馬 *Taeniothrips eucharii* (Whetzel) (♀)：A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第8-10節背板。

Fig. 23. *Taeniothrips eucharii* (Whetzel) (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergites VIII-X.

雄蟲長1.5 mm，體色形狀與雌蟲相似，觸角第3節淡褐色，其餘各節褐色。腹部第3-7腹板具明顯亞鈴形腺室；第9背板中央1對長毛，後方之亞中對毛很短，略成矛狀，只有中對毛之1/10。

分布：台灣、中國大陸、日本、韓國、夏威夷、百慕達。

棲所植物：蠟菊(*Helichrysum bracteatum*)、豆(*bean*)、野芝麻(*Lamium albrum*)，石蠶(*Teucrum* sp.)、蠶豆科(*Fabaceae*)、萬年青(*Rohdea japonica*)、秘魯百合(*Hymenocallis declinata*)、文珠蘭(*Crinum asiaticum*)、孤挺花(*Amaryllis equestre*)、小蒼蘭(*Freesia x hybrida*)、香石竹(*Dianthus* sp.)、石蒜(*Lycoris radiata*)、水仙(*Narcissus tazetta*)、百合(*Lilium* sp.)、石竹(*Dianthus chinensis*)、木槿(*Hibiscus syriaeus*)、金魚草(*Antirrhinum majus*)。

標本檢查：本所標本館之R. Takahashi 標本包括原記載爲 *Taeniothrips gracilis* 之9♀，台北縣拉拉山，31-VII-1933；作者採得之標本包括：4♀，台中，金花石蒜、立鶴花，X-1989；17♀，台中萬峰農試所，石蒜科、薑花、禾本雜草，17-VIII-1990；1♀，同上，蔥蘭，11-VI-1990。

附記：本所館藏原記載爲 *T. cognaticeps* 之5玻片共10♀，包括2♀(topotype of *T. cognaticeps* Priesner, 1935)，北縣新店，18-V-1933， Takahashi；3♀，北縣烏來，2-VII-1931， Minowa；2♀，宜蘭福山，30-VII-1933， Takahashi；2♀，台東深山，22-III-1934， Takahashi；1♀，高雄寶山，19-V-1935， Takahashi。其中之1片具有2♀，其採集地點、時間、採集者、作物均與 *T. cognaticeps* 模式種相同，經作者檢查其特徵與 *T. eucharii* 相同，故 *T. Cognaticeps* 極可能爲本種之異名。

薔薇薊馬 *Taeniothrips oreophilus* Priesner (圖24)

Taeniothrips oreophilus Priesner, 1935 ： 355.

雌蟲製片後體長1.7 mm。褐色，無紅色素或有少許紅色素，腹部第3-8節前緣脊深褐色。觸角第1、2節深褐色，第3節淡黃，第4、5節基部1/3淡黃，端部褐色，第6-8節褐色。前翅褐色，基部有一塊無色透明區，翅中央顏色較兩旁淡。腿節褐色，前、中脛節淡黃或黃，邊緣較深，後脛節淡黃，跗節淡黃。

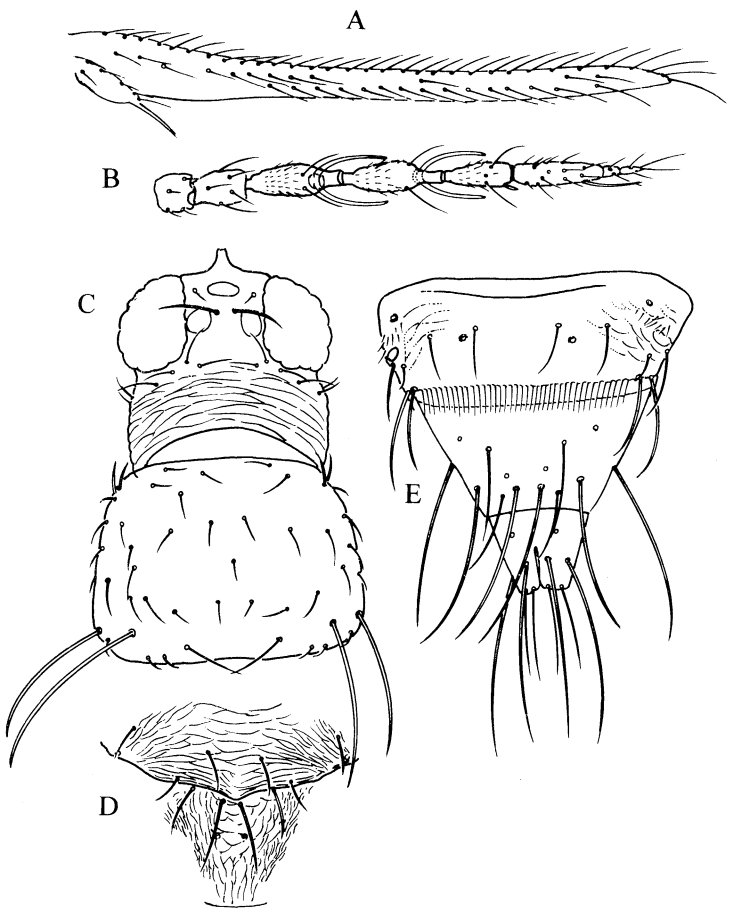


圖24. 薔薇薊馬 *Taeniothrips oreophilus* Priesner (♀)： A. 前翅；B. 觸角；C. 頭與前胸背板；D. 中、後胸背板；E. 腹部第8-10節背板。

Fig. 24. *Taeniothrips oreophilus* Priesner (♀): A. fore wing; B. antenna; C. head and pronotum; D. meso- and metanotum; E. abdominal tergites VIII-X.

頭長於寬，眼後略縮陷，頰微拱，頰長與眼長約相等。眼後有橫紋。單眼間毛甚長，位在單眼三角區內兩後單眼前緣連線上。觸角8節，第3、4節具叉狀感覺錐。

後胸背板中央有1對感覺孔；中胸有內叉骨刺；後胸無。前翅上脈毛基部9-10支，中央1支，端部2支，下脈毛13-16支。

腹部第8背板兩側之氣孔前方有數支微毛，後緣梳毛長而完整；第9背板感覺孔2對；第10背板部分縱裂。腹板無附毛。

雄蟲不詳。

分布：台灣、日本。

棲所植物：Takahashi之標本未註明採集植物，作者標本採自柏樹(*Cupressus funebris*)。

標本檢查：本所標本館之R. Takahashi 標本包括：4♀(paratypes)，台灣Murorafu，15-VIII-1934，Takahashi；3♀，台灣Murorafu，15-VIII-1934，Takahashi；6♀，宜蘭太平山，5-VII-1930，Minowa；作者採得之標本為：1♀，台中天池，柏樹，29-IV-1992。

附記：本種與前種體型與剛毛特徵極為相近，惟兩者觸角第3-5節顏色明顯不同，且前種之前翅基部為淡褐色，本種則為完全透明無色，可以區辨。

引用文獻

1. 王清玲。1982。玫瑰害蟲之種類與其為害狀況。中華農業研究31：173-176。
2. 李錫山、溫宏治。1982。檬果薊馬類發生消長與為害調查及其防治試驗。植保會刊24：179-187。
3. 陳連勝。1979。台灣茶樹之薊馬。植保會刊21：377-382。
4. 蔡雲鵬。1984。柑桔薊馬。興農187：22-23。
5. 顏福成。1984。落花生薊馬之發生與防治。興農187：26-27。
6. Ananthakrishnan, T. N. and A. Jagadish. 1967. Studies on the genus *Chloethrips* Priesner from India. Zool. Anz. 178：374-388.
7. Ananthakrishnan, T. N. 1969. Indian Thysanoptera. Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi. Zool. Monogr. 1：1-171.
8. Bagnall, R. S. 1913. Further notes on new and rare British Thysanoptera (Terebrantia) with descriptions of new species. Journ. Econ. Bio. 8(4)：231-240.
9. Bagnall, R. S. 1919.Brief descriptions of new Thysanoptera. X. Ann. Mag. Nat. Hist. (9)4：253-577.
10. Bagnall, R. S. 1926. Brief description of new Thysanoptera XV. Ann. Mag. Nat. Hist. (9)18：94-114.
11. Beach, A. M., 1896. Contributions to a knowledge of the Thripidae of Iowa Proc. Iowa Acad. Sci. 3：214-228.
12. Bhatti, J. S. 1961. *Anascirtothrips arorai* new genus and species with notes on *Chirothrips meridionalis* Bagnall new to India. Bull. Ent. 2：26-29.
13. Bhatti, J. S. 1962. Additions to the graminivorous Thysanoptera of India. Bull. Ent. 3：42-47.
14. Bhatti, J. S. 1969. Taxomic studies in some Thripini. Oriental Ins., 3(4)：373-382.
15. Bhatti, J. S. and L. A. Mound. 1980. The genera of grass and cereal feeding Thysanoptera related to the genus *Thrips* (Thysanoptera：Thripidae). Bull. Ent. Soc. India. 21(1-2)：1-22.
16. Bhatti, J. S. 1982. Revision of the Indian species of *Stenchaetothrips* Bagnall (Thysanoptera：Thripidae). Oriental Ins. 16(4)：385-417.
17. Chen, L. S. 1976. A new genus and two new records of thrips from Taiwan. Plant Prot. Bull. (Taiwan) 18(3)：242-249.
18. Chen, L. S. 1977a. Two new species of Thiripidae (Thysanoptera) from Taiwan. Bull. Inst. Zool. Academia Sinica. 16(2)：145-149.
19. Chen, L. S. 1977b. The male of *Salpingothrips aimotofus* Kudo. Pl. Prot. Bull. 19: 209-211.
20. Chen L. S. and F. M. Lu. 1994. A new species of the genus *Anascirtothrips* Bhatti (Thysanoptera：Thripidae) from Taiwan. Chinese Journ. Entomol. 14：89-91.
21. Deventer, W. van, 1906. Handbock ten dienste van de suikerriet-Cultuur en de Rietsuicker Fabricage op Java 2:275-282.

22. Faure, J. C. 1962, Thysanoptera of Africa. 7. Ent. Tidskr. 83(1-2) : 4-43.
23. Girault, A. A. 1927, Some new wild animals from Queensland. Brisbane. 3 pp.
24. Hinds, W. E. 1902. Contribution to a monograph of the insects of the order Thysanoptera inhabiting North America. Proc. U. S. Nat. Mus. 26(1310) : 79-242.
25. Hood, J. D. 1915. An interesting case of antennal antigeny in Thysanoptera. Proc. Ent. Soc. Wash. 17(3) : 128-132.
26. Hood, J. D., 1919. On some new Thysanoptera from Southern India. Insec. Inscit. Menstr. 7(4-6) : 90-103.
27. Hood, J. D. 1928. New neotropical Thysanoptera collected by C. B. williams. II. Psyche. (1927) 34 (6) : 230-246.
28. Hood, J. D. 1935. Eleven new Thripidae (Thysanoptera) from Panama. Journ New York Ent. Soc. 43(2) : 143-170.
29. Karny, H. H. 1921. Zur Systematik der orthopteroiden Insekten. Treubia 1(4) : 211-261.
30. Karny, H. H. 1925. Die an tabak auf Java und Sumatra angetroffenen blasenfusser. Bull. Deli Proefst. Medan-Sumatra 23 : 3-55.
31. Karny, H. H. 1926. Studies on Indian Thysanoptera. Ent. Mem. Dept. Agr. India. 9(6) : 187-239.
32. Knechtel, W. K.1964. Eine neue Thrips-Art aus Rumanien (Thysanoptera). Rev. Roum. Biol. Ser. Zool. 9(6) : 375-376.
33. Kudo, I. 1972. A new species of the genus *Salpingothrips* from Japan. Kontyu 40(4) : 230-233.
34. Kudo, I. 1974. Some grsminivorous and gall forming Thysanoptera of Taiwan. Kontyu 42(2) : 110-116.
35. Kudo, I. 1977. A new genus and two new species of Thripidae (Thysanoptera) from Nepal. Kontyu 45(1) : 1-8.
36. Kurosawa, M. 1937. Descriptions of four new Thrips in Japan. Kontyu 11(3) : 266-275.
37. Moulton, D. 1928a. Thysanoptera of the Hawaiian Islands. Proc. Hawaiian Ent. Soc. (1927) 7 (1) : 105-134.
38. Moulton, D. 1928b. Thysanoptera of Japan. Annot. Zool. Japan 11(4) : 287-337.
39. Moulton, D. 1928c. New Thysanoptera from Formosa. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 18(98) : 284-328.
40. Moulton, D. 1929. Thysanoptera from India. Rec. Ind. Mus. 31(2) : 93-100.
41. Mound, L. A., G. D. Morison, B. P. Pitkin, and J. M. Palmer. 1976. Handb. Ident. British Ins. 1(11)Thysanoptera : 22.
42. O'neill. K. 1963. An oriental *Taeniothrips* Infesting certain Amaryllidaceae. Ann. Ent. Soc. America. 56(3) : 399-401.
43. Priesner, H., 1925. Katalog der europaischen Thysanopteren . Konowia 4(3-4) : 141-159.
44. Priesner, H., 1934. Indomalayische Thysanopteren VI. Natuurk. Tijdschr. Nederlandsch-Indie 94(3) : 254-290.
45. Priesner, H. 1935. Neue exotische Thysanopteren. Stylops 4(6) : 125-131.
46. Priesner, H. 1936. On some further new Thysanoptera from the Sudan. Bull. Soc. Roy. Ent. d'Egypte : 83-104.
47. Priesner, H. 1950. Studes on the Genus *Scolothrips* (Thysanoptera). Bull. Soc. Fouad ler Dntom. 34 : 39-63.
48. Ramakrishna, Ayyar, T. V. 1928. A contibution to our knowledge of the Thysanoptera of India. Memoirs Dept. Agric. India, Entom. Series 10(7) : 217-316.
49. Ramakrishna Ayyar, T. V. and V. Margabandhu. 1931. Notes on Indian Thysanoptera with brief descriptions of new species. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 34(4) : 1029-1040.
50. Ramakrishna Ayyar, T. V. and V. Margabandhu. 1939. Notes on new and known Indian Thysanoptera, Records Indian Museum 41(1) : 21-23.
51. Sakimura, K. 1968. A preliminary review of the genus *Homochaetothrips* gen. n., with brief description of a new species. Journ. Australian Ent. Soc. : 59-62.
52. Shull, F. A. 1909. Some apparently new Thysanotpera from Mcihiban. Ent. News 20(5) : 220-228.
53. Wang, C. L. 1993. A new species, *Rhamphothrips quintus* from Taiwan. Chinese Journ. Entomol. 13 : 341-345.
54. Wang, C. L. 1994. The specie of genus *Scirtothrips* of Taiwan. Journ. Taiwan Museum 47(2) : 1-7.
55. Wang, C. L. 2000. The genus *Stenchaetothrips* Bagnall from Taiwan. Chinese Journ. Entomol. 20(3) : 243-253.
56. Whetzel, H. H. 1923. Report of the plant pathologist for the period January 1st to May 3lst 1922. Bermuda Repts. Board and Dept. Agric for 1922 : 28-32.
57. Williams, C. B. 1916. *Thrips Oryzea*, sp. nov., injurious to rice in India. Bull. Ent. Res. 6(4) : 353-355.

Thysanoptera of Taiwan (6)[1]

Chin-Ling Wang[2]

Summary

This is one of a series of papers describing the thrips of Taiwan. Twelve genera and 26 species of the family Thripidae are described; information includes morphological characteristics, plants on which it was collected, and world distribution.

Key words: Thysanoptera, Taiwan, Review.

1. Contribution No. 2060 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Senior Entomologist, Department of Applied Zoology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(1): 112～120 (2001)

台灣茂谷柑消費潛力分析[1]

潘德芳　江秀娥[2]

摘要：茂谷柑是台灣有潛力的柑桔品種之一。其年產量僅10,080公噸，是爲柳橙的十分之一。茂谷柑極具市場價值並且爲其他生產過剩的柑桔轉作的理想對象;因此，茂谷柑的栽培須及時推廣。本文的主要目的是測定影響茂谷柑消費潛力的因素，以作爲未來發展的參考。藉由16個基層農會的品嚐會，蒐集1,527份品嚐問卷調查表。基於受限因變數的特性，茂谷柑需求量則利用Tobit模式來估測，以求得一致性與不偏性的估測值。實証結果顯示，茂谷柑之價格、所得與其消費特性皆在5%顯著水準下顯著。此結果可作爲茂谷柑生產計價、產區規劃及推廣之參考。

關鍵詞：茂谷柑、Tobit模式。

前　言

茂谷柑 (Murcott tangor) 果形整齊，果皮光滑美觀，皮薄多汁，糖酸度高，其含糖量平均在15%以上，比其他柑桔爲高，風味品質較佳，爲新興高經濟果品。茂谷柑收穫期較柳橙等其他柑桔品種爲晚，屬於中晚熟的柑桔品種。民國88年台灣地區茂谷柑栽培面積350公頃，主要產地在中部地區，年產量10,080公噸，爲柳橙年產量的十分之一。因此，國內茂谷柑年可供消費量近1萬公噸。

然而茂谷柑係屬新興產品，產品發展供應不穩定，所以市場價格居高，零售市場價格曾高達每公斤100元以上；因此，掌握茂谷柑之需要，規劃茂谷柑產銷成爲主要課題。其次，茂谷柑產期較柳橙等主要柑桔類水果晚，與其他柑桔不衝突，可供柳橙等其他柑桔生產過剩，輔導轉作之新興果品選擇對象，舒解柳橙等其他柑桔產期集中，生產過剩嚴重滯銷的壓力。另外，茂谷柑價格如此高消費者仍然需要，是否另有其他因素影響茂谷柑需要量變化，有必要清楚瞭解茂谷柑市場需要，探求影響市場需要之因子，供產銷決策之參考。因此，本計畫探討茂谷柑之消費，瞭解茂谷柑的消費情況，預測茂谷柑需要情勢，作爲未來規劃茂谷柑產業發展的參考。

在測定需要模式時，一般採用普通最小平方法 (ordinary least square method, OLS) 迴歸模式，即可獲得不偏一致有效的測定式。由於茂谷柑之消費有部份消費者不消費，此種消費爲零係屬質性依變數，如果仍採此傳統測定模式，將導致測定偏誤。欲估測茂谷柑消費量的迴歸方程式，由於部分消費量是屬於連續性的數值變數，也不宜採用邏輯 (logit) 或常機點 (probit) 模式。因此採用具有檢查式依變數處理之Tobit模式，進行茂谷柑消費量的實證分析。利用最大概似法 (maximum likelihood method) 機率分配轉換依變數爲條件機率，解決上述問題。

國內外不乏採用Tobit模式分析消費量或消費金額的相關研究[1, 9, 12, 16]。李皇照、楊葆茜採用Tobit模式分析家計單位對花卉消費行爲的影響。依變數爲家計花卉消費量也是考慮有些家計零消費花卉而採

1.行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2061號。

2.本所農業經濟系研究員兼系主任及助理研究員。臺灣省　台中縣　霧峰鄉 。

用 Tobit 模式以求不偏之測定值。黎建君同樣考慮家庭之消費行爲，有些食品家庭未消費所以採用 Tobit 模式以求不偏之測定。Anderson Reynolds (1890) 採用 Tobit 模式測定新鮮蔬菜之消費量以求不偏之測定值。E.N. Patricia, and S.S.Batie（1987）也應用 Tobit 於水土保持之決策分析。這些文獻有一共同的特性。其需要部分屬於零之質性變量，部分屬於消費量之連續變量之依變數限制；因此，其誤差項即無法成一常態分配，因而誤差之期望值不等於零。如果採用最小平方法測定迴歸參數，則此依變數非零部份會分佈於誤差項大於零部份，而導致偏誤。另外，如以最小平方法測定，誤差項內有部份會不獨立而滲入解釋變數中與解釋變數連結，致產生不一致與偏誤之測定。因此，有關需要之研究，依變數包括質性與量性之變量，需採 Tobit 模式分析。

由於尚未見果樹柑橘需要之測定，因此本文擬藉 Tobit 模式建立茂谷柑需要方程式以測定其需要潛力。茂谷柑之需要量可供規劃茂谷柑之主要依據，而影響茂谷柑消費量的主要因素及其影響效果程度可供市場行銷、市場區隔之參考。

研究方法

一、模式設定

完全需要系統之理論架構爲某一類商品之需要量受其價格與其支出之影響。此需要可探求價格對該商品之影響，也探討消費者所得支出對該商品需要量之影響。然本文因係只對單一商品之需要測定，其目的在於探求價格本身、不同所得水準、果品本身及其他社會特性變數對需要之影響;至於代替果品價格之影響，因茂谷柑市場尚未完全，因此不予列入。假設茂谷柑之消費購買量符合需要理論，即價格增加，則消費購買量減少。需要受價格之影響係反方向關係。茂谷柑亦受所得水準高低之影響，只著重於所得水準各階層對茂谷柑需要量之影響程度之比較，本文著重所得水準高低對茂谷柑需要之影響，因此採分類水準建立變數。所得水準高，購買茂谷柑量亦多；所得水準低，則少。

另外，假設茂谷柑之消費，亦受人口變數之影響，人口變數包括性別、年齡、教育水準等三項。此三項變數係屬質性變數，所以也採質性變量。

最後假設茂谷柑本身之特性及一般消費習慣亦影響需要量，此特性主要包括外觀、口味、富含維他命 C 、家人喜歡吃、喜歡嚐新、水果多變化與負面特性如口味不合、不易剝皮、多籽等。這些特性皆爲對茂谷柑需要有正面及負面之影響效果。

根據以上之假設，茂谷柑之需求函數測定模式設定如下：

$$Q_i = \alpha + \beta_1 Pm + \beta_2 Sex + \sum_j \beta_{3j} Age_j + \sum_j \beta_{4j} Edu_j + \sum_j \beta_{5j} In_j + \beta_6 Loc + \sum_j \beta_{7j} Taste_j + U_i$$

式中之變數定義如表 1

二、Tobit 模式

Tobit 模型之概念係由 Tobin 教授於 1958 年研究 Probit 模型時首先提出的，其認爲在分析家計單位的耐久財 (durable goods) 消費支出時，有消費量爲零的狀況，但一般模型皆必須消費支出（因變數）不可爲負；因此，消費支出下限限制至少爲零，所以 Tobit 模型乃是由檢查式 (censored) 迴歸模型衍生之測定式。Tobit 模型，列式如下 [1,9,14,15]：

$$y_i^* = \beta' x_i + U_i$$

$$y_i = \begin{cases} y_i^* & \text{if } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_i^* \leqq 0 \end{cases} \qquad \cdots\cdots(1)$$

上式中，y_i^* 爲一非觀察之指標值變數（latent variables），y_i 爲樣本資料實際觀察值的連續性數值依變數。β 爲待估計之解釋變數參數，x_i 爲解釋變數，U 爲隨機誤差項，假設其具常態分配特性，即

表1. 變數之定義

Table 1. The definition of variables

Variables	Meaning	Measurement
Q_i	Consumption	Kg
Pm	Retail Prices	NT$ / Kg
Sex	Gender	Male-1 ， Female-0
Age_j	Age	Dummy Variables of Ages
		Age_1-15Under
		Age_2-16～25Old
		Age_3-26～35Old
		Age_4-36～45Old
		Age_5-46～55OLd
		Age_6-56～65OLd
		Age_7-66 Over
Edu_j	Education Level	Dummy Variables of Education Level
		Edu_1-Primary
		Edu_2-Middle School
		Edu_3-High School
		Edu_4-Academy
		Edu_5-University
In_j	Income Level	Dummy Variables of Income Level(Monthly)
		In_1-Family Income 30,000 Below
		In_2- Family Income 30,001～50,000
		In_3- Family Income 50,001～70,000
		In_4- Family Income 70,001～80,000
		In_5- Family Income 80,001～90,000
		In_6- Family Income 90,001～100,000
		In_7- Family Income 100,001Over
Loc	District	Township-1 ， Country-0
$Taste_j$	Characteristics	Dummy Variables of Taste Variable
		$Taste_1$ ： Nice Appearance
		$Taste_2$ ： New Alternative
		$Taste_3$ ： Nice Taste
		$Taste_4$ ： Different Taste
		$Taste_5$ ： Familys' Likes
		$Taste_6$ ： Nourishing
		$Taste_8$ ： Factors of Dislikes

$U \sim N(0, \sigma^2)$。

假設本研究中有N個樣本受訪者的茂谷柑消費量爲零 ($y_i=0$)，而有M個樣本的消費量大於零 ($y_i>0$)。就茂谷柑消費量爲零的樣本而言，其利用式 (1) 可將消費量爲零的樣本機率函數寫成：

$$prob(y_i=0)=pro(U_i<-\beta' x_i)=1-\Phi(\beta' x_i/\sigma) \quad \cdots\cdots(2)$$

式 (2) 中Φ爲標準常態分配的累積分配函數。

而就茂谷柑消費量大於零的樣本，其機率函數可寫成：

$$\Phi_i = \text{prob}(y_i > 0) * f(y_i \mid y_i > 0) = \Phi_i \left[\frac{f(y_i < -\beta' x_i, \sigma^2)}{\Phi_i} \right] = \frac{1}{\sigma} \phi_i \left[\frac{(y_i < -\beta' x_i)}{\sigma} \right] \quad \cdots\cdots(3)$$

式 (3) 中 ϕ (.) 爲標準常態分配的機率密度函數。

利用式 (2) 和式 (3) 二個機率函數可導出 Tobit 模式概似函數爲：

$$L = \prod_{y_i=0} \left[1 - \Phi_i \left(\frac{\beta' x_i}{\sigma} \right) \right] \prod_{y_i>0} \left(\frac{1}{\sigma} \right) \phi_i \left(\frac{y_i < -\beta' x_i}{\sigma} \right) \quad \cdots\cdots(4)$$

Tobit 模型的推估方法係採用最大概似測定推估，由於係非線性之最大化現象，在求取樣本可能函數 (4) 之最大值時，推算時利用 Newton-Raphson 反覆逼近法，以尋求母體參數之最大概似估計值 β_j 及 σ，故這些參數將具有統計上的一致性，漸近有效性與漸近常態性。

另外，可利用估測的係數計算出價格的彈性係數。依據上述 Tobit 模式，期望值爲：

$$\begin{aligned} E(y_i^*) &= \beta' x_i \\ E(y_i \mid y_i > 0) &= \beta' x_i + E(U_i \mid U_i > -\beta' x_i) = \beta' x_i + \sigma \frac{\phi_i}{\Phi_i} \\ E(y_i) &= p(y_i > 0) * E(y_i \mid y_i > 0) + p(y_i = 0) * E(y_i \mid y_i = 0) \\ &= \Phi_i \beta' x_i + \sigma \phi_i \end{aligned} \quad \cdots\cdots(5)$$

在此，期望值係表示樣本中茂谷柑實際消費量的平均值。

而彈性值的求法如下：

$$\frac{\partial E(y^*)}{\partial x_j} = \beta_j \quad \cdots\cdots(6)$$

$$\frac{\partial E(y)}{\partial x_j} = \Phi(z) \beta_j \quad \cdots\cdots(7)$$

$$\frac{\partial E(y \mid y^* > 0)}{\partial x_i} = \beta_i \left[1 - z \frac{\phi(z)}{\Phi(z)} - \left(\frac{\phi(z)}{\Phi(z)} \right)^2 \right] \quad \cdots\cdots(8)$$

其中 $z = \beta' x / \sigma$

則

$$\eta_t = \frac{\partial E(y)}{\partial x_j} \frac{x_j}{E(y)} \quad \cdots\cdots(9)$$

$$\eta_a = \frac{\partial E(y \mid y^* > 0)}{\partial x_j} \frac{x_j}{\partial E(y \mid y^* > 0)} \quad \cdots\cdots(10)$$

η_t 係表示所有調查樣本（含消費量爲零的樣本）所求得之彈性值。

η_a 有實際消費樣本所求得之彈性值。

三、資料來源

本研究係採橫斷面資料 (cross-sectional data) 進行分析。由於茂谷柑於一般傳統市場上仍不多見，因此，透過 16 個鄉鎮市農會，以個人爲單位進行品嚐後再填寫問卷，以蒐集消費者對茂谷柑食用的相關訊息。爲考慮都市地區與鄉村地區的消費特性，因此，16 個農會中，包括板橋市、土城市、淡水鎮、羅東鎮、大里市、鳳山市、台東地區及花蓮市等八個都市型農會，及卓蘭鎮、東勢鎮、霧峰鄉、

秀水鄉、梅山鄉、太保市、鹽水鎮及九如鄉等八個鄉村型農會，每個農會調查120份，計1,920份樣本，其中有效樣本爲1,527份（79.5％）。

依據樣本資料，茂谷柑平均消費量爲每人每年21.3公斤，零售價格爲每公斤66.0元。受訪者中女性較多，佔52％；年齡層的分佈以26歲-55歲爲主，佔70％；教育水準高中職以上佔71％；家庭月所得8萬元以下佔了74％；居住鄉村地區超過50％。

表2. 茂谷柑消費量統計值

Table 2. Consumption statistics for Murcott tangor

Item	Mean	Standard Deviations	Maximum	Minimum	Variances
Consumption(kg/annual/person)	21.30	28.3	80	0	811.25
Retail prices (NT$/kg)	66.00	46.5	125	20	1509.07

表3. 樣本資料統計值

Table 3. Sample statistics for Murcott tangor

Variable	Item	Frequency	%
Sex	Male	730	47.74
	Female	797	52.26
Ages	15under	77	5.05
	16～25old	160	10.48
	26～35old	406	26.59
	36～45old	383	25.08
	46～55old	291	19.06
	56～65oLd	174	11.39
	66 over	36	2.36
Education Level	Primary	204	13.36
	Middle school	240	15.72
	High school	653	42.76
	Academy	304	19.91
	University	126	8.25
Family Monthly Income	Family income 30,000 Below	265	17.35
	Family income 30,001～50,000	270	17.68
	Family income 50,001～70,000	311	20.37
	Family income 70,001～80,000	291	19.06
	Family income 80,001～90,000	201	13.16
	Family income 90,001~100,000	95	6.22
	Family income 100,001over	94	6.16
Areas	Township	643	42.11
	Country	884	57.89
Factors of likes	Nice appearance	51	3.34
	New alternative	267	17.49
	Nice taste	309	24
	Different taste	150	9.82
	Familys' likes	50	3.30
	Nourishing	144	9.43
Factors of dislikes	Dislikes of taste	75	4.90
	Dislikes of family	40	2.62
	Higher prices	210	13.75
	Peeling uneasily	140	9.16
	Seedy	41	2.68
	Others	50	3.27

結果與討論

本研究測定結果如表4所示。主要結果分述如下：

模式測定結果由概似比所形成的配適度轉化近似測定值判定係數R^2爲0.86，顯示配適度高。所選擇茂谷柑影響需要之自變數項目已足夠解釋依變數需要量的變化效果。

在統計檢定上茂谷柑需要價格、消費者所得水準與茂谷柑本身的特性在χ^2分配95％信賴水準下，有顯著的差異；其他變數則不顯著。

在經濟理論上，茂谷柑之需要與價格的關係符合一般需要理論。茂谷柑消費量受價格影響，符號爲負與原預期相符合。其所有樣本之需要價格彈性η_t爲-2.92；實際消費樣本之需要價格彈性η_a＝-0.8992，顯示茂谷柑需要價格有彈性。

表4 茂谷柑消費量Tobit模型測定結果

Table 4. The estimation coefficients of Tobit model for Murcott tangor

Variable	Regression coefficient	Std Err	Chi-square	Pr>Chi
Intercept	12.13*	0.24	13.37	0.000
Pm	-0.29*	0.18	149.46	0.000
Sex	-0.70	0.63	0.62	0.432
Age_2	5.25*	0.19	4.09	0.043
Age_3	0.48	0.18	0.39	0.843
Age_4	1.05	0.17	0.19	0.665
Age_5	2.00	0.17	0.70	0.401
Age_6	4.20	0.17	3.16	0.076
Age_7	1.80	0.24	0.29	0.590
Edu_2	4.48*	0.13	6.4	0.011
Edu_3	0.46	0.12	0.75	0.784
Edu_4	3.28	0.14	2.99	0.084
Edu_5	1.18	0.16	0.28	0.594
In_2	3.18*	0.11	4.16	0.041
In_3	6.59*	0.12	14.31	0.000
In_4	12.49*	0.13	46.16	0.000
In_5	36.73*	0.16	303.97	0.000
In_6	45.83*	0.21	282.18	0.000
In_7	49.64*	0.21	328.09	0.000
Loc	-0.54	0.66	0.34	0.56
$Taste_1$	28.65*	0.20	114.70	0.000
$Taste_2$	27.66*	0.16	159.57	0.000
$Taste_3$	28.39*	0.18	206.99	0.000
$Taste_4$	28.99*	0.16	186.10	0.000
$Taste_6$	27.15*	0.16	162.63	0.000
$Taste_8$	-139.28	287.93	0.12	0.972

Log-Likelihood function= -3998.3 Mean error=0.53 R^2=0.86

* Significant at 5% level.

Resource: This project.

而所得水準，在隨著所得水準之增加，對茂谷柑之消費量亦呈現增加，亦是與預期所得水準影響相符合。

另外，在產品本身特性方面，對茂谷柑之消費皆顯著影響，每年每項特性影響平均消費量在28公斤左右。顯示此產品本身有其特性受消費者喜好。至於人口變數之年齡、學歷在此測定中皆不顯著，表示不同年齡層或教育水準對茂谷柑消費量沒有顯著差異影響。此反映茂谷柑本身特性影響力比消費者本身條件之影響力大，顯然此特性仍有待開發的空間。

透過茂谷柑實際消費需要價格彈性 η_a，在其他條件不變下，預測如果市場價格在每公斤60元，則每人需要量將增1.9公斤；在每公斤50元，則每人需要量將增加4.8公斤，如在每公斤40元，則每人需要量將增加7.7公斤。若市場價格每公斤40元，對消費者福利可望增加。同時保守估計生產柑橘農民可轉作茂谷柑達150公頃之面積；因此，未來產銷之規劃，茂谷柑爲果樹中重要的選擇對象之一。

結　論

由於消費者對茂谷柑認識不多市場購買不易，有些未消費，爲期消費調查資料之測定具有達不偏與一致性，本研究透過Tobit模型來測定需求模式，用以分析茂谷柑消費量的重要影響因子，以作爲茂谷柑未來擴展市場的參考。

測定結果顯示，茂谷柑的消費量隨著價格上升而下降，但會隨著所得水準的提昇而增加，並不因性別、年齡、教育水準等社經變數之不同及地區性不同有所差異。因此可預期國人所得水準將逐年提昇，對茂谷柑的消費量亦有所增加。

因此，茂谷柑如能增產，市場價格會適度下降，有助於需要量之增加，於消費者與生產者雙方皆屬有利。隨著所得之提昇，未來茂谷柑之需求也有相當程度之提昇。然而無論性別、年齡或教育程度以及地區別皆對此新興農產品之反應尚未顯著，此值得在產銷資訊宣導上加強宣導認識，增加需要。由上所述，獲得主要結論如下：

1. 茂谷柑爲柑桔市場之新興產品，目前隨著所得增加將更爲增加，因此茂谷柑未來需要將更爲增加。
2. 配合需求價格彈性規劃茂谷柑之生產，增加供應，適度降低價格，促進柑橘業產銷發展，使消費者與生產者皆互蒙其利。
3. 茂谷柑之特色對需要增加效果顯著，促進市場區隔與定位，宜加強宣導，讓各界能認識此新興產品之特色，提升市場佔有率。

引用文獻

1. 李皇照、楊葆茜。1997。家計單位花卉消費行爲分析。農業金融論叢37：221-275。
2. 李皇照、黃月春。1995。家計單位簡便食品消費行爲之研究。農產運銷季刊104：22~39。
3. 陳睿以。1996。台灣地區檳榔消費者行爲之研究。國立中興大學農產運銷學系碩士論文。
4. 黃萬傳、陳麗明。1996。台灣良質米消費行爲之計量分析—二元選擇模式之應用。農業金融論叢35：241-278
5. 黃文涼。1995。台灣都會區冷凍調理食品市場區隔之研究（摘要）。農產運銷季刊105：18-24
6. 黃韶顏。1995。不同社經地位婦女蔬果購買知識，態度，行爲之研究。農產運銷季刊102：17-28
7. 黃傳欽。1989。超級市場消費者購買行爲之研究。農產運銷季刊79：4 - 26、80：14 - 23。
8. 潘德芳、楊世華。1998。玫瑰消費者之消費行爲研究。中華農業研究47（2）：179 - 186。
9. 黎建君。1997。江蘇省農村家庭主食消費體系研究。國立台灣大學農業經濟研究所碩士論文。
10. 謝啓生。1995。消費者惠顧食品零售商店行爲之研究（摘要）。農產運銷季刊105: 38 - 55
11. Amemiya,T. 1984. Tobit Models : A survey. Journal of Econometrics 24:3-61.
12. Anderson Reynolds. 1990. Analyzing fresh vegetable consumption from household survey data. Southern Journal of Agricultural Economics 22:31-38.

13. Jorge Cornick, T.L.Cox, and B.W.Gould.1994.Fluid Milk Purchases : A multivariate Tobit analysis. American Journal of Agricultural Economics 76(1):74-82.
14. Judge,G.G.,R.C.Hill, W.E.Griffiths, H.Lutkephol, and T.C.Lee. 1988. Introduction to the Theory and Practice of Econometrics. 2nd edition. New York : John Wiley & Sons.P795-801.
15. Maddala, G.S.1988. Introduction to Econometrics. New York: Macmillan Publishing Company.P283-289.
16. Patricia, E.N., and S.S.Batie.1987. Virginia farmers' soil conservation decisions: an application of Tobit analysis . So.J.Agr.Econ. 19:79-90.
17. Wu, X.L.1992. A comparison of Tobit and OLS estimates of Japanese peanut import demand. Journal of Agricultural Economics 43(1):38-42.

Analysis of Potential Consumption of Murcott in Taiwan [1]

Te-Fang Pan and Hsiu-E Chiang[2]

Summary

Murcott tangor is one of promising citrus in Taiwan. The annually yield of Murcott is only 10,080 MT, which is nearly one-tenth the amount of other citrus like Liuchengs. It has high market values and is an ideal object for transfer- planting from other surplus citrus. Hence, Murcott-planting needs prompt extension. This study attempts to examine the effects of factors for potential consumption of Murcott for the guidelines of its development. With 16 taste meetings at local farmer associations, 1527 persons participated in savor opinion polls. On the characteristic of the limited dependent variable, the demand of Murcott was especially estimated with Tobit model to obtain the consistent and unbiased estimates. The results showed that the own price, income level as well as the characteristic of likes for Murcott are estimated significantly at 5% significant level. These estimates may provide the basis for a useful Murcott-developing on production, pricing, planning and promotion.

Key words : Murcott tangor, Tobit model.

---

1. Contribution No. 2061 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Respectively, Researcher and Head, Assistant Researcher, Department of Agricultural Economics, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

中華農業研究

第五十卷　第一期

中華民國九十年三月出版

發行人：林俊義
總編輯：陳炳輝

編審委員：

農藝組：盧煌勝（主審）
王強生　呂秀英　陳一心　楊純明
劉大江　劉新裕　蔡新聲

園藝組：蕭吉雄（主審）
王德男　施昭彰　徐信次　劉政道
歐錫坤

農化組：林木連（主審）
王鐘和　吳繼光　郭鴻裕　劉慧瑛

植病組：張清安（主審）
安寶貞　林正忠　彭金騰　程永雄
蔡武雄

昆蟲組：羅幹成（主審）
王清玲　何琦琛　陳炳輝　陳健忠
鄭　允　鄭清煥

農機組：梁連勝（主審）
黃禮棟　蔡致榮

另聘請農業評議委員或各大學院校有關學者專家擔任審查委員。

Vol. 50, No.1 March. 2001

JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH OF CHINA

PUBLISHER: Chien-Yih Lin

EDITOR IN CHIEF: Bing-Huei Chen

EDITORIAL BOARD:

Chin-An Chang (Plant Pathology)
Chi-Hsiung Hsiao (Horticulture)
Lien-Sheng Liang (Agri. Engineering)
Mu-Lien Lin (Agri. Chemistry)
Kang-Chen Lo (Applied Zoology)
Hung-Shung Lu (Agronomy)

EDITORIAL ADVISORY BOARD:

Pao-Jin Ann
Bing-Huei Chen
Chien-Chung Chen
Yi-Shin Chen
Ching-Huan Cheng
Edward Yun Cheng
Yung-Hsiung Cheng
Horng-Yuh Guo
Chyi-Chen Ho
Hsin-Tszu Hsu
Li-Duhng Huarng
Cheng-Chung Lin
Tsung-Dao Liou
Dah-Jiang Liu
Huey-Ing Liu
Sin-Yie Liu
Hsiu-Ying Lu
Shyi-Kuan Ou
Jin-Tong Peng
Jau-Chang Shih
Wu-Hsiung Tsai
Hsin-Sheng Tsay
Jyh-Rong Tsay
Chan-Sen Wang
Chong-Ho Wang
Chin-Ling Wang
Der-Nung Wang
Chi-Guang Wu
Chwen-Ming Yang

Reviewers of related fields are invited from universities, and other research organizations.

中華農業研究第五十卷第一期

編　者：行政院農業委員會農業試驗所

發行人：林俊義

發行所：行政院農業委員會農業試驗所

地　址：台中縣霧峰鄉413萬豐村中正路一八九號

網　址：http://www.tari.gov.tw

電　話：(04) 2330-2301～5

展售書局：

1.三民書局／台北市重慶南路一段62號　(02)2361-7511

2.五南文化廣場／台中市中山路2號　(04)22260330

3.新進圖書廣場／彰化市光復路177號　(04)7252792

4.青年書局／高雄市青年一路141號　(07)3324910

編　輯
印製者：榮裕實業股份有限公司

地　址：台中市大慶街二段二十號

電　話：(04)22618008

中華民國90年3月出版

定　價：NT175元

Vol. 50, No.1 Mar. 2001

JOURNAL OF
AGRICULTURAL RESEARCH OF CHINA
(Formerly Journal of Taiwan Agricultural Research)

CONTENTS

Studies on Growth Media for Green Vegetable Leafy Sweet Potato Cultivation
……Yung-Hsiung Cheng, Chi-Cheng Chen and Hui-Fang Ni … 1

Study on the Culture Improvement of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cooke
……Meei-Hsing Chen, Jin-Torng Peng and Jene-Tung Chen…12

Hot-air Treatment Inhibits Sprouting of Cold Stored Garlic (*Allium sativum* L.) Bulbs
……Yee-Ting Wang and Deng-Tsen Horng…22

A Bud Sport of Indian Jujube (*Zizyphus maurtiana* Lam.) Tainung No.1
……Lu-Hua Chang, Der-Nan Wang and Tsung-Dao Liou…28

The Development of Gladiolus Cultivar Tainung No.1
……Ting-En Dai, Chen-Lee Lin, Ruey-Song Lin, Ting-Fan Hsieh, Chiou-Chu Su and Chi-Hsiung Hsiao…37

Comparative Analysis of Genetic Similarity among *Anthurium* Cultivars by Using ISSR and RAPD Markers
……Jau -Yueh Wang, Keng-Chang Chuang and Ming- Jen Fan…54

Effect of Concealment and Rearing Density on the Development and Survival of *Lemnia biplagiata* (Coleoptera : Coccinellidae)
……Jih-Zu Yu and Bing-Huei Chen…68

Thysanoptera of Taiwan (6) ……Chin-Ling Wang…75

Analysis of Potential Consumption of Murcott in Taiwan
……Te-Fang Pan and Hsiu-E Chiang…112

Published by
THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE,
COUNCIL OF AGRICULTURE
Taichung, Taiwan, Republic of China

行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第二九八號
中華郵政中臺字第〇三〇九登記爲雜誌交寄

定價：新臺幣一七五元
ISSN 0376-477X
9 770376 477003
GPN025263890075