

# 覆蓋兼綠肥用大豆台南 6 號之育成<sup>1</sup>

吳昭慧<sup>2</sup>、連大進<sup>2</sup>、葉茂生<sup>3</sup>、鄭隨和<sup>4</sup>、李瑞興<sup>5</sup>

## 摘 要

吳昭慧、連大進、葉茂生、鄭隨和、李瑞興。2002。覆蓋兼綠肥用大豆台南 6 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 40：1~25。

覆蓋兼綠肥用大豆新品種台南 6 號係台南區農業改良場與中興大學、嘉義大學共同合作育成，適合果園草生栽培及水旱田綠肥栽培。本品種採用雜交育種方法育成，於 1986 年夏作進行人工雜交，親本為中興 3 號與野生大豆 (*G. soja*) (日本引進)。雜交後代 F<sub>2</sub>~F<sub>6</sub> 的分離以混合法實施，F<sub>7</sub> 世代選出優良品系代號 CH3x78-68 (台南育 7 號)，經品系試驗、區域試驗及栽培法試驗，顯示具小粒種子、低矮匍匐、覆蓋速率快、鮮草產量高，生育期 180 天以上之特性，供果園草生栽培，可減少殺草劑使用及人工除草，以及供綠肥種植，增加綠肥多樣化。於 2001 年 7 月經行政院農業委員會召集之作物新品種登記命名審查小組審查通過，並予以推廣。台南 6 號對光期敏感，植株屬無限生長型，春作覆蓋高度為 50.7 公分，夏作覆蓋高度約 48 公分。主莖長度春作可達 290 370 公分，秋作 75.3 97.5 公分，分枝數 5 7 枝。主莖節數 17 20 個，生育日數春作 179 190 天，夏作 118 139 天，秋作 96 122 天。做為果園草生栽培，於 3 月初播種，播種後 60 天可全面覆蓋果園地表，播種後 120 天鮮草產量達到最高，播種後 200 天植株成熟後自然乾枯，枝葉覆蓋地表不需翻耕，至翌年春重新播種達到果園週年性之覆蓋。台南 6 號適合綠肥栽培，每公頃播種量約 30 公斤，生育 80 天每公頃鮮草產量春作 19,717 35,000 公斤，夏作 17,333 34,667 公斤，氮素含量 106 237 公斤。秋作適合台南地區採種，每公頃人工收穫的種子產量 1,634 2,233 公斤。種子橢圓形，種皮黑色帶有一點深褐色斑紋，子葉黃色，臍黑色，百粒重 5 8 公克。

**關鍵詞：**豆科綠肥、果園覆蓋栽培、雜交育種。

接受日期：2002 年 9 月 25 日。

- 
- 1.行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 280 號。
  - 2.台南區農業改良場助理研究員、研究員。台南市 701 林森路一段 350 號。
  - 3.國立中興大學農藝系教授。
  - 4.桃園區農業改良場場長。
  - 5.國立嘉義大學農藝系教授。

## 前 言

台灣果樹栽培面積廣達 22 萬 4 千多公頃，隨著加入 WTO 國內果樹產業所面臨的衝擊也越來越大，如何進一步降低生產成本，提昇產品品質，經得起國際貿易自由化的考驗，將是未來果樹產業永續生存的重要發展方向<sup>(4)</sup>。此外，針對坡地果園雜草防治時兼顧水土保持維護，以減少管理作業對環境生態的不利影響，亦是未來果樹管理作業刻不容緩的工作。

果樹多屬多年生，生育初期的樹相及群落密度因無法覆蓋整個地面空間，形成雜草滋生並與果樹生長產生競爭，從果樹幼苗期至成樹期這段不算短的時間，需經常進行除草以免影響果樹發育。果園雜草的管理，國內採行方法包括傳統觀念淨耕處理之人工除草、殺草劑使用以及敷蓋塑膠布或有機材料或進行草皮的修剪。其中果園採人工除草的方法，所需花費人力最多，亦不符合現在農業經營理念，目前農村人力老化，不易有足夠人力投入這方面管理作業，況且台灣早期果園管理都藉著人工挖除雜草，造成土表裸露現象<sup>(6)</sup>，遇到了颱風豪雨容易造成表土的沖刷流失，尤其山坡地及高山地果園水土保持破壞更形嚴重，可見果園採行人工除草危害大。使用殺草劑效果雖然快速省工，但是常期使用殺草劑會加速土質劣變，降低肥料養分在土壤中之有效性，進而影響施肥效果，不僅果樹的品質不佳，也破壞土地的永續經營<sup>(18)</sup>。利用塑膠布或有機物做為果園的敷蓋，對田間雜草的抑制亦達一定效果，但投入成本費用卻較高，塑膠布的敷蓋對部分雜草的抑制有時也不是那麼好，如香附子幼苗萌芽時易刺破塑膠布，表土敷蓋塑膠布阻斷土壤透氣性，不利有益生物活動，且破碎的塑膠布造成污染。此外，塑膠布的敷蓋減少表面水滲透性而增加逕流量，必須加強排水等設施<sup>(2)</sup>。

草皮的修剪，為果園樹下雜草管理常行的方法，它的好處是維持土表的完整性，不去破壞水土保持，造成沖刷流失，一方面也減少使用殺草劑，建立果園綠色草皮的美麗景觀。但是果園草皮的維護須經常的修剪，在高溫多濕的季節，野草生長繁殖非常快速，大概每隔一個多月就需要修剪一次，秋冬季節氣候較冷涼乾燥時則 2-3 個月修剪一次就夠了，一年總共需修剪 7-8 次，每年每公頃的修剪割草費用，據果農估計大約需 80,000 元的工資。

近來地被植物做為果園草生的栽培利用漸受重視<sup>(8,16)</sup>，它的發展方向包括果園行間原生草類的選留或種植匍匐型一年生及多年生地被植物，並加以管理。原生草類就地利用係一項新的創舉，它沒有環境適應性不良的問題，由果農就果園中觀察適合的地被植物的原生草類留下，然後去除其它不適合的雜草，建立並養成與果樹共生做為地表長期覆蓋，此種功能同樣可以減少使用殺草劑，另一方面因有地被植物覆蓋減少表土裸露的缺點<sup>(13)</sup>。原生草類地被植物的建立需要有專業知識與經驗，去分辨選留適合草類，且長時間果園培育管理也是必要的。果園行間種植豆科匍匐型植物，可與根瘤菌共生固定空氣中氮素，增加土壤氮素來源，最適合缺氮肥或缺有機質的土壤應用<sup>(3)</sup>。而且果園地表被覆豆科植物，截阻雨點打擊，不僅抑制土壤沖蝕<sup>(1,6,8)</sup>，同時防除雜草，降低管理成本，並且在新陳代謝過程中，增加土壤有機質<sup>(6,8,15,19)</sup>，根系枯死腐爛後，增加土壤的孔隙度，使土壤透氣性及雨水入滲率提高，改良土壤理化性質<sup>(13,14,21,23)</sup>，緩和微氣候及地溫之變化<sup>(16,19)</sup>。覆蓋兼綠肥用大豆具有低矮匍匐之特性，對雜草的抑制效果大，適合春、夏、秋休耕田種植，對於果園之草生栽培亦佳，植冠高度也不致妨礙果園管理作業，且能有效維持地力。本研究鑑於果園目前並無推廣之覆蓋兼綠肥用大豆品種，亟需選育種籽粒小、覆蓋率佳、莖葉繁茂及長綠性之優良品種，提供果園行間

或休耕田種植。

## 材料與方法

### 一、親本來源及特性

台南 6 號親本，母本為中興 3 號，父本為日本引進野生大豆 (*G. soja*)。中興 3 號植株矮小，分枝多，適應性大，對光線及溫度鈍感，抗銹病力強，種皮黃色，臍褐色，百粒重 14.19 公克。日本引進野生大豆 (*Glycine soja*) 蔓生草本，生長期長，極晚熟，生長勢強，羽狀三出複葉，小葉長橢圓，花紫色，種子橢圓形，種皮黑褐色。

### 二、雜交及後裔分離選拔

1986 年夏作進行親本雜交，獲得雜交  $F_1$  種子。1988 年春作培育  $F_1$  植株， $F_2$ ~ $F_6$  世代以混合選種法 (bulk method) 實施，而不加以人為選拔，至  $F_7$  世代集團中選出 101 個優良單株，選拔目標為子粒小、鮮草產量高、生育期 180 天以上。

### 三、品系試驗

1996 年春作由入選 101 個優良單株進行一株一行種植，成熟期選拔 23 個品系，選拔率 22.8%，入選之台南 6 號代號為 CH3x78-68。1997 年春作將台南 6 號等 23 個品系進行品系比較試驗，選出鮮草產量及植體養分元素含量高，且整體表現較佳之台南 6 號、CH3x78-16、CH3x78-38 等 10 個品系，於 1997 年秋作進一步進行田間銹病及蟲害之自然發病及為害程度調查，並評估秋作的採種量及發芽率。1998 年春作及夏作品系試驗參試品種包括台南 6 號、CH3x78-16、CH3x78-38、CH3x38-18、CH3x38-84 及虎尾青皮豆 6 個品系。試驗地點為台南縣鹽水鎮及嘉義縣朴子市。田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積 30 平方公尺，撒播，播種量為 30 公斤 / 公頃。

### 四、區域試驗

台南 6 號係以 CH3x78-68 品系代號參加 1998-1999 年期區域試驗，其他參試品系包括 TS85-04G、CH3x38-18、CH3x38-84、CH3x78-16、CH3x78-38、台南 4 號及對照品種虎尾青皮豆等共 8 個。參試品系台南 4 號及 TS85-04G 來自青皮豆地方種單株選拔優良系統；CH3x38-18、CH3x38-84、CH3x78-16、CH3x78-38 及台南 6 號等 5 個由中興大學提供之中興 3 號 x *G. soja* 雜交後代選出。田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積 30 平方公尺，採整地撒播，栽培密度為每公頃 30 公斤。期作分春、夏兩作，試驗地點包括台南市、台南縣鹽水鎮及嘉義縣朴子市共 3 處。

1. 穩定性分析：利用 Eberhart and Russell(1966)之方法，將兩年三個地區的參試品系進行春作、夏作的鮮草產量資料分析，所求得迴歸係數、離迴歸變方估值及品種之平均表現來評估基因型的適應性及生產力。

2. 病蟲害發生率調查：病害種類包括銹病 (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow)、露菌病 (*Peronospora manshurica*)、紫斑病 (*Cercospora kikuchii* Saw.)，蟲害調查其葉部蟲孔率，即包括所有夜蛾類幼蟲及蝸牛類的危害。病蟲害發生率，採田間栽培不施農藥防治下，自然發病

及害蟲發生情況進行調查，調查時期為播種後 100 天。病害發生率調查，每小區逢機取樣 5 株，調查葉部病斑佔總葉面積的罹病度比率，紫斑病調查有病徵豆粒比例。蟲害被害度調查，每小區逢機取樣 5 株，調查蟲孔佔整株葉面積比率。

3. 植體成分分析：氮之定量採用凱氏氮蒸餾法，磷之定量採用白雷氏第一法(Bray No1 method)，鉀、鈣、鎂金屬元素測定採用原子吸光法分析。

## 五、果園草生栽培試驗

(一) 品種比較試驗：於台南縣白河鎮一年生柑桔園，進行台南 6 號、台南 4 號及虎尾青皮豆草生栽培生育比較，試區面積共 0.15 公頃包含 3 畦柑桔園，於 2000 年 3 月 3 日種植，一品種種一畦，於柑桔植株兩旁離樹幹 1 公尺距離各種兩行條播，行距 60 公分，播種量每 0.1 公頃約需 1.5 公斤。

(二) 台南 6 號與人工割草區對柑桔生育及土壤肥力影響：試區面積柑桔 0.1 公頃種植二畦，一畦之柑桔植株行間種植台南 6 號，另一畦為人工割草區。台南 6 號於每年 3 月初種植，於柑桔植株兩旁各種 2 行條播，播種量每 0.1 公頃約需 1.5 公斤，至秋冬季植株乾枯留作表土覆蓋。人工割草區 3 至 8 月每月修剪 1 次，9 月至翌年 2 月每 3 個月修剪一次，一年共修剪 8 次。一年後分別調查 10 株柑桔生育情形。試驗兩年後取表土 0-5 公分，每區取 30 個點之土壤混合後測定土壤肥力，3 重複。

(三) 草生栽培密度試驗：1999 年春、夏作，地點台南縣白河鎮一年生柑桔園，田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積 50 平方公尺。栽培密度每公頃分 10 公斤、15 公斤、20 公斤的種子用量，於果樹兩旁條播，然後覆土。生育期 80 天及 100 天調查覆蓋高度、鮮草產量、乾草產量。

## 六、綠肥栽培試驗

(一) 綠肥播種量試驗：播種量每公頃分 25 公斤及 30 公斤，2000 年春作於雲林縣元長鄉採旱田整地撒播，田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積 50 平方公尺。2000 年夏作於嘉義縣鹿草鄉採水田撒播，順序排列，小區面積 150 平方公尺，然後覆蓋稻草。生育期 80 天調查覆蓋高度、鮮草產量、乾草產量。

(二) 綠肥掩施期試驗：1999 年春作，田間採逢機完全區集設計，3 重複，掩施期以播種後分 60 天、80 天、100 天、120 天、140 天、160 天、180 天及 210 天等 8 個處理。小區面積為 20 平方公尺，行距 50 公分，株距 15 公分，每穴二株。於生育期 60 天起，每隔 20 天各取 10 株進行根瘤數目及根瘤重量調查，並坪割鮮草產量、乾草產量及測定植體氮、磷、鉀、鈣及鎂養分含量。

## 七、採種試驗

(一) 不同期作採種試驗：分為 1999 年夏作及 1999 年秋作，整地條播，行距 50 公分，播種量為 30 公斤/公頃，成熟期以人工收穫，試區面積為 150 平方公尺。

(二) 秋季採種之播種期試驗：1998 年秋作之播種期分為 8 月 15 日、9 月 1 日、9 月 15 日 3 個時期，1999 年秋作分為 9 月 1 日及 9 月 15 日 2 個時期。田間採逢機完全區集設計，3 重複。每公頃種子播種量為 30 公斤，行距 50 公分，整地條播，成熟期採人工收穫。調查項目包括生育日數、主莖長度、始莢位、單株莢數、百粒重、子實產量及發芽率等。

(三) 秋季採種之栽培密度試驗：1998 年秋作，栽培之行距×株距×株數分為 30 公分×10 公

分×1 株、50 公分×10 公分×2 株及 50 公分×5 公分×1 株 3 種處理，田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積為 50 平方公尺，成熟期採人工收穫。1999 年秋作條播，行距 50 公分，播種量分每公頃 30 及 40 公斤，田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積為 50 平方公尺。調查項目包括生育日數、主莖長度、始莢位、主莖節數、單株莢數、百粒重及子實產量。

(四)不同成熟度收穫期試驗：在 1998 年及 1999 年秋作進行，田間採逢機完全區集設計，3 重複，小區面積為 50 平方公尺，整地條播，每小區種子播種量為 150 公克。採收期分 R7 期(莢果變黃色，50%之葉片黃化，種子達生理成熟期)及 R8 期(95%之莢果變褐色)。調查項目包括生育日數、主莖長度、始莢位、主莖節數、單株莢數、百粒重、單株裂莢數、單株裂莢率、子實產量及發芽率。

## 結 果

覆蓋兼綠肥用大豆新品種台南 6 號係雜交育種方法育成，雜交親本為中興 3 號與野生大豆 (*G. soja*) (日本引進)，1986 年夏作人工雜交，雜交後代分離及培育以混合法實施。1995 年春作由 F<sub>7</sub> 世代集團中選出 101 個優良單株，選拔目標為子粒小、鮮草產量高、生育期 180 天以上。1996 年春作由入選 101 個優良單株進行株行試驗，成熟期選拔 23 個品系，選拔率 22.8%，入選之台南 6 號代號為 CH3×78-68。從 1997 年至 1998 年參加品系試驗，1998 年及 1999 年參加區域試驗及其一系列栽培法試驗。

### 一、品系試驗：

由 F<sub>7</sub> 世代集團中選出 101 個優良單株，代號為 CH3×78-1 至 CH3×78-101。每株成一系統，其中有 23 個系統表現較佳，如表 1。這 23 個品系中，以 CH3×78-90 之百粒重 9.2 公克為最重，其餘品系介於 3.3 9.2 公克之間，CH3×78-68 百粒重為 4.8 公克。CH3×78-68 種皮為黑色帶有一點點深褐色斑紋，臍亦屬於黑色。入選之 23 個品系，除了 CH3×78-32 及 CH3×78-85 為白花之外，其餘品系均為紫花，而 100 天之鮮草產量以 CH3×78-68 之每平方公尺 3.6 公斤為最高產。

品系試驗第二年其結果如表 2，1997 年春作台南 6 號(CH3×78-68)生育 60 天覆蓋率 100%，表示初期生長勢佳，其百粒重 5.6 公克，較對照品種虎尾青皮豆及恆春黑豆之 9.3 公克及 10.1 公克小，生育 47 天開花，至 125 天調查葉面積蟲孔密度，台南 6 號蟲孔率只有 1 10%，明顯較對照品種虎尾青皮豆之 21 40%及恆春黑豆 41 60%危害率為低。播種後 160 天大部份品系依然保持鮮綠，鮮草產量仍以台南 6 號之每公頃 40,000 公斤最高，較對照品種虎尾青皮豆之 28,000 公斤高出 42.9%。

1997 年秋作品系試驗，參試材料由 1997 年春作選出 10 個鮮草產量高、覆蓋速率快之品系，在無接種 無藥劑防治下調查銹病及蟲害發生率，並調查各參試材料之採種量及發芽率，其結果顯示，行株距為 100×15 公分，於 R8 期採收子實，台南 6 號(CH3×78-68)每公頃產量為 1,176 公斤，發芽率則高達 99%。參試品系銹病的發生情形都低於 10%，而蟲害為害程度以 CH3×78-16 及台南 6 號之 1 10%為最輕。由植株鮮草產量、病蟲危害程度及秋作子實產量等性狀作整體綜合考量，選出 CH3×78-16 及 CH3×78-68 (台南 6 號)進一步參加品系試驗。

品系試驗第三年，1998 年春作台南 6 號覆蓋高度約 50.1 公分，較對照品種虎尾青皮豆

之 97 公分低，生育 100 天鮮草產量及乾草產量每公頃分別為 18,600 公斤及 5,322 公斤，與虎尾青皮豆之差異未達顯著。植體養分含量，台南 6 號氮含量每公頃為 130.7 公斤，磷為 16.9 公斤，鉀 129.6 公斤，氮及磷含量與虎尾青皮豆之差異皆達顯著。1998 年夏作台南 6 號覆蓋地面高度約 53.9 公分，較對照品種虎尾青皮豆之 93.7 公分低，生育 100 天鮮草產量及乾草產量每公頃分別為 34,667 公斤及 8,260 公斤，與虎尾青皮豆之差異未達顯著。植體養分含量，台南 6 號氮含量每公頃為 190.0 公斤，磷為 28.8 公斤，鉀 149.9 公斤，氮及磷含量台南 6 號與虎尾青皮豆之差異達顯著，鉀含量未達顯著差異(表 3)。

表 1. 1996 年春作株行試驗入選品系之產量及農藝性狀

Table 1. Plant to row trial of promising cover and green manure soyben lines in the spring crop season of 1996.

參試品系 Entry	百粒重 100-seed weight (g)	種皮色 Seed coat color	臍色 Hilum color	花色 Flower color	100 天鮮草產量 Fresh weight of plant at 100 days after planting (kg/m <sup>2</sup> )
CH3×78-16	5.6	Y.G、 Br、 B*	Br	P	3.0
CH3×78-17	4.0	Y.G、 Br、 B	B	P	2.2
CH3×78-18	5.0	Y.G、 Br、 B	B	P	1.9
CH3×78-21	4.2	Y.G、 Br、 G	B	P	2.0
CH3×78-23	5.8	Y.G、 Br、 B	Br	P	1.9
CH3×78-25	6.8	B	B	P	1.7
CH3×78-32	5.3	Y.G、 Br、 B、 G	Br	W	1.6
CH3×78-38	7.5	G、 Br	Br	P	2.6
CH3×78-46	4.9	Y.G、 B	B	P	2.0
CH3×78-58	5.3	G、 Br	W	P	2.0
CH3×78-60	5.0	Y.G	Br	P	3.5
CH3×78-61	3.9	Y.G、 Br、 B	Br	P	1.7
CH3×78-68	4.8	B	B	P	3.6
CH3×78-82	5.1	B	B	P	2.8
CH3×78-84	6.2	Br、 B	B	P	2.9
CH3×78-85	8.6	Br	Br	W	2.9
CH3×78-90	9.2	G、 B	B	P	2.6
CH3×78-91	3.5	Y.G、 B	B	P	2.1
CH3×78-93	4.7	B	B	P	3.2
CH3×78-97	4.2	B	B	P	1.7
CH3×78-98	6.1	Y.G	Br	P	2.2
CH3×78-100	3.3	B	W	P	2.3
CH3×78-101	3.8	Y.G、 B	B	P	3.5

CH3×78-68 is Tainan 6.

\*顏色：Y.G = 黃綠色；Br = 褐色；B = 黑色；G = 綠色；W = 白色；P = 紫色

Color : Y.G = yellow-green ; Br = brown ; B = black ; G = green ; W = white ; P = purple.

表 2. 1997 年春作及秋作覆蓋兼綠肥用大豆品系試驗(第二年)

Table 2. Yield trial of newly developed cover and green manure soybean lines in the spring and fall crop seasons of 1997 (the second yield trial).

品系 Lines	春作 Spring crop				秋作 Fall crop			
	生育 60 天 覆蓋率 Cover rate at 60 days (%)	百粒重 100-seed weight (g)	蟲害 Insect damage (%)	160 天 鮮草產量 Fresh weight of plant at 160 days after planting (kg/ha)	銹病 Rust (%)	蟲害 Insect damage (%)	子實產量 Seed yield (kg/ha)	發芽率 Germina- -tion rate (%)
CH3x78-16	< 80	4.6	1-10	14,000	1~10	1~10	755	85
CH3x78-38	100	6.2	11-20	24,000	1~10	11~20	1,323	94
CH3x78-60	< 80	5.1	11-20	32,000	1~10	11~20	988	96
Tainan 6 (CH3x78-68)	100	5.6	1-10	40,000	1~10	1~10	1,176	99
CH3x78-82	> 80	4.1	11-20	24,000	1~10	11~20	668	64
CH3x78-84	< 80	6.1	11-20	34,000	1~10	11~20	100	94
CH3x78-85	100	6.9	> 61	16,000	1~10	60~	1,406	98
CH3x78-90	100	7.9	11-20	22,000	1~10	11~20	742	82
CH3x78-93	< 80	4.7	11-20	24,000	1~10	11~20	1,072	96
CH3x78-101	100	4.9	41-60	15,000	1~10	41~60	650	74
Local var.	100	9.3	21-40	28,000	---	---	---	---
Hengchun U	> 80	10.1	41-60	31,000	---	---	---	---

## 二、區域試驗

CH3x78-68 品系(台南 6 號)參加 87~88 年期區域試驗，其結果如表 4。1998 年春作，台南 6 號的覆蓋高度於三個試區都顯著低於對照品種虎尾青皮豆，而且生育期在三個地區平均約 181~190 天均較虎尾青皮豆之 144~156 天長。鮮草產量在朴子、鹽水、台南 3 處每公頃產量分別為 27,600 公斤、21,933 公斤及 22,600 公斤，與對照品種虎尾青皮豆之產量未達顯著差異，乾草產量分別為 4,121 公斤、4,441 公斤及 4,401 公斤，朴子試區之乾草產量與虎尾青皮豆無顯著差異，而台南試區之乾草產量較虎尾青皮豆低，鹽水試區以台南 6 號表現較高。植體養分含量，台南 6 號以台南試區的表現最佳，每公頃氮 160 公斤，磷 23.1 公斤，鉀 112.9 公斤，其次為鹽水試區分別為 114 公斤、14.0 公斤及 106.2 公斤。台南 6 號在鹽水試區之植體養分含量均顯著高於對照品種虎尾青皮豆，其餘兩處兩者之磷含量未達顯著差異，氮含量

在朴子試區台南 6 號高於虎尾青皮豆，但在台南試區兩者差異不顯著，鉀含量在朴子試區兩者差異不顯著，而在台南試區則以虎尾青皮豆表現較佳。

表 3. 1998 年春作及夏作覆蓋兼綠肥用大豆品系試驗（第三年）

Table 3. Yield trial of newly developed cover and green manure soybean lines in the spring and fall crop seasons of 1998 (the three yield trial).

期 作	品 系	覆蓋高度	鮮草產量	乾草產量	植體養分含量(kg/ha)		
					N	P	K
Season	Lines	Cover height	Fresh weight	Dry weight	Nutrient contents of plant		
		(cm)	(kg/ha)	(kg/ha)			
Spring	Tainan 6	50.1 <sup>b+</sup>	18,600 <sup>a</sup>	5,322 <sup>a</sup>	130.7 <sup>a</sup>	16.9 <sup>a</sup>	129.6 <sup>a</sup>
	CH3×38-18	60.5 <sup>b</sup>	11,800 <sup>b</sup>	3,895 <sup>a</sup>	101.5 <sup>b</sup>	11.5 <sup>b</sup>	87.2 <sup>b</sup>
	CH3×38-84	61.0 <sup>b</sup>	12,200 <sup>b</sup>	4,387 <sup>a</sup>	109.3 <sup>b</sup>	11.5 <sup>b</sup>	86.9 <sup>b</sup>
	CH3×78-16	57.0 <sup>b</sup>	14,000 <sup>b</sup>	5,007 <sup>a</sup>	100.8 <sup>b</sup>	10.8 <sup>b</sup>	96.9 <sup>b</sup>
	CH3×78-38	59.8 <sup>b</sup>	13,100 <sup>b</sup>	4,323 <sup>a</sup>	99.6 <sup>b</sup>	11.1 <sup>b</sup>	92.2 <sup>b</sup>
	Local var.	97.0 <sup>a</sup>	16,333 <sup>ab</sup>	5,696 <sup>a</sup>	103.9 <sup>b</sup>	12.5 <sup>b</sup>	112.9 <sup>ab</sup>
Summer	Tainan 6	53.9 <sup>b</sup>	34,667 <sup>a</sup>	8,260 <sup>a</sup>	190.0 <sup>a</sup>	28.8 <sup>a</sup>	149.9 <sup>a</sup>
	CH3×38-18	49.4 <sup>b</sup>	24,200 <sup>b</sup>	5,324 <sup>b</sup>	131.0 <sup>b</sup>	12.7 <sup>b</sup>	100.4 <sup>b</sup>
	CH3×38-84	47.9 <sup>b</sup>	24,167 <sup>b</sup>	5,001 <sup>b</sup>	125.0 <sup>b</sup>	13.1 <sup>b</sup>	95.4 <sup>b</sup>
	CH3×78-16	51.0 <sup>b</sup>	25,667 <sup>b</sup>	6,493 <sup>ab</sup>	90.9 <sup>b</sup>	20.4 <sup>ab</sup>	123.9 <sup>ab</sup>
	CH3×78-38	50.8 <sup>b</sup>	26,600 <sup>ab</sup>	5,586 <sup>ab</sup>	115.2 <sup>b</sup>	17.0 <sup>b</sup>	108.9 <sup>b</sup>
	Local var.	93.7 <sup>a</sup>	27,933 <sup>ab</sup>	6,300 <sup>ab</sup>	126.0 <sup>b</sup>	13.8 <sup>b</sup>	120.2 <sup>ab</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異（鄧肯氏變方分析）

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .

1998 年夏作，三個試區之台南 6 號覆蓋高度均顯著低於對照品種虎尾青皮豆，生育期同樣以台南 6 號之 118 150 天較虎尾青皮豆之 101 127 天長。台南 6 號之每公頃鮮草產量在朴子、鹽水、台南試區分別為 34,667 公斤、27,000 公斤及 17,333 公斤，除了台南試區與虎尾青皮豆無顯著差異外，其餘兩處之鮮草產量均高於虎尾青皮豆。台南 6 號之每公頃乾草產量則分別為 12,458 公斤、7,548 公斤及 5,808 公斤，顯著高於虎尾青皮豆。植體養分含量台南 6 號以朴子試區的表現最好，每公頃含氮 371 公斤、磷 15.7 公斤及鉀 249.8 公斤，而且台南 6 號植體養分含量在鹽水試區及朴子試區之氮與鉀含量以及台南試區之氮含量均顯著高於虎尾青皮豆。

1999 年春作，台南 6 號在三個試區之覆蓋高度均顯著較虎尾青皮豆低，而生育期於朴



子、鹽水及台南試區分別為 187 天、185 天及 179 天，顯著大於虎尾青皮豆之 143 151 天。鮮草產量及乾草產量在朴子試區每公頃產量分別為 35,000 公斤及 5,887 公斤，鹽水試區為 23,240 公斤及 6,633 公斤，台南試區為 19,717 公斤及 5,317 公斤，朴子試區台南 6 號與對照品種虎尾青皮豆兩者產量未達顯著差異，在鹽水試區與台南試區則以虎尾青皮豆表現較好，台南 6 號之植體養分含量以鹽水試區之表現較佳，每公頃含氮 204 公斤、磷 9.2 公斤、鉀 147.7 公斤、鈣 40.7 公斤及鎂 24.6 公斤。

1999 年夏作(表 10)，在三個試區之台南 6 號覆蓋高度均較虎尾青皮豆矮，台南 6 號生育期平均為 125 139 天較虎尾青皮豆之 110 120 天長，而鮮草產量於朴子、鹽水及台南試區分別為 25,467 公斤，23,433 公斤及 19,267 公斤，乾草產量則分別為 3,963 公斤、5,320 公斤及 4,802 公斤，除了鹽水試區產量較虎尾青皮豆低之外，其餘兩處之差異未達顯著。植體養分含量，台南 6 號與虎尾青皮豆在所有肥料成分的含量差異皆不顯著，三個試區中，台南 6 號在鹽水試區表現最佳，每公頃含氮 189 公斤、磷 7.4 公斤、鉀 108.7 公斤、鈣 33.6 公斤及鎂 18.0 公斤。

綜合二年 3 個地點的平均覆蓋高度、生育期、鮮、乾草產量及植體養分含量，在春作方面，台南 6 號的覆蓋高度 50.7 公分，較虎尾青皮豆 87.4 公分為低，覆蓋高度較適合果園草生栽培的覆蓋高度，此高度一般禾草類及大多數闊葉雜草較難突出生長，而也不至於太高，影響果樹幼苗生長及田間管理作業。台南 6 號生育期為 185 天顯著較虎尾青皮豆 149 天更適合果園之長期覆蓋，至於鮮草產量及乾草產量，台南 6 號每公頃分別為 25,015 公斤及 5,133 公斤，與虎尾青皮豆差異未達顯著；植體養分含量，台南 6 號每公頃含氮 151 公斤、磷 12.7 公斤及鉀 112.0 公斤，其中以氮顯著大於虎尾青皮豆。在夏作方面，台南 6 號的植株覆蓋高度平均為 48.0 公分，仍較虎尾青皮豆之 83.1 公分低，生育期 136 天也較虎尾青皮豆之 116 天長。在鮮草產量及乾草產量，台南 6 號每公頃分別為 24,527 公斤及 6,650 公斤，鮮草產量與虎尾青皮豆差異不顯著，而乾草產量則以台南 6 號顯著大於虎尾青皮豆，至於植體養分含量，台南 6 號每公頃含氮 204 公斤、磷 9.6 公斤及鉀 140.2 公斤，氮含量顯著大於對照品種虎尾青皮豆，磷及鉀含量差異則不顯著，這可能是台南 6 號固氮能力較虎尾青皮豆佳。

不同期作鮮草量之穩定性，利用 Eberhart and Russell<sup>(20)</sup> 的方法進行分析(表 5)，春作 8 個品系的平均鮮草產量每公頃為 24,211 公斤，其中台南 6 號的鮮草產量為 25,015 公斤。在穩定性介值評估，台南 6 號迴歸係數  $b_i$  值為 1.0，座落在穩定性區內( $b_i=1.0\pm 0.2$ )，且離迴歸變方估值未達顯著性，表示春作在任何地區中具有優良的適應性，若與另外 4 個匍匐型綠肥(CH3x38-18、CH3x38-84、CH3x78-16、CH3x78-38)品系的比較，不僅鮮草產量表現佳，對環境適應性亦較佳(圖 1)。二年夏作的穩定性分析，8 個品系的平均鮮草產量每公頃為 24,166 公斤，台南 6 號的鮮草產量為 24,582 公斤位於中產區。在穩定性介值評估，台南 6 號之迴歸係數為  $b_i=1.2$ ，落於穩定性區內( $b_i=1.0\pm 0.3$ )，顯示台南 6 號夏作的鮮草產量表現屬於中產而穩定(圖 2)。

表 4. 1998 年及 1999 年期覆蓋兼綠肥用大豆新品系區域試驗

Table 4. Regional yield trial of newly developed covering and green manure soybean lines in 1998-1999.

期作及 地點	品 種	覆蓋高度	生育期	鮮草 產量	乾草 產量	植體養分含量(kg/ha)				
						Nutrient content of plant				
Season and location	Variety	Cover height (cm)	Days to maturity	Fresh weight (kg/ha)	Dry weight (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg
Spr.1998	Tainan 6	51.0 <sup>a</sup>	181 <sup>a</sup>	27,600 <sup>a</sup>	4,121 <sup>a</sup>	106 <sup>a</sup>	14.4 <sup>a</sup>	97.9 <sup>a</sup>	---	---
	Pu-tzu Local var.	90.6 <sup>a</sup>	150 <sup>b</sup>	32,000 <sup>a</sup>	3,136 <sup>a</sup>	64 <sup>b</sup>	9.2 <sup>b</sup>	75.5 <sup>a</sup>	---	---
Spr.1998	Tainan 6	49.5 <sup>b</sup>	185 <sup>a</sup>	21,933 <sup>a</sup>	4,441 <sup>a</sup>	114 <sup>a</sup>	14.0 <sup>a</sup>	106.2 <sup>a</sup>	---	---
	Yen-suei Local var.	85.4 <sup>a</sup>	144 <sup>b</sup>	16,333 <sup>a</sup>	3,600 <sup>b</sup>	66 <sup>b</sup>	7.9 <sup>b</sup>	71.4 <sup>b</sup>	---	---
Spr.1998	Tainan 6	70.6 <sup>b</sup>	190 <sup>a</sup>	22,600 <sup>a</sup>	4,401 <sup>b</sup>	160 <sup>a</sup>	23.1 <sup>a</sup>	112.9 <sup>b</sup>	---	---
	Tainan Local var.	100.4 <sup>a</sup>	156 <sup>b</sup>	28,400 <sup>a</sup>	9,674 <sup>a</sup>	170 <sup>a</sup>	21.4 <sup>a</sup>	188.4 <sup>a</sup>	---	---
Sum.1998	Tainan 6	43.2 <sup>b</sup>	140 <sup>a</sup>	34,667 <sup>a</sup>	12,458 <sup>a</sup>	371 <sup>a</sup>	15.7 <sup>a</sup>	249.8 <sup>a</sup>	---	---
	Pu-tzu Local var.	93.7 <sup>a</sup>	123 <sup>b</sup>	27,933 <sup>b</sup>	6,300 <sup>b</sup>	129 <sup>b</sup>	17.9 <sup>a</sup>	151.0 <sup>b</sup>	---	---
Sum.1998	Tainan 6	57.3 <sup>b</sup>	150 <sup>a</sup>	27,000 <sup>a</sup>	7,548 <sup>a</sup>	210 <sup>a</sup>	9.2 <sup>a</sup>	165.1 <sup>a</sup>	---	---
	Yen-suei Local var.	77.5 <sup>a</sup>	127 <sup>b</sup>	20,500 <sup>b</sup>	5,446 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>	11.8 <sup>a</sup>	107.9 <sup>b</sup>	---	---
Sum.1998	Tainan 6	35.2 <sup>b</sup>	118 <sup>a</sup>	17,333 <sup>a</sup>	5,808 <sup>a</sup>	175 <sup>a</sup>	10.9 <sup>a</sup>	126.1 <sup>a</sup>	---	---
	Tainan Local var.	84.6 <sup>a</sup>	101 <sup>b</sup>	19,034 <sup>a</sup>	5,555 <sup>a</sup>	98 <sup>b</sup>	12.2 <sup>a</sup>	107.9 <sup>a</sup>	---	---
Spr.1999	Tainan 6	46.7 <sup>b</sup>	187 <sup>a</sup>	35,000 <sup>a</sup>	5,887 <sup>a</sup>	171 <sup>a</sup>	7.9 <sup>a</sup>	119.5 <sup>a</sup>	37.1 <sup>a</sup>	22.8 <sup>a</sup>
	Pu-tzu Local var.	94.4 <sup>a</sup>	149 <sup>b</sup>	27,283 <sup>a</sup>	4,553 <sup>a</sup>	138 <sup>b</sup>	5.7 <sup>a</sup>	105.4 <sup>a</sup>	26.4 <sup>b</sup>	15.6 <sup>b</sup>
Spr.1999	Tainan 6	39.9 <sup>b</sup>	185 <sup>a</sup>	23,240 <sup>b</sup>	6,633 <sup>b</sup>	204 <sup>a</sup>	9.2 <sup>a</sup>	147.7 <sup>b</sup>	40.7 <sup>a</sup>	24.6 <sup>a</sup>
	Yen-suei Local var.	90.7 <sup>a</sup>	151 <sup>b</sup>	33,440 <sup>a</sup>	7,725 <sup>a</sup>	234 <sup>a</sup>	9.2 <sup>a</sup>	178.4 <sup>a</sup>	45.0 <sup>a</sup>	26.4 <sup>a</sup>
Spr.1999	Tainan 6	46.2 <sup>b</sup>	179 <sup>a</sup>	19,717 <sup>b</sup>	5,317 <sup>b</sup>	152 <sup>b</sup>	7.0 <sup>a</sup>	88.0 <sup>b</sup>	34.3 <sup>a</sup>	21.0 <sup>a</sup>
	Tainan Local var.	63.1 <sup>a</sup>	143 <sup>b</sup>	26,453 <sup>a</sup>	6,816 <sup>a</sup>	206 <sup>a</sup>	8.3 <sup>a</sup>	157.7 <sup>a</sup>	39.3 <sup>a</sup>	23.4 <sup>a</sup>
Sum.1999	Tainan 6	49.6 <sup>b</sup>	139 <sup>a</sup>	25,467 <sup>a</sup>	3,963 <sup>a</sup>	128 <sup>a</sup>	7.0 <sup>a</sup>	83.8 <sup>a</sup>	24.3 <sup>a</sup>	14.4 <sup>a</sup>
	Pu-tzu Local var.	92.2 <sup>a</sup>	110 <sup>b</sup>	26,517 <sup>a</sup>	3,697 <sup>a</sup>	112 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>	85.5 <sup>a</sup>	21.4 <sup>a</sup>	12.6 <sup>b</sup>
Sum.1999	Tainan 6	54.9 <sup>b</sup>	138 <sup>a</sup>	23,433 <sup>b</sup>	5,320 <sup>b</sup>	189 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	108.7 <sup>a</sup>	33.6 <sup>a</sup>	18.0 <sup>a</sup>
	Yen-suei Local var.	83.5 <sup>a</sup>	120 <sup>b</sup>	34,620 <sup>a</sup>	6,798 <sup>a</sup>	206 <sup>a</sup>	8.3 <sup>a</sup>	156.8 <sup>a</sup>	39.3 <sup>a</sup>	23.4 <sup>a</sup>
Sum.1999	Tainan 6	47.9 <sup>b</sup>	125 <sup>a</sup>	19,267 <sup>a</sup>	4,802 <sup>a</sup>	153 <sup>a</sup>	6.1 <sup>a</sup>	109.5 <sup>a</sup>	28.6 <sup>a</sup>	17.4 <sup>a</sup>
	Tainan Local var.	67.3 <sup>a</sup>	116 <sup>b</sup>	21,597 <sup>a</sup>	5,032 <sup>a</sup>	152 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	116.2 <sup>a</sup>	29.3 <sup>a</sup>	17.4 <sup>a</sup>
Spr. crop	Tainan 6	50.7 <sup>b</sup>	185 <sup>a</sup>	25,015 <sup>a</sup>	5,133 <sup>a</sup>	151 <sup>a</sup>	12.7 <sup>a</sup>	112.0 <sup>a</sup>	37.4 <sup>a</sup>	22.8 <sup>a</sup>
	Average Local var.	87.4 <sup>a</sup>	149 <sup>b</sup>	27,318 <sup>a</sup>	5,917 <sup>a</sup>	146 <sup>b</sup>	10.5 <sup>a</sup>	129.4 <sup>a</sup>	36.9 <sup>a</sup>	21.8 <sup>a</sup>
Sum. crop	Tainan 6	48.0 <sup>b</sup>	136 <sup>a</sup>	24,527 <sup>a</sup>	6,650 <sup>a</sup>	204 <sup>a</sup>	9.6 <sup>a</sup>	140.2 <sup>a</sup>	28.8 <sup>a</sup>	16.6 <sup>a</sup>
	Average Local var.	83.1 <sup>a</sup>	116 <sup>b</sup>	25,034 <sup>a</sup>	5,471 <sup>b</sup>	133 <sup>b</sup>	10.0 <sup>a</sup>	121.1 <sup>a</sup>	30.0 <sup>a</sup>	17.8 <sup>a</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 ( 鄧肯氏變方分析 ) .

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .

病蟲害發生率調查結果如表 6，不同試驗地點，在不施藥栽培環境，生育期 100 天，台南 6 號均未發現銹病及紫斑病，而且露菌病也很輕微，罹病度都在 0-1%。對照品種虎尾青皮豆也未發現紫斑病。1997 年春作台南本場試驗地調查台南 6 號銹病之罹病度 0-1%，露菌病為 10-15%，1999 年春作六腳試驗地調查銹病 6-10%、露菌病之罹病度為 10-15%；1999 年及 2000 年春作白河試驗地調查銹病之罹病度都是 6-10%，露菌病之罹病度分別為 6-10%及 10-15%，所以在相同環境下台南 6 號銹病及露菌病之罹病度較虎尾青皮豆低。蟲害方面，植株葉部的蟲孔面積，生育期 100 天台南 6 號在不同試驗地點被害度均為 0-10%，而虎尾青皮豆在 1997 年春作台南本場、1999 年春作六腳及 1999 年及 2000 年春作白河試區，分別為 21-40%、15-20%、15-20%及 20-25%，顯然台南 6 號較虎尾青皮豆蟲害少。

表 5. 1998~1999 年期覆蓋兼綠肥用大豆新品系鮮草產量穩定性分析

Table 5. Stability analysis of fresh weight of covering and green manure soybean lines in 1998~99.

品系(種) Variety	二年春作 Spring 1998 & Spring 1999			二年夏作 Summer 1998 & Summer 1999		
	平均產量 Average yield (kg/ha)	迴歸係數 Reg. coef. (bi)	離迴歸變方估值 Residue MS of regression (s <sup>2</sup> d)	平均產量 Average yield (kg/ha)	迴歸係數 Reg. coef. (bi)	離迴歸變方估值 Residue MS of regression (s <sup>2</sup> d)
Tainan 6	25,015	1.0	131,274	24,582	1.2	66,332
TS85-04G	29,886	1.1	142,990	28,938	1.2	124,776
CH3x38-18	19,494	0.9	42,445	20,161	0.7	87,515
CH3x38-84	19,103	1.3	153,908	18,764	1.1	83,057
CH3x78-16	20,053	0.8	120,888	21,931	0.8	18,719
CH3x78-38	21,494	0.9	42,467	21,411	1.1	5,432
Tainan 4	31,328	1.2	142,340	32,509	1.2	83,383
Local var.	27,318	0.8	213,696*	25,034	0.6	286,153*
Average	24,211	1.0		24,166	1.0	
±SE	4,872	0.2		4,646	0.3	

\*達 5%顯著水準。Significant at 5% level.

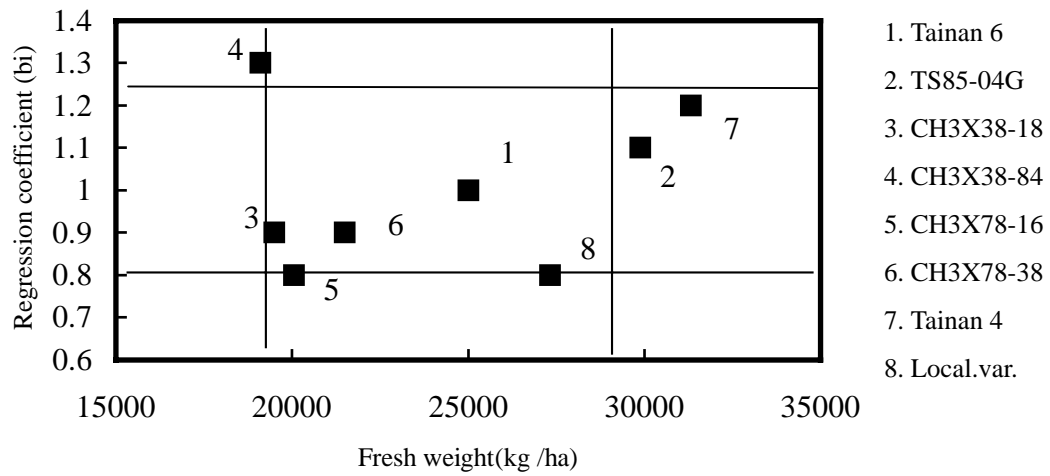


圖 1. 覆蓋兼綠肥用大豆新品系區域試驗(1998、1999 年期)春作鮮草產量穩定性分析

Fig 1. Stability analysis of fresh weight of covering and green manure soybean lines in spring seasons of 1998~99.

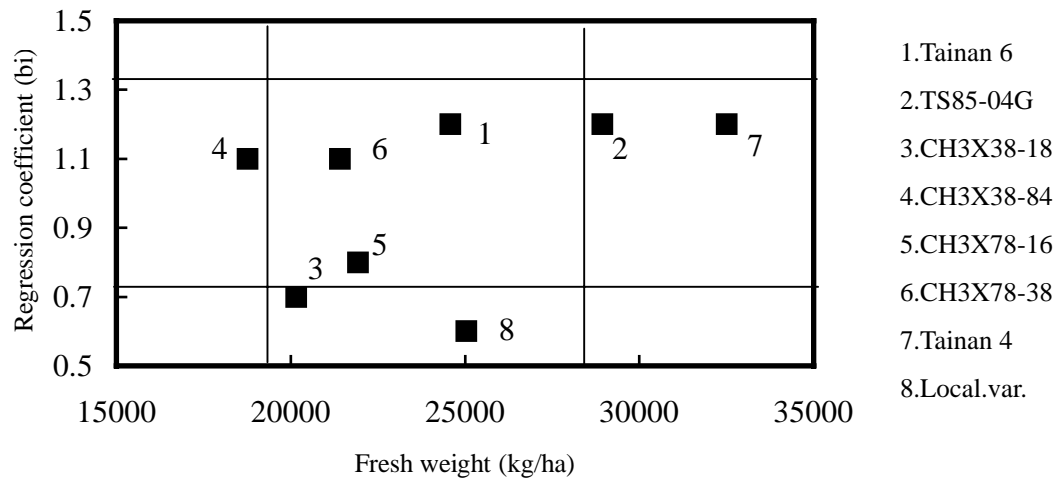


圖 2. 覆蓋兼綠肥用大豆新品系區域試驗(1998、1999 年期)夏作鮮草產量穩定性分析

Fig 2. Stability analysis of fresh weight of covering and green manure soybean lines in summer seasons of 1998~99.

表 6. 覆蓋兼綠肥用大豆台南 6 號與對照品種主要病害蟲害抵抗力比較

Table 6. The resistance to major diseases and insects of covering and green manure soybean variety Tainan 6.

期作及地點	品種	生育期	病害			蟲害			
			Diseases (%)			Insects (%)			
Season and location	Variety	Days after sowing	銹病 Rust	露菌病 Downy mildew	紫斑病 Purple speck	夜蛾類 Cut worm			
Spr. 1997	Tainan 6	100	0	0	1	0	0	10	
Tainan	Local var.	100	0	1	10	15	0	21	40
Spr. 1999	Tainan 6	100	0	0	1	0	0	10	
Liu-jiao	Local var.	100	6	10	10	15	0	15	20
Spr. 1999	Tainan 6	100	0	0	1	0	0	10	
Bai-he	Local var.	100	6	10	6	10	0	15	20
Spr. 2000	Tainan 6	100	0	0	1	0	0	10	
Bai-he	Local var.	100	6	10	10	15	0	20	25

### 三、果園草生栽培試驗

品種生育比較，覆蓋率以台南 6 號為最高(表 7)，播種後 100 至 180 天這段生育期間均維持 100% 的覆蓋率，且生育期間一直維持高覆蓋率。覆蓋高度關係到雜草的抑制力大小及果園的管理作業，依據台灣大學農藝系 1968 年編印台灣耕地之雜草，大多數雜草株高約 20~80 公分之間，而台南 6 號的主莖長度 107~280 公分，對果園雜草抑制力強，台南 6 號的垂直覆蓋高度約 43~52 公分，不影響果樹管理。可見台南 6 號之覆蓋高度不僅適合果樹田間管理，而且可抑制一般禾草類及闊葉雜草，而台南 6 號隨著生育日數其主莖長度亦隨之增長，台南 6 號植株型態為匍匐型，較適合果園草生栽培。生育至 160 天時只剩下台南 6 號保持長綠，每公頃仍有 34,150 公斤之鮮草產量，而台南 4 號及虎尾青皮豆生育至 140 天時由於植株黃化，鮮草產量降低，至 160 天時植株落葉乾枯。生育期 210 天時，台南 6 號的覆蓋高度 40 公分，主莖長度 280 公分，鮮草產量 16,100 公斤，台南 6 號仍維持果園良好覆蓋率達 88%，相對地台南 4 號及虎尾青皮豆於生育期 160 天之後植株已乾枯，覆蓋率為 0%，所以台南 6 號較台南 4 號及虎尾青皮豆更適合果園草生栽培。

表 7. 2000 年果園草生栽培試驗台南 6 號之生育情形

Table 7. Agronomic traits of Tainan 6 grown in orchards during spring season of 2000.

	台南 6 號				台南 4 號				虎尾青皮豆			
	Tainan 6				Tainan 4				Location variety			
生育 日數	覆蓋率	覆蓋 高度	主莖 長度	鮮草 產量	覆蓋 率	覆蓋 高度	主莖 長度	鮮草 產量	覆蓋 率	覆蓋 高度	主莖 長度	鮮草 產量
Days after sowing	Cover rate	Cover height	Length of main stem	Fresh weight	Cover rate	Cover height	Length of main stem	Fresh weight	Cover rate	Cover height	Length of main stem	Fresh weight
	(%)	(cm)	(cm)	(kg/ha)	(%)	(cm)	(cm)	(kg/ha)	(%)	(cm)	(cm)	(kg/ha)
80	90	47	107	27,500	85	72	131	30,383	88	79	126	27,280
100	100	45	126	38,000	95	80	129	50,950	90	80	125	38,450
120	100	49	190	28,450	90	83	134	33,400	90	82	130	23,850
140	100	52	267	28,550	75	77	98	16,100	73	79	130	15,250
160	100	43	370	34,150	65	74	115	4,600	70	77	135	11,800
180	100	43	314	22,340	---	---	---	---	---	---	---	---
210	88	40	280	16,100	---	---	---	---	---	---	---	---
C.V.	5.6	8.9	41.5	25.9	14.7	5.8	12.3	65.2	12.0	2.3	3.1	45.1

果樹生育情形及土壤肥力比較結果，於柑桔園行間種植台南 6 號，一年後柑桔植株樹幹基圍由 9.2 公分增加至 12.6 公分，一年九個月後增加至 20.1 公分，樹幹基圍成長了 10.9 公分高於人工割草區之 8.3 公分。而一年後柑桔植株株高由原來 101 公分增加至 141 公分，一年九個月後增加至 194.6 公分，株高成長了 93.5 公分較人工割草區之 78.6 公分為高。一年後柑桔植株樹冠幅寬也由 236 公分擴展至 353 公分，一年九個月後增加至 580.2 公分，擴展了 344.7 公分優於人工割草區之 267.0 公分(圖 3)。綜合結果，果樹行間種植台南 6 號較人工割草區對果樹生育情形有益。而覆蓋兼綠肥大豆用台南 6 號覆蓋栽培與人工割草區之土壤 pH 值分別為 5.20 及 5.11，與原土壤 pH 值 5.21，三者差異不顯著，而種植台南 6 號之土壤有機質含量為 1.79%，與人工割草區之 1.73% 及原土壤 1.68% 之差異未達顯著，種植台南 6 號之土壤有效性磷每公頃 167 公斤，與人工割草區之每公頃 156 公斤及原土壤每公頃 154 公斤之差異亦未達顯著，而有效性氧化鉀則以種植台南 6 號之土壤每公頃 475 公斤，顯著高於人工割草區每公頃 223 公斤及原土壤每公頃 255 公斤，因此果園種植台南 6 號不會降低土壤肥力(表 8)。

草生栽培之密度試驗(表 9)，台南 6 號無論春作生育 80 天或 100 天時進行調查，每公頃播種 15 或 20 公斤的植株覆蓋高度、鮮草產量及乾草產量皆無顯著差異，但是兩者之鮮草產量及乾草產量顯著高於每公頃播種 10 公斤的栽培密度，顯然春作覆蓋兼綠肥大豆台南 6

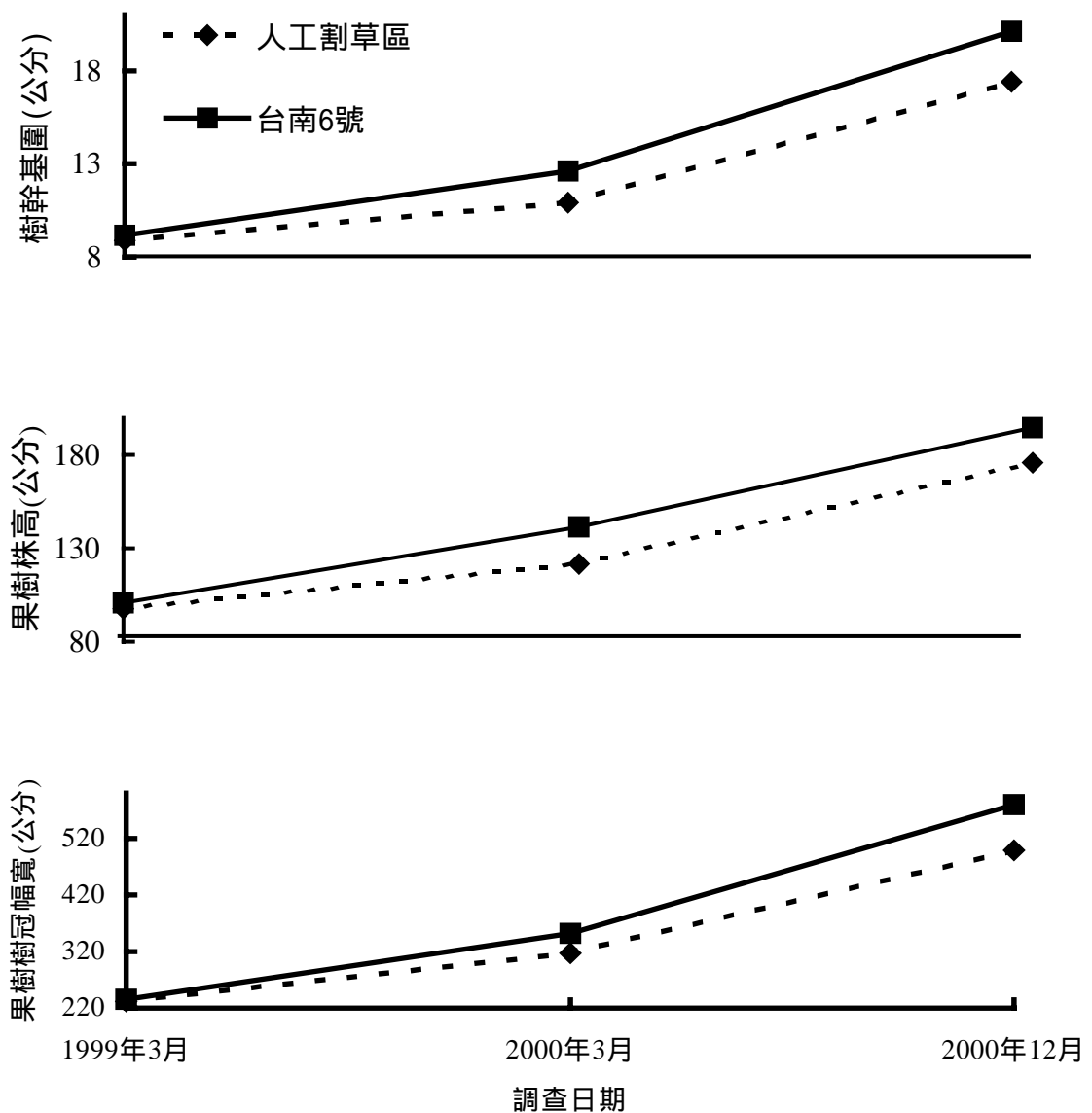


圖 3. 柑桔園行間種植台南 6 號與人工割草區對果樹樹幹基圍、株高及樹冠幅寬影響

Fig.3. The effects of planting Tainan 6 and weed cutting on orange trees.

號每公頃播種 15 公斤，即可達到最高的鮮、乾草產量。夏作生育 80 天時，每公頃播種量 15 公斤及 20 公斤之台南 6 號覆蓋高度差異不顯著，但較播種 10 公斤之栽培密度高，而播種量 15 公斤之台南 6 號鮮草產量及乾草產量分別為每公頃 22,000 公斤及 6,712 公斤，鮮草產量在三種栽培密度之間的差異未達顯著，乾草產量則以每公頃播種 10 公斤的栽培密度最低。夏作生育 100 天時，覆蓋高度以每公頃播種 10 公斤的植株最矮，每公頃鮮草產量則以播種 20

公斤的 34,600 公斤最高，但與播種 15 公斤之 27,000 公斤未達顯著差異，兩者之鮮草產量均顯著高於播種 10 公斤的栽培密度。乾草產量最高的為每公頃播種 20 公斤的栽培密度，其次為播種 15 公斤，最差為播種 10 公斤。

#### 四、綠肥栽培試驗

綠肥播種量試驗(表 10)，2000 年春作在旱田撒播方面，台南 6 號覆蓋高度不受播種量影響，而以每公頃播種量為 30 公斤之鮮、乾草產量 24,500 公斤及 6,760 公斤較播種量 25 公斤高。2000 年夏作，在水田撒播方面，播種量不影響覆蓋高度，而鮮、乾草量則以播種量為 30 公斤的 24,407 公斤及 7,200 公斤較播種量 25 公斤的好。因此台南 6 號綠肥撒播不論旱田或水田每公頃播種量均以 30 公斤較 25 公斤理想。

台南 6 號生育期植體產量及養分含量變化如表 11，台南 6 號生育期約 200 天，覆蓋高度維持 42 ~ 52 公分之間，而鮮草產量以生育 120 天時最高，每公頃約有 41,333 公斤，乾草產量也以生育 120 天之每公頃 15,512 公斤為最高。同樣植體養分含量也以生育 120 天之含量最高，每公頃含氮 294 公斤，磷 39.3 公斤，鉀 171.8 公斤，鈣 167.1 公斤，鎂 52.2 公斤。生育 160 天時，其鮮草產量每公頃亦達 28,360 公斤，乾草產量 10,130 公斤，植體養分含量每公頃含氮 219 公斤，磷 15.3 公斤，鉀 82.1 公斤，鈣 135.7 公斤，鎂 45.0 公斤。生育 200 天由於部份葉片黃化脫落，鮮、乾草量及植體養分含量降低，但每公頃鮮草產量仍有 16,100 公斤，乾草產量 6,923 公斤，植體養分含量氮 158 公斤，磷 11.8 公斤，鉀 52.3 公斤，鈣 72.1 公斤，鎂 34.8 公斤。由以上結果可知，台南 6 號生育期間以盛花期有較高之鮮、乾草產量及植體養分含量，隨後由於部份葉片黃化脫落，因此鮮、乾草產量及植體養分含量降低。台南 6 號生育期長達 200 天，適合果園行間較寬之空地進行栽培，由 3 月初進行種植，至 9 月中、下旬，台南 6 號植株自然乾枯，覆蓋在表土防除雜草，可達到全年覆蓋之效果。若以綠肥為栽培目的，其最適當的掩埋期是生育 120 天盛花期，有較高的鮮、乾草產量及植體養分含量。

表 8. 台南 6 號草生栽培與人工割草區之土壤肥力比較

Table 8. The effects of planting Tainan 6 and weed cutting on soil fertility

處理 Treatment	pH 值 pH value	有機質 Organic matter (%)	有效性磷酐 Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	有效性氧化鉀 Available K <sub>2</sub> O (kg/ha)
原土壤肥力	5.21 <sup>a</sup>	1.68 <sup>a</sup>	154 <sup>a</sup>	255 <sup>b</sup>
栽植台南 6 號	5.20 <sup>a</sup>	1.79 <sup>a</sup>	167 <sup>a</sup>	475 <sup>a</sup>
人工割草區	5.11 <sup>a</sup>	1.73 <sup>a</sup>	156 <sup>a</sup>	223 <sup>b</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 ( 鄧肯氏變方分析 )

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .



表 9. 1999 年春作及夏作果園草生栽培台南 6 號密度試驗

Table 9. Planting density trial for Tainan 6 on orchard in the spring and summer seasons of 1999.

期作 Season	條播量 Seeding rate (kg/ha)	生育期 80 天 80 days after sowing			生育期 100 天 100 days after sowing				
		覆蓋高度 Cover height (cm)	鮮草產量 Fresh weight (kg/ha)	乾草產量 Dry weight (kg/ha)	覆蓋高度 Cover height (cm)	鮮草產量 Fresh weight (kg/ha)	乾草產量 Dry weight (kg/ha)		
		Spring	10	49.5 <sup>a+</sup>	13,800 <sup>b</sup>	2,800 <sup>b</sup>	50.1 <sup>a</sup>	16,600 <sup>b</sup>	5,300 <sup>b</sup>
			15	50.6 <sup>a</sup>	22,600 <sup>a</sup>	4,800 <sup>a</sup>	57.3 <sup>a</sup>	24,600 <sup>a</sup>	8,700 <sup>a</sup>
20	51.0 <sup>a</sup>		24,700 <sup>a</sup>	5,120 <sup>a</sup>	56.6 <sup>a</sup>	27,600 <sup>a</sup>	6,600 <sup>ab</sup>		
Summer	10	35.2 <sup>b</sup>	16,000 <sup>a</sup>	5,300 <sup>b</sup>	39.5 <sup>b</sup>	17,000 <sup>b</sup>	5,500 <sup>b</sup>		
	15	51.3 <sup>a</sup>	22,000 <sup>a</sup>	6,712 <sup>a</sup>	57.3 <sup>a</sup>	27,000 <sup>a</sup>	7,500 <sup>ab</sup>		
	20	42.2 <sup>ab</sup>	22,000 <sup>a</sup>	6,393 <sup>a</sup>	53.9 <sup>a</sup>	34,600 <sup>a</sup>	8,260 <sup>a</sup>		

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 ( 鄧肯氏變方分析 )

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .

表 10. 2000 年春作旱田及夏作水田台南 6 號綠肥播種量試驗

Table 10. Planting density trial for Tainan 6 on dry and irrigated land in the spring and summer seasons of 2000.

撒播量 Seeding rate (kg/ha)	旱田(2000 年春作) Dryland ( Spr. 2000 )			水田(2000 年夏作) Irrigated land ( Sum. 2000 )			
	覆蓋高度 Cover height (cm)	鮮草產量 Fresh weight (kg/ha)	乾草產量 Dry weight (kg/ha)	覆蓋高度 Cover height (cm)	鮮草產量 Fresh weight (kg/ha)	乾草產量 Dry weight (kg/ha)	
	25	46.7 <sup>a+</sup>	20,400 <sup>b</sup>	5,260 <sup>b</sup>	50.7 <sup>a</sup>	16,573 <sup>b</sup>	4,633 <sup>b</sup>
	30	50.3 <sup>a</sup>	24,500 <sup>a</sup>	6,760 <sup>a</sup>	53.3 <sup>a</sup>	24,407 <sup>a</sup>	7,200 <sup>a</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 ( 鄧肯氏變方分析 )

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .

表 11. 台南 6 號生育期植體產量及養分含量變化(1999 年春, 台南)

Table 11. The biomass and nutrient content at different growth stages of Tainan 6.

生育期 Days after sowing	覆蓋高度 Cover height (cm)	鮮草產量 Fresh weight (kg/ha)	乾草產量 Dry weight (kg/ha)	植體養分含量(kg/ha) Nutrient content of plant				
				N	P	K	Ca	Mg
60	48.1 <sup>ab+</sup>	14,983 <sup>d</sup>	4,336 <sup>d</sup>	130 <sup>d</sup>	12.2 <sup>d</sup>	40.7 <sup>d</sup>	83.6 <sup>e</sup>	30.6 <sup>d</sup>
80	52.0 <sup>a</sup>	26,134 <sup>bc</sup>	6,537 <sup>cd</sup>	125 <sup>d</sup>	17.9 <sup>cd</sup>	80.5 <sup>c</sup>	65.7 <sup>f</sup>	24.6 <sup>e</sup>
100	48.1 <sup>ab</sup>	26,500 <sup>bc</sup>	9,249 <sup>bc</sup>	200 <sup>b</sup>	26.6 <sup>b</sup>	130.3 <sup>b</sup>	127.9 <sup>c</sup>	36.0 <sup>c</sup>
120	48.5 <sup>a</sup>	41,333 <sup>a</sup>	15,512 <sup>a</sup>	294 <sup>a</sup>	39.3 <sup>a</sup>	171.8 <sup>a</sup>	167.1 <sup>a</sup>	52.2 <sup>a</sup>
140	51.2 <sup>a</sup>	34,150 <sup>ab</sup>	12,622 <sup>ab</sup>	203 <sup>b</sup>	21.8 <sup>c</sup>	113.7 <sup>b</sup>	144.3 <sup>b</sup>	51.6 <sup>a</sup>
160	48.8 <sup>a</sup>	28,360 <sup>b</sup>	10,130 <sup>b</sup>	219 <sup>b</sup>	15.3 <sup>d</sup>	82.1 <sup>c</sup>	135.7 <sup>bc</sup>	45.0 <sup>b</sup>
180	43.5 <sup>bc</sup>	20,143 <sup>cd</sup>	8,047 <sup>c</sup>	171 <sup>c</sup>	12.7 <sup>d</sup>	68.9 <sup>c</sup>	112.1 <sup>d</sup>	43.2 <sup>b</sup>
200	42.0 <sup>c</sup>	16,100 <sup>d</sup>	6,923 <sup>cd</sup>	158 <sup>c</sup>	11.8 <sup>d</sup>	52.3 <sup>cd</sup>	72.1 <sup>f</sup>	34.8 <sup>cd</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)。

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test (P = 0.05) .

## 五、採種試驗

1999 年夏作不同期作採種量試驗, 於 6 月 28 日播種, 生育初期逢連續 45 天的豪雨, 生育受阻, 後期天氣放晴才恢復生長。台南 6 號生育日數為 122 天, 主莖長度 83.9 公分, 始莢高度 8.7 公分, 主莖節數 16.9 節, 分枝數為 5.8 支, 單株莢數 72 個, 百粒重 7.5 公克, 每公頃種子產量 1,356 公斤。1999 年秋作, 於 9 月 1 日播種, 台南 6 號生育日數 105 天, 主莖長度 127.5 公分, 始莢高度 9.3 公分, 主莖節數 18.5 節, 分枝數為 6.2 支, 單株莢數 111 個, 百粒重 7.4 公克, 每公頃種子產量 2,233 公斤。由不同期作種子產量之比較, 以秋作具有單株莢數多、產量較高, 生育日數較短之特性, 顯示秋作採種較為合適(表 12)。

秋季採種之播種期試驗結果(表 13), 1998 年秋作, 台南 6 號在 3 個時期的生育日數以 9 月 15 日播種之 96 天最早熟, 其次 9 月 1 日播種之 108 天。主莖長度、單株節數、分枝數、百粒重及發芽率三個播種日期之差異均不顯著, 而 8 月 15 日播種之始莢位、單株莢數及子實產量分別為 8.1 公分、107.0 個莢及 2,043 公斤, 與 9 月 1 日播種之 7.3 公分、100.5 個莢及 1,954 公斤之差異未達顯著, 但顯著高於 9 月 15 日種植的 7.1 公分、76.4 個莢及 1,888 公斤。1999 年秋作, 再進行一次 9 月 1 日及 9 月 15 日之播種期試驗, 其結果顯示, 9 月 1 日種植之生育日數 105 日, 而 9 月 15 日播種之生育日數為 99 日, 這與 1998 年結果相以, 即越晚種植生育日數越短。9 月 15 日播種之主莖長度、始莢位及百粒重分別為 97.5 公分、9.3 公分及 7.4 公克, 顯著高於 9 月 15 日種植的結果, 至於單株節數、單株莢數及發芽率, 兩者之間差異未達顯著, 分枝數則以 9 月 15 日之 7.1 個分枝較多, 9 月 1 日種植之子實產量為每公頃 2,233

公斤，顯著高於 9 月 15 日種植之 1,854 公斤。由試驗結果顯示，8 月 15 日及 9 月 1 日播種之子實性狀及產量表現優於 9 月 15 日播種。

秋季採種之栽培密度試驗結果(表 14)，1998 年秋作 3 種栽培密度之生育日數皆為 96 天，主莖長度、百粒重及子實產量之差異皆不顯著，子實產量栽培密度以 50 公分×10 公分×2 株每公頃有 2,067 公斤為最高，每公頃播種量約 26 30 公斤較佳。1999 年秋作，機械播種，行距 50 公分，每公頃播種量分別為 30 及 40 公斤，其結果顯示兩者播種量之生育日數為 105 天，主莖長度、始莢位、百粒重及子實產量之差異皆不顯著，而單株莢數則以每公頃 30 公斤之播種量可得 111 個莢顯著多於每公頃 40 公斤之播種量，顯示播種量增加對單位面積產量的增加沒有顯著差異，所以台南 6 號在秋作採種密度建議為每公頃 30 公斤。

秋季採種不同成熟度收穫期試驗結果(表 15)，1998 年秋作 R7 期採收其生育日數為 96 天，而 R8 期為 104 天，兩者相差 8 天，其百粒重及子實發芽率皆未達顯著差異，單株裂莢數則以 R8 期顯著高於 R7 期採收，單株裂莢率分別為 8.9% 及 1.1%，但是兩者之子實產量差異仍未達顯著。1999 年秋作，R7 期採收其生育日數為 105 天，而 R8 期為 110 天，兩者雖然只相差 5 天，但是單株裂莢數、單株裂莢率及子實產量已達顯著差異，R8 期採收之單株裂莢數為 8.3 個，單株裂莢率為 9.5%，子實產量每公頃 1,634 公斤，而 R7 期採收之單株裂莢數為 0.4 個，單株裂莢率為 0.4%，子實產量每公頃 2,183 公斤，而 R7 期與 R8 期採收之百粒重及子實發芽率皆未達顯著差異。綜合兩次試驗結果，台南 6 號成熟期會有裂莢之特性，因此採收時要注意採收適期，以 R7 期進行子實採收，可減少裂莢之風險，也就是植株莢果變黃色，50% 之葉片黃化即可進行採收。

表 12. 台南 6 號不同期作採種試驗(台南本場)

Table 12. Seed production tests for Tainan 6 in different seasons.

期作	生育日數	主莖長度	始莢位	主莖節數	分枝數	莢數	百粒重	子實產量
Season	Days to maturity	Length of main stem	Pods height	Nodes of main stem	Branches/plant	Pods/plant	100-seed weight	Yield
	(day)	(cm)	(cm)				(g)	(kg/ha)
Summer June 28, 1999	122	83.9	8.7	16.9	5.8	72	7.5	1,356
Fall Sep.1, 1999	105	127.5	9.3	18.5	6.2	111	7.4	2,233

表 13. 1998、1999 年秋台南 6 號採種田播種期試驗之農藝性狀及子實產量

Table 13. Agronomic traits and yield of Tainan 6 grown in different planting dates in the fall seasons of 1998 and 1999.

年別	播種期	生育 日數	主莖 長度	始莢位	分枝數	單株莢數	百粒重	子實 產量	發芽率
Year	Sowing date (month/day)	Days to maturity (day)	Length of main stem (cm)	Pod height (cm)	Branches /plant	Pods /plant	100-seed weight (g)	Yield (kg/ha)	Germinati on rate (%)
1998	8 / 15	110	93.0 <sup>at</sup>	8.1 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	107.0 <sup>a</sup>	7.0 <sup>ab</sup>	2,043 <sup>a</sup>	93.4 <sup>a</sup>
	9 / 01	108	89.0 <sup>a</sup>	7.3 <sup>ab</sup>	5.4 <sup>a</sup>	100.5 <sup>a</sup>	7.3 <sup>a</sup>	1,954 <sup>ab</sup>	94.7 <sup>a</sup>
	9 / 15	96	88.3 <sup>a</sup>	7.1 <sup>b</sup>	5.1 <sup>a</sup>	76.4 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	1,888 <sup>b</sup>	95.2 <sup>a</sup>
1999	9 / 01	105	97.5 <sup>a</sup>	9.3 <sup>a</sup>	6.2 <sup>b</sup>	110.7 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	2,233 <sup>a</sup>	96.3 <sup>a</sup>
	9 / 15	99	75.3 <sup>b</sup>	4.8 <sup>b</sup>	7.1 <sup>a</sup>	115.0 <sup>a</sup>	6.9 <sup>b</sup>	1,854 <sup>b</sup>	96.7 <sup>a</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .

表 14. 1998、1999 年秋台南 6 號採種田栽培密度試驗之農藝性狀及子實產量

Table 14. Agronomic traits and yield of Tainan 6 grown in different planting densities in the fall seasons of 1998 and 1999.

年別	行株距	播種量	生育日數	主莖長度	始莢位	莢數	百粒重	子實產量
Year	Density	Seeding rate	Days to maturity	Length of main stem	Pod height	Pods /plant	100-seed weight	Yield
	(cm×cm×no.)	(kg/ha)	(day)	(cm)	(cm)		(g)	(kg/ha)
1998	30×10×1	21 25	96	92.9 <sup>at</sup>	6.4 <sup>b</sup>	75 <sup>a</sup>	7.0 <sup>a</sup>	1,818 <sup>a</sup>
	50×10×2	26 30	96	88.3 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>	2,067 <sup>a</sup>
	50×5×1	26 30	96	105.3 <sup>a</sup>	7.2 <sup>ab</sup>	76 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	1,780 <sup>a</sup>
1999	---	30	105	127.5 <sup>a</sup>	9.3 <sup>a</sup>	111 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	2,233 <sup>a</sup>
	---	40	105	115.5 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	77 <sup>b</sup>	7.4 <sup>a</sup>	2,133 <sup>a</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test ( P = 0.05 ) .

表 15. 1998、1999 年秋台南 6 號不同成熟度收穫期試驗

Table 15. The heaviest stage tests of Tainan 6 in the fall seasons of 1998 and 1999.

年別	採收期	生育日數	主莖長度	莢數	百粒重	裂莢數	裂莢率	子實產量	發芽率
Year	Harvest stage	Days to maturity	Length of main stem (cm)	Pods/plant	100-seed weight (g)	Shattering pod (no./plant)	Shattering pod rate (%)	Yield (kg/ha)	Germination rate (%)
1998	R7	96	95.5	75.8	6.8 <sup>a+</sup>	0.8 <sup>b</sup>	1.1 <sup>b</sup>	1,888 <sup>a</sup>	95.2 <sup>a</sup>
	R8	104	84.5	55.9	7.0 <sup>a</sup>	5.0 <sup>a</sup>	8.9 <sup>a</sup>	1,878 <sup>a</sup>	96.7 <sup>a</sup>
1999	R7	105	121.5	94	7.4 <sup>a+</sup>	0.4 <sup>b</sup>	0.4 <sup>b</sup>	2,183 <sup>a</sup>	96.2 <sup>a</sup>
	R8	110	110.8	87	7.6 <sup>a</sup>	8.3 <sup>a</sup>	9.5 <sup>a</sup>	1,634 <sup>b</sup>	99.3 <sup>a</sup>

+同一直列英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the Duncan's Multiple Range Test (P = 0.05).

## 討 論

果樹的管理，除了施肥、灌溉、病蟲害防治及整枝疏果作業外，最主要為果園的雜草管理，農友對果園雜草的管理大多藉著人工除草或施用殺草劑來控制雜草，雖然效果明顯但容易造成土表裸露及雨水沖刷流失，過量殺草劑施用常會加速土質劣變<sup>(13,18)</sup>，殘留的殺草劑也會隨著雨水污染地表及地下水資源，危害人體健康及影響生態環境。覆蓋兼綠肥用大豆台南 6 號在果園草生栽培試驗中，能在種植後很快時間達到果樹行間覆蓋，確實可替代傳統人工除草及殺草劑使用。本試驗於 3 月初播種台南 6 號，生育日數長達 210 天，生育 50-60 天的覆蓋率達到 100%，約在 5 月至 9 月間均維持良好果園行間的覆蓋，不需再行人工除草或施用殺草劑來控制雜草。台南 6 號如同其他覆蓋作物根系密佈於土層中，可以固結土壤，同時在根系腐爛及新生之新陳代謝過程中，增加土壤的孔隙度，提高滲透速率，減少逕流發生，達到抑制土壤沖蝕的目的<sup>(1,7)</sup>。在過去試驗資料顯示<sup>(9,10,14,17)</sup>，果園種植百喜草、與敷蓋及淨耕處理的比較，經過五年後的滲透率比約 6 : 4 : 1，可見土壤種植覆蓋作物增加水分滲透率效果最大，而土壤飽和導水率也因土壤孔隙度增加而提高，豪雨來時較不會造成果園積水時間過長，危害果樹根系呼吸。裸露淨耕的果園，每年每公頃乾土流失量高達 100-150 公噸之多，是有種植覆蓋作物處理之 55 倍以上，且地表逕流量亦高出有種植覆蓋作物之 15 倍，由此可知果園覆蓋作物栽培可達到水土保持及防止土壤沖刷之功效。柑桔園種植台南 6 號覆蓋作物之保水性，可藉由調節本身蒸散作用及本身覆蓋而減少地面水分直接蒸發，較一般未種植覆蓋大豆維持較多土壤水分，可由果園每一次灌溉之後，台南 6 號種植行間的土壤均保持較長久濕潤得到證實。同時台南 6 號固氮量甚多，減少氮肥補充並截留因淋洗作用流失的養分，增加養分的有效利用，待覆蓋植物乾枯腐熟後，再釋出養分供果樹利用，所以肥料利用

率較高，且減少 NO<sub>3</sub> 淋洗之地下水污染，同時鈣、鎂等鹽基性離子的流失減少，可緩和土壤酸化速度<sup>(5)</sup>。

常見的果園覆蓋作物草種為多年生禾本科，而禾本科草皮需要定期修剪，避免過度生長影響果樹的發育及減少葉面蒸散，達到保水作用及促進草類分蘖，延長草種壽命<sup>(2)</sup>。百喜草曾經在過去為果樹下推廣草生栽培禾木科植物，但是生育期間須割草 5 至 6 次，果農接受度不高。一般果園種植覆蓋作物之植株以匍匐形且不會纏繞樹幹應較直立形植物為佳，台南 6 號在長日下，屬於無限生長型，植株匍匐性，但不易攀爬樹幹，分枝多，再生能力強，覆蓋不受缺株影響，生育期間莖葉繁茂，播種後 50 60 天達到全面覆蓋，生育期長，植冠覆蓋厚度維持在 50 公分左右。果園草生栽培的覆蓋厚度關係到雜草的抑制力大小及果園的管理作業，覆蓋厚度太薄是無法有效壓制地面的高莖類雜草，但太厚的話又會妨礙到果樹生長及田間管理作業，依果農栽培經驗認為覆蓋用的作物，植物離地面的高度以 40 55 公分的覆蓋厚度較佳，在這種厚度下，一般禾草類及大多數闊葉雜草較難突出生長，而且這種厚度亦不至於影響果樹幼苗生長及田間管理作業，台南 6 號具有這些的特性不但不影響果園管理且可有效抑制果園雜草。此外，適合果園覆蓋的植物，要考慮的因素是栽培容易成活率高<sup>(4)</sup>，台南 6 號利用種子播種建立果園草生栽培，快速而容易，每公頃種子播種量僅約 15 公斤，後期枯乾不需耕耘掩施，形成自然覆蓋物，每公頃草生栽培費用較人工割草區之果園可節省 66,800 元管理費。

果樹多屬多年生長期作物，做為草生栽培植物的選擇，其覆蓋時間是越長越好，台南 6 號的生育期長達 180 天以上，具有維持果園長時間覆蓋效果，而且只要每年 2 至 3 月定期播種一次，即可達到週年性覆蓋如同多年生植物。本試驗以台南 6 號在春季時播種，而維持春、夏、秋季土表覆蓋，冬季來臨前植株枯乾後亦不需掩施，有利冬季果園的施肥及整枝作業。台南 6 號植株乾枯形成自然覆蓋物，植株的殘體經微生物分解後，能增加土壤有機質，分解過程中逐漸將植株殘體內的無機養分釋放出來，並可與金屬離子、微量元素及磷形成複合物，增加土壤肥力有利於果樹吸收<sup>(11,21,22,23)</sup>。土壤有機質除了在礦化過程釋出或溶出土壤養分外，亦可作為土壤有益微生物活動所需碳、氮等元素的來源，活化土壤微生物，而且有機質含量高，土壤團粒穩定度高，因此土壤通氣及透水性均較佳。由本試驗在柑桔園行間種植台南 6 號一年九個月後之結果，柑桔植株樹幹基圍增加 10.9 公分，株高增加 93.5 公分，植株樹冠幅寬增加 344.7 公分，均優於人工割草區之柑桔植株。種植台南 6 號能改良果園土壤性質，增加有機質含量及維持地力，並促進柑桔植株發育成長確屬優於定期割草區。

水旱田利用調整計畫實施之後，綠肥已為國內重要的休耕田肥培作物，目前春、夏季主要綠肥作物仍以田菁為主<sup>(12)</sup>，經長期種植後其蟲害日益嚴重，加上其播種至掩埋時期僅約 50 60 天，並不太適合現今水旱田正期作休耕期 120 150 天栽培的需要，而覆蓋兼綠肥用大豆台南 6 號生育期長達 180 200 天，植體養分含量高，春作生育期 80 天，鮮草產量每公頃 35,000 公斤，乾草產量 5,887 公斤，植體養分含量氮 171 公斤、磷 8 公斤、鉀 120 公斤，鈣 37 公斤，鎂 23 公斤；夏作生育期 80 天，鮮草產量及乾草產量每公頃分別為 25,467 公斤及 3,963 公斤，植體養分含量氮 128 公斤、磷 7 公斤、鉀 84 公斤，鈣 24 公斤，鎂 14 公斤，其植體的鮮草量及有效肥分含量均優於田菁，對地力增進效果顯著，屬於優良綠肥品種，當可提供今後水旱田綠肥做為長期休耕田之栽培選擇。

## 誌 謝

覆蓋兼綠肥用大豆台南 6 號之育成係行政院農業委會經費之補助「豆類、茶及新興作物育種及生產技術改良」，計畫執行承農委會黃處長山內、陳科長文德、李科長蒼郎、台灣大學黃教授懿秦、中興大學曾教授富生的指導與支持，以及育種過程本場王仕賢、游添榮、鄭安秀、謝元德、王裕權、簡榮村、賴文賓、李慶成、邱素卿、王碧蓮之協助，致萬分感謝。

## 引用文獻

- 1.王孝才、張雙滿、程仲武、鄭慶生 1975 陡坡地果園覆蓋作物與敷蓋觀察 中華農學會報 新(91) : 69-75。
- 2.台灣省水土保持 中華水工程保持學會編印。1992。水土保持方法論叢水土保持手冊-壹農地篇。
- 3.台灣省政府農林廳編印 1995 綠肥作物栽培利用 中興新村 南投 台灣。
- 4.吳昭慧、連大進、黃山內 2000 果園草生栽培 台南區農業專訊 89(9) : 33-36。
- 5.林景和 1990 果園草生栽培 高雄區農情月刊 : 34-35 期。
- 6.袁秋英、蔣慕琰 1996 除草劑對覆地植被及水土保育之影響 除草劑安全使用及昔類利用管理研討會專刊 357-372。
- 7.張明賢 1981 覆蓋作物吸水型態及根系分佈調查 中華水土保持學報 12(1) : 69-76。
- 8.張明賢 1996 果園草生栽培 台灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊 183-189。
- 9.張雙滿、鄭慶生 1974 果園敷蓋與覆蓋作物之研究 第二報：坡地柑橘園覆蓋作物與敷蓋之水土保持效益 中華水土保持學報 5(1) : 82-95。
- 10.張雙滿 1970 果園敷蓋與覆蓋作物之研究 中華水土保持學報 1(1) : 1-14。
- 11.莊作權、簡宣裕 1978 白喜草覆蓋與敷蓋對坡地土壤肥力之影響 中華水土保持學報 9(1) : 57-65。
- 12.連大進 1995 田菁綠肥之利用與實例 台灣農業 31(1) : 111-118。
- 13.陳明義、姜煒秀、林信輝 1992 坡地果園自然覆蓋草類之選留 林業特刊第 42 號:111-120。
- 14.陳清茂 1979 覆蓋與敷蓋對坡地土壤物理性質之影響 國立中興大學水土保持學研究所碩士論文。
- 15.黃俊義 1978 覆蓋作物及敷蓋對坡地土壤肥力之影響 中華水土保持學報 9(2) : 83-90。
- 16.楊秋忠 1996 草類與土壤肥力管理 除草劑安全使用與草類利用管理研討會專刊 109-115。
- 17.廖綿濬、張賢明 1974 幼齡柑園水土保持方法之研究 中華農學會報 新 88 期 pp 74-81。
- 18.蔡雲鵬 1983 果園雜草防除 中華民國雜草學會會刊 4(1) : 76-79。

19. Akobundu, I. O. 1992. Integrated weed management techniques to reduce soil degradation. pp. 278-288. In Proceedings of the first International Weed Control Congress Weed Science Society of Victoria Inc., Australia.
20. Eberhart, S. A. and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6 : 36-40.
21. Tate, R. L. 1987. *Soil Organic Matter : Biological and Ecological Effects.* John Wiley and Sons, New York.
22. Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. D. Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizers.* Macmillan Pub. Co., New York. pp. 1-18.
23. Williams, C. H. and D. J. David. 1963. Effects of pasture improvement with subterranean clover and superphosphate on the availability of trace metal to plants. *Aust. J. S. R.* 14 : 85-93.



# The Development of a New Covering and Green Manure Soybean Cultivar Tainan No. 6<sup>1</sup>

Wu C. H.,<sup>2</sup> T. J. Lien,<sup>2</sup> M. S. Yen,<sup>3</sup> S. H. Cheng,<sup>4</sup> and J. H. Lee<sup>5</sup>

## Summary

Tainan No. 6 is a new covering and green manure soybean cultivar developed by The Tainan District Agricultural Improvement Station, National Chung-Hsing University and National Chia-yi University. This variety was selected from the population of cross Chung-Hsing No.3 × *Glycine soja* ( introduced from Japan ) made in 1986. The generations from F<sub>2</sub> to F<sub>6</sub> were advanced using bulk method. The breeding line named “Tainan yu 7” was selected in F<sub>7</sub> generation in the spring of 1995. The line was selected in a series of yield trials and regional yield trials. There are many good characteristics such as small size of seed, fast growing, high biomass, extended period of ground coverage, well adapted to green manure and covering utilizations on orchard for weed control. It was released with the agreement of The New Crop Cultivar Designation, Registration and Inspection Committee organized by the Council of Agriculture of the Executive-Yuan, R.O.C. Tainan No.6 is photosensitive to the long day length during the spring season. The maturities are 179~190, 118~139 and 96~122 days for spring, summer and fall seasons respectively. The length of main stem is about 290 to 370 centimeters in the spring season and 75.3 to 97.5 centimeters in the fall season. It has purple flower and trifoliolate oval leaflets. The 100-seed weight is 5 to 8 grams. The seed coat is black with a little brown spot and black hilum. The yield of green manure harvested in 80 days of growth is around 19,717 to 35,000 kg/ha and 17,333 to 34,667 kg/ha for spring and summer seasons respectively. The nitrogen content is around 106 to 237 kg/ha. The fall season in Tainan area is suit for seed propagation, which will yield around 1,634 to 2,233 kg/ha.

Key words : Legume green manure, Cover cultivation on orchard, Breeding.  
Accepted for publication : 25 September,2002.

- 
1. Contribution No.280 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
  2. Assistant Agronomist, and Agronomist, respectively, Tainan DAIS 350, Section 1, Linsen Rd., Tainan city, Taiwan, R.O.C.
  3. Professor, National Chung-Hsing University.
  4. Director, Taoyuan District Agricultural Improvement Station.
  5. Professor, National Chia-yi University.