

# 黑豆台南 5 號之育成<sup>1</sup>

連大進、游添榮、吳昭慧<sup>2</sup>

## 摘 要

連大進、游添榮、吳昭慧·2001·黑豆新品種台南 5 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 38：1~19。

黑豆新品種台南 5 號係台南區農業改良場於民國 88 年 12 月育成，本品種採用雜交育種法，於 76 年秋人工雜交，親本母本為屏東選黑豆地方種，父本為潮州選黑豆地方種。雜交後代 F<sub>2</sub>~F<sub>4</sub> 的分離以混合法實施，F<sub>4</sub> 世代選出優良單株，並經品系試驗及區域試驗，顯示其具子實粒大，蛋白質含量高、豐產、蔭油品質佳之特色，適應雲嘉南地區一期作及二期作栽培，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予以推廣。台南 5 號品種的特性：屬於中熟性，生育期春作 103~113 天，秋作 83~88 天；株高 41~73 公分，主莖節數 8.3~14 節；花紫色、葉為三小葉卵圓形；種子百粒重 23~26 公克，種皮黑色，子葉黃色；子實產量春作 2,552~3,153 公斤，秋作 2,580~3,220 公斤。台南 5 號豆粒品質優良，適合蔭油、豆腐、豆漿利用，外觀色澤、香味及食味均優於進口黑豆。

**關鍵詞：**黑豆、育種、適應性、蔭油加工

接受日期：2001 年 10 月 24 日

## 前 言

黑豆 (*Glycine max*) 起源於中國東北，由大豆野生種 *Glycine soja* 演化而來，係大豆種皮黑色的品種。據國內多位學者的研究，黑豆的確是一種優良的保健食品<sup>(1,2,6,7)</sup>，因為黑豆的營養成分符合目前養生保健機能食品的標準，主要成分含 34~40%粗蛋白質，其中人體必需胺基酸 alanine 21.9%，glutamic acid 18.35%，arginine 17.91%，serine 15.45%，asparagine 8.34%等之含量高，對人體健康及生理機能之維持不容忽視。此外含豐富不飽和脂肪酸，可促進膽固醇之代謝及降低血壓有益健康。黑豆中更較其他種類含有極高的抗氧化物質，包括異黃酮類 (isoflavone)、皂素 (saponin)、花青素 (anthocyanin) 及維生素 E，而這些成分具有降低罹患心臟血管疾病的危險性<sup>(6,9,10,11)</sup>，因此黑豆長久以來便被我國傳統醫學視為養生保健食品。

依子實特性及用途將市面上的黑豆分為青仁黑豆及黃仁黑豆兩種，青仁黑豆用於各種加工產品如黑豆粉、碳培黑豆及浸酒入藥、藥材利用等，至於黃仁黑豆適合蔭油加工、蜜黑豆、豆鼓、味噌等用途。台灣黑豆曾零星栽培於中南部及南部一帶，幾十年來以恒春黑豆及地方在來種為主，因易受環境影響，子實產量偏低一直無法成為地方經濟作物，直到民國 87 年台南場育成國內第一個黑豆品種台南 3 號<sup>(5)</sup>，由於產量、種子品質、色澤及加工風味均較進口黑豆原料優異，引起農友與加工業者的喜愛，且業者更願以高於大豆保證價格與農友大面積契約栽培，使推廣面積達 100 公頃以上，成為朴子及學甲當地的特產之一。雖然台南 3 號的育成有助於台灣黑豆推廣，但因豆粒屬於青仁黑豆用途仍偏

1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 268 號。

2. 台南區農業改良場研究員、副研究員、助理研究員。台南市 701 林森路一段 350 號。

限於調味黑豆速食粉方面，而用量較廣之蔭油、豆腐、蜜黑豆、豆鼓、味噌等加工用原料一般都採用黃仁黑豆的品種。據市場調查<sup>(4)</sup>，國內一年所需的蔭油加工用的原料，估計超過 2 萬公噸，若以單位面積每公頃平均產量 2,000 公斤計算，大約需要 1 萬公頃土地來栽培黃仁黑豆才足夠市場需要。唯當前在來種產量低，品質也不具特色，引不起生產者栽培興趣，因此台灣黑豆原料供應量的不足與難以穩定持續，以致市面上蔭油加工用之原料大部份採用較廉價的黃豆替代，或少部份進口黑豆來供應蔭油加工用，其成品之品質遠不如國產黃仁黑豆。

黑豆品種的改良一直為台南場推動地區農業發展重要研究工作之一，民國 70 年代，黑豆即納入大豆品種選育的目標，朝著高產、質佳、適應本地區栽培及多用途的方向進行一系列改良。十幾年來經種源蒐集、親本雜交、後代培育選拔及各級產量試驗，陸續選育青仁黑豆及黃仁黑豆優良品種，將可進一步提供雲嘉南地區水旱田輪作種植作物之一，有助雜糧轉作區土地利用問題獲得紓解，且黑豆的推廣，預期可增加農友收益並建立地方農特產產業之發展。

## 材料與方法

### 一、親本來源及特性

台南 5 號親本，母本為屏東選黑豆地方種，父本為潮州選黑豆地方種。屏東選黑豆自屏東農田選出，花紫色，小葉卵圓形，分枝數 3~5 支，株高約 55 公分，種皮黑色，子葉黃色，百粒重 18~20 公克，生育日數 90~100 天。潮州選黑豆自潮州農田選出，種皮黑色，子葉黃色，花紫色，小葉橢圓，葉面積大，分枝數 1~2 支，生長勢旺，株高約 70 公分，百粒重 25~30 公克，生育日數 110~120 天。

### 二、雜交及後裔分離選拔

民國 76 年秋將親本播於盆鉢中，當母本花蕾形成，先去雄並同時採集父本花粉授予母本柱頭上，加以標記。待豆莢成熟收穫雜交 F<sub>1</sub> 種子。77 年春作培育 F<sub>1</sub> 植株，F<sub>2</sub>~F<sub>4</sub> 世代以混合選種法 (bulk method) 實施，而不加人以人為選拔，至 F<sub>4</sub> 世代進行優良單株選拔，78 年春選單株 100~200 個為材料，78 年夏採一株一行種植，行株距 50 公分×15 公分，成熟期選拔結實性狀優良系統晉級品系試驗。

### 三、品系試驗

#### (一) 新品系第一年產量試驗

1. 參試材料：TC78-01、TC78-02、TC78-03、TC78-05、TC78-06、TC78-07、TC78-08、TC78-09、TC78-11、TC78-12、TC78-13、TC78-14、TC78-16、TC78-17、TC78-18、TC78-19、TC78-20、TC78-21、TC78-22、TC78-24、TC78-25、TC78-26、TC78-27、TC78-28、TC78-29、TC78-30、TC78-31、TC78-33 等共 28 個黑豆新選出品系為第一年產量試驗材料，地方品種為對照。

2. 試驗方法：78 年秋作，將 28 個品系分成 A、B、C、D 等 4 群進行產量試驗，每群加對照品種共 8 個，採 RCBD，4 個重複，行株距 50 公分×15 公分，調查生育日數、株高、始莢高度、分枝、主莖節數、莢數、百粒重、產量。79 年春作，由 4 群中選出較優 10 個品系 TC78-03、TC78-05、TC78-12、TC78-13、TC78-14、TC78-18、TC78-19、TC78-20、TC78-21 及 TC78-22 繼續進行產量試驗，採 RCBD，4 個重複，行株距 50 公分×15 公分，生育期調查項目同前。

#### (二) 新品系第二年產量試驗

1. 參試材料：TC78-21(台南 5 號)、TC78-03、TC78-05、TC78-14、TC78-20、TC78-33、G269、GC00062、GC81079、GC81083、SRE-B-15C 等共 11 個品系，對照品種為高雄選 10 號及台南選 1 號。

2. 試驗方法：80年春作及夏作設於鹽水，播種期春作2月10日，夏作6月28日。田間排列採RCBD，4重複，行株距50公分×15公分，小區面積10平方公尺，肥料量N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O每公頃各為30：60：60公斤，整地前作基肥一次施用，調查項目為始花期、生育日數、株高、始莢高度、分枝、主莖節數、莢數、百粒重、產量、粗蛋白質及粗脂肪。

#### 四、區域試驗

參試品系包括農育12號、農育13號、南育4號、南育5號、南育6號、HL75-33、HL77-79、KS2095、KS2164、GC81027、GC84036及對照品種高雄8號、高雄選10號共13個。期作81年及82年的春作及夏作，地點鹽水、朴子及元長等3處。田間排列採RCBD，4重複，行株距50公分×15公分，小區面積10平方公尺，肥料量N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O每公頃各為30：60：60公斤，整地前作基肥一次施用，調查生育日數、株高、始莢高度、莢數、百粒重、產量、粗蛋白質及粗脂肪。

##### (一) 穩定性分析

利用Eberhart and Russell (1966)之方法，將3個地區2年2個期作13個參試材料的產量及百粒重的試驗資料進行分析，所求得迴歸係數、離迴歸變方估值及品種平均表現來評估基因型的適應性及生產力。

##### (二) 病蟲害發生率調查

病害調查包括銹病 (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow)、露菌病 (*Peronospora manshurica*)、紫斑病 (*Cercospora kikuchii* Saw.)、病毒病 (*Soybean mosaic virus*)，蟲害為莖潛蠅 (*Melanagromyza sojae*) 及斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae*)。病蟲害發生率，採田間栽培不施農藥防治下在自然發病及害蟲發生情形進行調查，調查時期分為開花期 (R1) 及青熟期 (R6)。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率。莖潛蠅及斑潛蠅發生率，每小區逢機取樣40株，取4重複，檢查每株莖髓部及葉部發生率。

##### (三) 品質分析

1. 參試材料：台南5號、台南3號、進口黑豆。分析項目包括粗蛋白質、粗脂肪、醣分、粗纖維、灰分、鈣、磷、鐵之含量、原料鮮度及加工產品官能性品評。

2. 分析方法：取收穫後台南5號、台南3號種子及進口黑豆種子，乾燥磨粉，利用化學儀器測定，粗蛋白質採kjeldahl氏法；粗脂肪以Soxhlet脂肪抽出器萃取；粗纖維測定，材料去水分、脂肪後利用弱酸弱鹼處理及灰化過程測之；醣分、磷之測定採用容量法；鈣、鐵採用原子吸光分光儀測定，灰分測定在600℃燃燒後之殘留無機物稱重。原料的鮮度及加工產品官能性品評，分3組，每組5人，分數依序為10、9、8...、1分，滿分為10分。

#### 五、栽培試驗

##### (一) 播種期試驗

1. 播種日期：黑豆台南5號自87年8月16日起至88年3月1日止，每隔15天播種一次，各期為8月16日、9月1日、9月16日、10月1日、10月16日、11月1日、11月16日、12月1日、12月16日、1月3日、1月19日、2月1日、2月17日及3月1日合計14次，地點台南本場。

2. 試驗方法：採整地栽培，行株距50公分×15公分，每穴2株，肥料每公頃用量氮素30公斤，磷鉀60公斤，氧化鉀60公斤，成熟時取3小區坪調查生育日數、株高、始莢位、主莖節數、單株莢數、百粒重、子實產量。

## (二) 密度試驗

1. 栽培密度：分爲 30 公分×5 公分、30 公分×10 公分、30 公分×15 公分、45 公分×5 公分、45 公分×10 公分及 45 公分×15 公分等 6 個密度，地點台南本場。

2. 試驗方法：分二期作播種，秋作 87 年 8 月 14 日，春作 88 年 2 月 11 日。田間採作畦栽培，6 個栽培密度，4 個重複，排列採 RCBD 設計。調查項目包括株高、始莢位、分枝數、主莖節數、單株莢數、百粒重、產量。

## (三) 肥料試驗

1. 施肥處理：肥料氮、磷、鉀每公頃用量，氮肥等級分成 20、40、60 公斤；磷肥等級分成 60 及 120 公斤；鉀肥等級分成 60 及 120 公斤，加無施肥區爲對照。

2. 試驗方法：分 13 個施肥處理，4 個重複，田間排列採 RCBD 設計。採作畦栽培每畦種植 2 行，每小區 4 行，行長 3 公尺，小區面積 6 平方公尺。各處理肥料量均做基肥於整地時一次施下。調查項目包括株高、始莢位、分枝數、節數、單株莢數、百粒重及產量。期作分 87 年秋作及 88 年春作。

# 結 果

黑豆台南 5 號的育成係採用雜交育種方法，親本爲屏東選黑豆地方種與潮州選黑豆地方種，人工雜交於民國 76 年秋作進行， $F_2 \sim F_4$  世代之分離及培育以混合法實施。78 年春作  $F_4$  世代族群中選出 176 個優良單株，78 年夏作由株行中選出 33 個結實性狀優良系統，株行試驗選拔率爲 18.8%，台南 5 號之黑豆品系代號爲 TC78-21。

## 一、品系試驗

78 年秋作將黑豆入選品系分成 A、B、C、D 等 4 群，進行第一年品系試驗，每群參試品系各 7 個並加入當地地方品種爲對照。試驗結果如表 1，由結實性狀及農藝性狀的表現選出品系 TC78-03、TC78-05、TC78-12、TC78-13、TC78-14、TC78-18、TC78-19、TC78-20、TC78-21（台南 5 號）及 TC78-33 等 10 個，選拔率爲 35.7%，其中台南 5 號的生育日數 94 天，株高 58 公分，始莢位高度爲 17 公分，百粒重 23.1 公克，每公頃子實產量 2,912 公斤，較地方品種之 2,373 公斤，顯著增加 539 公斤之產量。

79 年春作黑豆新品系產量試驗，參試品系的生育日數以 TC78-03 之 102 天最早熟，台南 5 號爲 105 天則較地方品種提早 3 天。始莢位及株高，台南 5 號分別爲 13.8 公分及 54 公分，均高於地方品種。台南 5 號的主莖節數 11.5 節，單株平均莢數 33 個，至於百粒重爲 28.2 公克，爲所有參試品系中最大粒者。子實產量以 TC78-05 之 3,128 公斤最高，其次爲 TC78-14 及台南 5 號，分別爲 2,860 公斤及 2,698 公斤，皆顯著大於地方品種之 2,305 公斤（如表 2），由第一年產量試驗結果再選出 5 號及 TC78-03、TC78-05、TC78-14、TC78-20、TC78-33 等 6 個，繼續參加第二年品系產量試驗。

表 1. 台南 5 號第一年品系試驗在 78 年秋作之產量及農藝性狀

Table 1. The first yield trial of black soybean Tainan 5 in the fall crop of 1989.

品系	生育日數	株高	始莢高	分枝	主莖節數	莢數	百粒重	產量
Lien	Days to maturity	Plant height	Pods height	Branch number	Node number	Pod number	100-seed weight	Yield
	(day)	(cm)	(cm)	/plant	main stem	/plant	(g)	(kg/ha)
A group								
TC78-03	88	46	10	2.4	11	32	15.0	2,819 <sup>at</sup>
TC78-05	102	54	14	2.8	16	44	13.4	2,483 <sup>b</sup>
TC78-12	89	53	14	2.4	10	30	19.0	1,757 <sup>c</sup>
TC78-19	89	48	11	3.3	11	48	15.5	2,317 <sup>b</sup>
TC78-20	88	57	15	3.0	11	31	16.8	2,309 <sup>b</sup>
Tainan 5	94	58	17	2.6	10	25	23.1	2,912 <sup>a</sup>
TC78-33	84	73	11	3.7	14	48	14.9	1,898 <sup>c</sup>
Local var	87	40	10	3.4	9	45	10.2	2,373 <sup>b</sup>
B group								
TC78-01	85	45	8	2.4	12	33	14.5	2,242 <sup>c</sup>
TC78-06	90	44	10	3.7	10	40	13.4	2,366 <sup>bc</sup>
TC78-07	93	52	11	3.3	14	32	16.0	2,430 <sup>bc</sup>
TC78-09	84	38	7	2.6	9	34	16.1	1,945 <sup>c</sup>
TC78-13	89	40	9	3.0	11	28	20.4	2,710 <sup>a</sup>
TC78-14	89	41	10	3.7	10	22	20.3	2,344 <sup>bc</sup>
TC78-18	95	52	12	2.9	13	25	20.2	2,564 <sup>ab</sup>
Local var	87	38	8	3.0	9	40	11.4	2,232 <sup>c</sup>
C group								
TC78-02	83	35	7	2.5	8	25	20.0	1,922 <sup>b</sup>
TC78-08	88	58	13	3.7	13	36	14.8	1,792 <sup>b</sup>
TC78-11	86	42	9	3.0	12	30	17.4	1,836 <sup>b</sup>
TC78-16	85	39	10	3.6	9	32	15.2	1,745 <sup>b</sup>
TC78-17	84	36	7	2.5	8	32	16.7	1,737 <sup>b</sup>
TC78-22	87	40	7	2.7	10	27	18.3	1,900 <sup>b</sup>
TC78-24	87	38	8	3.0	10	35	14.4	1,757 <sup>b</sup>
Local var	87	38	10	3.3	9	46	11.3	2,126 <sup>a</sup>
D group								
TC78-25	87	40	10	3.4	10	24	18.6	1,932 <sup>b</sup>
TC78-26	86	40	8	2.8	11	31	17.7	2,005 <sup>b</sup>
TC78-27	89	57	13	3.1	15	28	18.0	1,986 <sup>b</sup>
TC78-28	85	45	11	3.3	11	30	17.6	1,811 <sup>b</sup>
TC78-29	87	52	10	3.3	13	36	16.9	1,522 <sup>c</sup>
TC78-30	89	56	14	2.9	13	30	20.8	1,577 <sup>c</sup>
TC78-31	88	42	9	2.5	9	32	13.3	1,455 <sup>c</sup>
Local var	87	40	10	3.4	9	41	11.9	2,255 <sup>a</sup>

+ 同一直列及同一群英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性。

Means followed by the same letter within column and group are not significantly different at  $P > 0.05$  by LSD test.

表 2. 台南 5 號第一年品系試驗在 79 年春作之產量及農藝性狀

Table 2. The first yield trial of black soybean Tainan 5 in the spring crop of 1990.

品系 Lien	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高 Pods height (cm)	分枝 Branch number /plant	主莖節數 Node number main stem	莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)
Tainan 5	105	54	13.8	2.2	11.5	33	28.2	2,698 <sup>b+</sup>
TC78-03	102	36	9.3	2.7	10.4	27	20.8	2,208 <sup>cd</sup>
TC78-05	108	64	10.7	3.4	11.0	29	16.8	3,128 <sup>a</sup>
TC78-12	103	39	10.0	2.4	9.8	29	27.2	1,764 <sup>de</sup>
TC78-13	103	33	10.9	2.6	10.2	29	25.8	1,597 <sup>e</sup>
TC78-14	103	38	10.7	2.2	10.6	22	26.0	2,860 <sup>ab</sup>
TC78-18	103	39	10.7	2.8	10.3	18	26.3	2,552 <sup>bc</sup>
TC78-19	103	42	11.2	3.2	11.2	31	22.2	2,566 <sup>bc</sup>
TC78-20	103	37	11.4	2.5	9.9	27	25.8	2,672 <sup>b</sup>
TC78-22	103	54	10.4	2.7	12.6	32	17.2	2,220 <sup>c</sup>
Local var	108	33	8.6	3.0	11.5	49	17.6	2,305 <sup>c</sup>

+ 同一直列英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性。

Means followed by the same letter within column are not significantly different at  $P>0.05$  by LSD test.

80 年春作台南 5 號在黑豆新品系第二年產量試驗，結果如表 3，台南 5 號從播種至開花期需 39 天，至成熟期的生育日數 107 天，與地方品種生育期比較，台南 5 號的開花期提早 4 天，至於成熟期則多 3 天。由於本期試驗的播種期較早，約在 1 月下旬即進行播種，加以當時氣溫低，以台南 5 號的株高僅 27 公分，始莢位的高度 9.8 公分，均較其他品系為低，但子實百粒重達 32 公克，每公頃的產量達到 2,821 公斤，顯著高於地方品種。台南 5 號的子實成分利用 NIR 光譜儀分析結果，粗蛋白質含量達 41.9%。粗脂肪含量 19.4%，其中蛋白質含量在所有參試品系中以台南 5 號最高。

80 年夏作試驗結果如表 4。台南 5 號生育日數 100 天，較地方品種之 91 天多 9 天，表現略較晚熟。台南 5 號的株高 74 公分，始莢位高度 23.6 公分，主莖節數 13.9 節，單株莢數 44 個等農藝性狀的表現值皆較大，顯示夏作植株生長旺盛及結莢良好。百粒重方面，各參試品系的子實充實性都不良，唯台南 5 號仍有 21.8 公克，大於地方品種及其他所有參試品系。子實產量的表現，以 GC81079 之 3,263 公斤最高，台南 5 號為 2,938 公斤，較地方品種之 2,561 公斤顯著增加 377 公斤的產量。

表 3. 台南 5 號第二年品系試驗在 80 年春作之產量及農藝性狀

Table 3. The second yield trial of black soybean Tainan 5 in the spring crop of 1991.

品系 Lien	開花 Days to flower (day)	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高 Pods height (cm)	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)	粗蛋白質 Protein (g/100g)	粗脂肪 Oil (g/100g)
Tainan 5	39	107	27	9.8	32.0	2,821 <sup>abc+</sup>	41.9	19.4
TC78-03	40	105	60	12.0	19.2	2,879 <sup>abc</sup>	37.6	21.3
TC78-05	42	106	54	9.8	17.9	3,119 <sup>a</sup>	38.0	20.4
TC78-14	43	105	34	12.0	20.2	1,934 <sup>f</sup>	39.5	19.3
TC78-20	43	104	34	12.1	22.3	2,413 <sup>ode</sup>	39.5	19.3
TC78-33	42	105	28	9.4	21.0	2,269 <sup>def</sup>	36.9	21.1
G269	37	104	43	10.2	20.2	3,102 <sup>a</sup>	37.8	21.7
GC00062	43	108	49	11.0	17.9	3,273 <sup>a</sup>	38.5	20.1
GC81079	44	107	56	14.0	21.3	2,603 <sup>bcd</sup>	39.2	21.3
GC81083	45	108	64	14.0	18.9	3,001 <sup>ab</sup>	38.2	21.3
SRE-B-15C	37	107	55	11.4	21.0	2,045 <sup>ef</sup>	39.8	20.7
Kaoshiung S.10	42	106	79	10.0	19.2	3,027 <sup>ab</sup>	37.5	22.1
Local var	43	104	33	9.2	17.6	2,512 <sup>ode</sup>	37.4	20.7

+ 同一直列英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性。

Means followed by the same letter within column are not significantly different at  $P>0.05$  by LSD test.

表 4. 台南 5 號第二年品系試驗在 80 年夏作之產量及農藝性狀

Table 4. The second yield trial of black soybean Tainan 5 in the summer crop of 1991.

品系 Lien	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高 Pods height (cm)	分枝 Branch number /plant	主莖節數 Node number /main stem	莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)
Tainan 5	100	74	23.6	1.9	13.9	44	21.8	2,938 <sup>ab+</sup>
TC78-03	92	90	18.3	1.7	14.4	46	16.1	2,519 <sup>bc</sup>
TC78-05	100	98	23.6	0.5	15.5	56	13.4	1,639 <sup>d</sup>
TC78-14	92	72	23.0	2.0	10.8	37	14.7	2,532 <sup>bc</sup>
TC78-20	92	72	21.2	1.8	10.4	36	14.6	2,587 <sup>bc</sup>
TC78-33	91	53	16.5	1.8	8.6	33	14.2	3,093 <sup>a</sup>
G269	93	70	14.9	0.4	12.0	33	14.8	3,113 <sup>a</sup>
GC00062	96	94	22.2	1.5	14.3	43	14.5	2,869 <sup>ab</sup>
GC81079	98	81	18.0	1.7	12.9	30	18.6	3,263 <sup>a</sup>
GC81083	98	91	22.9	1.2	13.0	42	14.5	2,895 <sup>ab</sup>
SRE-B-15C	93	82	19.9	1.3	13.6	37	13.7	2,440 <sup>c</sup>
Kaoshiung S.10	96	79	20.7	1.8	14.2	34	14.9	2,904 <sup>ab</sup>
Local var	91	66	22.2	2.0	10.6	44	10.9	2,561 <sup>bc</sup>

+ 同一直列英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性。

Means followed by the same letter within column are not significantly different at  $P>0.05$  by LSD test.

## 二、區域試驗

81 年春作鹽水試區，台南 5 號的生育日數為 105 天，株高 53 公分，始莢位高度 12.5 公分，單株莢數 39 個。鹽水試區的資料經統計分析結果，百粒重以台南 5 號之 25.3 公克在所有參試材料中為最大粒，與對照品種高雄 8 號之差異顯著。至於子實產量台南 5 號每公頃 2,774 公斤與對照品種之差異不顯著，粗蛋白質含量台南 5 號之 44.5% 為最高，粗脂肪含量為 20.6%，其中粗蛋白質含量顯著大於高雄 8 號。朴子試區，台南 5 號的生育日數 103 天，較對照品種高雄 8 號早 5 天成熟。株高及始莢位高度為 55 公分及 13.1 公分。百粒重方面，台南 5 號之 21.6 公克與高雄 8 號之 20.2 公克差異不顯著。在子實產量，台南 5 號之 2,552 公斤與高雄 8 號之 2,576 公斤，兩者之產量亦沒有差異。粗蛋白質含量台南 5 號之 44.3% 及粗脂肪之 20.8%，與高雄 8 號之差異亦不顯著。元長試區，台南 5 號的生育日數為 104 天，較對照品種高雄 8 號提早 8 天。株高及始莢位高度，台南 5 號為 50 公分及 10.4 公分，屬於中等株高，百粒重以台南 5 號之 26 公克最大粒，顯著大於高雄 8 號之 23.5 公克，子實產量，台南 5 號每公頃之 2,932 公斤，較高雄 8 號之 2,760 公斤高產。粗蛋白質含量以台南 5 號之 43.6% 最高，顯著大於高雄 8 號。

81 年夏作鹽水試區，台南 5 號之生育日數 108 天，生育期略較高雄 8 號增加 2 天，株高及始莢位高度各為 71 公分及 15.8 公分，莢數 33 個之表現，顯示夏作較春作生育旺盛，但百粒重 21.7 公克，顯示夏作子實充實度較春作低，台南 5 號的子實產量每公頃之 2,025 公斤與高雄 8 號之 2,105 公斤，兩者差異不顯著。粗蛋白質及粗脂肪含量，台南 5 號各為 46.8% 及 19.8%，其中粗蛋白質含量顯著大於高雄 8 號。朴子試區，台南 5 號的生育日數 106 天，株高 72 公分，始莢位高度 17.1 公分，以上的性狀及生育期表現值皆大於高雄 8 號。台南 5 號單株莢數平均為 36 個，百粒重 18.5 公克，子實產量每公頃 1,936 公斤，粗蛋白質含量 46.3%，粗脂肪含量 18.7%，其中在百粒重、產量、粗蛋白質含量皆以台南 5 號表現較對照品種為佳。元長試區，台南 5 號的生育日數為 104 天，株高及始莢位高度為 69 公分及 17.8 公分，單株莢數 31 個。台南 5 號的百粒重 19.1 公克，較高雄 8 號之 16.7 公克為大，且差異顯著。子實產量台南 5 號每公頃為 1,820 公斤，與高雄 8 號之 1,383 公斤之差異顯著，至於粗蛋白質含量及粗脂肪含量，台南 5 號分別為 47.4% 及 18.4%，與高雄 8 號之差異不顯著。

82 年春作鹽水試區，台南 5 號的生育日數 110 天，較對照品種高雄 8 號提早 9 天成熟。台南 5 號的株高及始莢位高度各為 46 公分及 11.0 公分，單株莢數 26 個，在百粒重方面，台南 5 號之 28.1 公克顯著大於高雄 8 號之 25.8 公克。子實產量，台南 5 號每公頃產量為 2,790 公斤，與高雄 8 號之 2,636 公斤無顯著差異，粗蛋白質含量為 44.5% 顯著大於高雄 8 號之 42.2%，台南 5 號粗脂肪含量之 20.8% 與高雄 8 號沒有差異。朴子試區，台南 5 號生育日數 113 天，較高雄 8 號提早 2 天，至於株高及始莢位高度，台南 5 號為 45 公分及 10.7 公分，單株莢數 23 個，百粒重 25 公克，子實產量每公頃 3,153 公斤，粗蛋白質及粗脂肪含量各為 43.5% 及 20.5%，其中在百粒重、子實產量及粗蛋白質含量皆以台南 5 號的表現為佳，與對照品種的差異顯著。元長地區，台南 5 號生育日數 110 天，株高及始莢位高度分別為 41 公分及 10.8 公分，單株莢數 38 個，百粒重 27.1 公克，子實產量 2,669 公斤，粗蛋白質及粗脂肪含量分別為 42.8% 及 21.7%，其中以粗蛋白質及粗脂肪含量較高雄 8 號為高，且差異顯著。



82年夏作，鹽水試區台南5號的生育日數為101天，株高及始莢位高度為70公分及17.5公分，單株莢數40個，百粒重為24.4公克，公頃子實產量為2,314公斤，與高雄8號之差異不顯著。台南5號的粗蛋白質含量42.6%，顯著大於高雄8號，至於粗脂肪含量台南5號為20.4%與對照種差異不顯著。朴子試區台南5號的生育日數為102天，株高71公分，始莢位高度16.4公分，單株莢數39個。台南5號的百粒重26.8公克，較高雄8號之22.8公克為大，但公頃子實產量為3,138公斤，顯著低於高雄8號，粗蛋白質含量台南5號為41.3%顯著大於高雄8號，粗脂肪含量20.9%則較低。元長試區台南5號之生育日數為103天、株高76公分、始莢位高度19.5公分等皆大於高雄8號。台南5號之百粒重及公頃子實產量分別為28.1公克及3,568公斤，粗蛋白質含量為45.8%，台南5號在百粒重、產量及粗蛋白質含量皆大於高雄8號，且差異顯著。元長試區，雖然高雄8號的莢數70個，顯著大於台南5號之41個莢數，但高雄8號多數的莢都是空莢無子實，致產量低於台南5號。

綜合二年3個地點的平均產量及農藝性狀(表5)，在春作方面，台南5號的生育日數為108天，皆較對照品種高雄8號提前5天成熟。台南5號的植株高度為48公分，始莢位高度11.4公分，單株莢數32個，百粒重25.5公克，粗蛋白質及粗脂肪含量各為43.9%及20.9%，每公頃子實產量為2,812公斤，以上性狀除了單株莢數外皆較高雄8號的表現值大。在夏作方面，台南5號生育日數為104天，株高及始莢位高度各為72公分及17.4公分，單株莢數37個，百粒重23.1公克，粗蛋白質及粗脂肪含量為45%及19.7%，夏作的子實產量每公頃為2,467公斤，較高雄8號之2,275公斤增加8.4%的產量。台南5號在不同期作的反應，生育期以夏作較短，春作生育期較長，植株高度及始莢位則以夏作表現值較大。子實百粒重以春作之25.5公克大於夏作23.1公克，粗蛋白質含量以夏作45%大於春作43.9%，粗脂肪含量則以春作20.9%大於夏作19.7%，子實產量仍以春作每公頃2,812公斤，較夏作增加345公斤。

兩年的子實產量總平均為2,598公斤/公頃(表6)，台南5號的產量為2,639公斤較總平均產量增加41公斤，迴歸係數(bi)為1.11，位於穩定區之內( $bi \pm SE = 1.0 \pm 0.18$ ) (圖1，上)顯示台南5號的產量位於中高產範圍且對環境適應性良好。參試品系在百粒重的總平均為19.2公克，其 $\bar{x} \pm SE$ 為19.2公克 $\pm 2.6$ 公克，參試品系中有台南5號、農育12號、南育6號、HL77-33、KS2095、KS2164較對照品種高雄選10號之15.9公克的百粒重大且差異顯著，品系之迴歸係數bi值變域介於0.30~1.7，品系穩定性介值 $bi \pm SE$ 為 $1.0 \pm 0.37$ ，表現穩定性良好者計有10個，其中以台南5號的百粒重24.5公克最大，迴歸係數bi值為1.08，位於穩定區內，由迴歸係數及離迴歸變方估值判斷顯示台南5號的百粒重最大，且對良好的栽培環境具較佳的適應性(圖1，下)。

台南5號病害發生情形，開花期之銹病病斑發生率在1%以下，罹病度低，至於露菌病、紫斑病及病毒病未發現病斑及病株。到了結莢期之銹病病斑大約在3.5%，露菌病病斑在1%以下，未發現紫斑病及病毒病病株。台南5號的蟲害發生情形，在未噴藥防治下，發生莖潛蠅危害株數24%，至於斑潛蠅未發現。台南5號與對照品種台南3號在罹病度比較，在銹病、露菌病及病毒病之罹病率低於台南3號，但在莖潛蠅發生率，台南5號大於台南3號(表7)。

表 5. 81 年及 82 年期黑豆優良品系區域試驗

Table 5. Regional yield trial of promising black soybean lines in 1992 ~ 1993.

期作地點 Season and location	品種 Variety	生育日數 Days to mat. (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高 Pods height (cm)	莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)	粗蛋白質 Protein (g/100g)	粗脂肪 Oil (g/100g)
Spring 1992									
Yen - suei	Tainan 5	105	53	12.5	39	25.3 <sup>a+</sup>	2,774 <sup>a</sup>	44.5 <sup>a</sup>	20.6 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	110	56	10.2	36	22.7 <sup>b</sup>	2,986 <sup>a</sup>	43.0 <sup>b</sup>	20.3 <sup>a</sup>
Pu - tzu	Tainan 5	103	55	13.1	36	21.6 <sup>a</sup>	2,552 <sup>a</sup>	44.3 <sup>a</sup>	20.8 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	108	55	10.3	40	20.2 <sup>a</sup>	2,576 <sup>a</sup>	43.4 <sup>a</sup>	19.9 <sup>a</sup>
Yen - chang	Tainan 5	104	50	10.4	30	26.0 <sup>a</sup>	2,932 <sup>a</sup>	43.6 <sup>a</sup>	21.0 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	112	46	9.8	37	23.5 <sup>b</sup>	2,760 <sup>a</sup>	40.8 <sup>b</sup>	20.9 <sup>a</sup>
Summer 1992									
Yen - suei	Tainan 5	108	71	15.8	33	21.7 <sup>a</sup>	2,025 <sup>a</sup>	46.8 <sup>a</sup>	19.8 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	106	74	11.1	28	19.9 <sup>b</sup>	2,105 <sup>a</sup>	45.1 <sup>b</sup>	19.2 <sup>a</sup>
Pu - tzu	Tainan 5	106	72	17.1	36	18.5 <sup>a</sup>	1,936 <sup>a</sup>	46.3 <sup>a</sup>	18.7 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	105	65	13.1	36	16.5 <sup>b</sup>	1,390 <sup>b</sup>	45.0 <sup>b</sup>	19.1 <sup>a</sup>
Yen - chang	Tainan 5	104	69	17.8	31	19.1 <sup>a</sup>	1,820 <sup>a</sup>	47.4 <sup>a</sup>	18.4 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	107	68	14.2	31	16.7 <sup>b</sup>	1,383 <sup>b</sup>	47.3 <sup>a</sup>	17.8 <sup>a</sup>
Spring 1993									
Yen - suei	Tainan 5	110	46	11.0	26	28.1 <sup>a</sup>	2,790 <sup>a</sup>	44.5 <sup>a</sup>	20.8 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	119	43	9.5	34	25.8 <sup>b</sup>	2,636 <sup>a</sup>	42.2 <sup>b</sup>	20.8 <sup>a</sup>
Pu - tzu	Tainan 5	113	45	10.7	23	25.0 <sup>a</sup>	3,153 <sup>a</sup>	43.5 <sup>a</sup>	20.5 <sup>b</sup>
	KS8(CK)	115	47	8.9	32	21.5 <sup>b</sup>	2,418 <sup>b</sup>	40.3 <sup>b</sup>	21.0 <sup>a</sup>
Yen - chang	Tainan 5	110	41	10.8	38	27.1 <sup>a</sup>	2,669 <sup>b</sup>	42.8 <sup>a</sup>	21.7 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	116	39	11.2	61	25.7 <sup>a</sup>	3,420 <sup>a</sup>	41.2 <sup>b</sup>	20.5 <sup>b</sup>
Summer 1993									
Yen - suei	Tainan 5	101	70	17.5	40	24.4 <sup>a</sup>	2,314 <sup>a</sup>	42.6 <sup>a</sup>	20.4 <sup>a</sup>
	KS8(CK)	102	75	10.2	56	23.6 <sup>a</sup>	2,498 <sup>a</sup>	41.2 <sup>b</sup>	20.9 <sup>a</sup>
Pu - tzu	Tainan 5	102	71	16.4	39	26.8 <sup>a</sup>	3,138 <sup>b</sup>	41.3 <sup>a</sup>	20.9 <sup>b</sup>
	KS8(CK)	106	65	11.0	52	22.8 <sup>b</sup>	3,870 <sup>a</sup>	38.3 <sup>b</sup>	22.2 <sup>a</sup>
Yen - chang	Tainan 5	103	76	19.5	41	28.1 <sup>a</sup>	3,568 <sup>a</sup>	45.8 <sup>a</sup>	20.2 <sup>b</sup>
	KS 8CK)	100	66	10.8	70	22.6 <sup>b</sup>	2,404 <sup>b</sup>	41.3 <sup>b</sup>	22.8 <sup>a</sup>
Spr. 1992~93 $\bar{x}$	Tainan 5	108	48	11.4	32	25.5	2,812	43.9	20.9
	KS8(CK)	113	48	10.0	40	23.2	2,799	41.8	20.6
Sum. 992~93 $\bar{x}$	Tainan 5	104	72	17.4	37	23.1 <sup>1</sup>	2,467	45.0	19.7
	KS8(CK)	104	69	11.7	45	20.4	2,275	43.2	20.3

+ 同一直列及同一試區英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性差異。

Means followed by the same letter within column and location are not significantly different at  $P > 0.05$  by LSD test.

表 6. 81 年及 82 年期區域試驗之穩定性分析

Table 6. Stability analysis of yield and 100 – seed weight of black soybean lines in 1992~93.

品系 Variety	產量(公斤/公頃) Yield (kg/ha)			百粒重(公克) 100 – seed weight (g)		
	平均值 Average yield	迴歸係數 Reg. coef.	離迴歸變方估值 Mean squares of devi. from reg.	平均值 Average yield	迴歸係數 Reg. coef.	離迴歸變方估值 Mean squares of devi. from reg.
	( $\bar{x}$ )	(bi)	( $S^2di$ )	( $\bar{x}$ )	(bi)	( $S^2di$ )
Nung yu 12	2,712	1.19	80,210	19.5	0.94	6.5
Nung yu 13	2,172	0.92	220,901*	18.3	0.89	34.0
Nan yu 4	2,408	0.86	80,168	17.9	0.81	4.6
Tainan 5	2,639	1.11	104,693	24.5	1.08	54.7
Nan yu 6	2,603	1.08	44,354	18.9	1.38	14.1
HL77-79	2,650	0.84	10,164	18.2	0.90	11.6
HL77-33	2,684	1.25	66,214	20.2	0.83	17.8
KS2095	2,615	0.87	79,320	22.5	1.70	25.8
KS2164	2,708	1.04	63,944	19.1	1.32	3.6
GC81027	2,694	1.17	105,800	15.1	0.52	9.1
GC84036	2,717	0.80	25,854	17.7	1.10	18.4
KS 8 (CK <sub>1</sub> )	2,520	1.19	113,707	22.0	1.23	39.0
KSS 10 (CK <sub>2</sub> )	2,653	0.68	201,331*	15.9	0.30	2.2
$\bar{x}$	2,598	1.00	—	19.2	1.00	—
±SE	155	0.18	—	2.6	0.37	—

\* 離迴歸變方估值達 5% 顯著水準。 Significant at 5% level.

表 7. 黑豆台南 5 號、台南 3 號主要病蟲害發生率比較

Table 7. The resistance to major diseases and insects of black soybean Tainan 5 and Tainan 3.

品種 Variety	生育期 Days after sowing (day)	病害 Diseases (%)				蟲害 Insects (%)	
		銹病 Rust	露菌病 Downy mildew	紫斑病 Purple speck	病毒病 Mosaic virus	莖潛蠅 Stem miner	斑潛蠅 Leaf miner
Tainan 5	40(R1)	1	0	0	0	24	0
	70(R6)	3.5	1	0	0	—	—
Tainan 3	40(R1)	10	1	0	0	12.5	0
	70(R6)	10	10	0	1.8	—	—

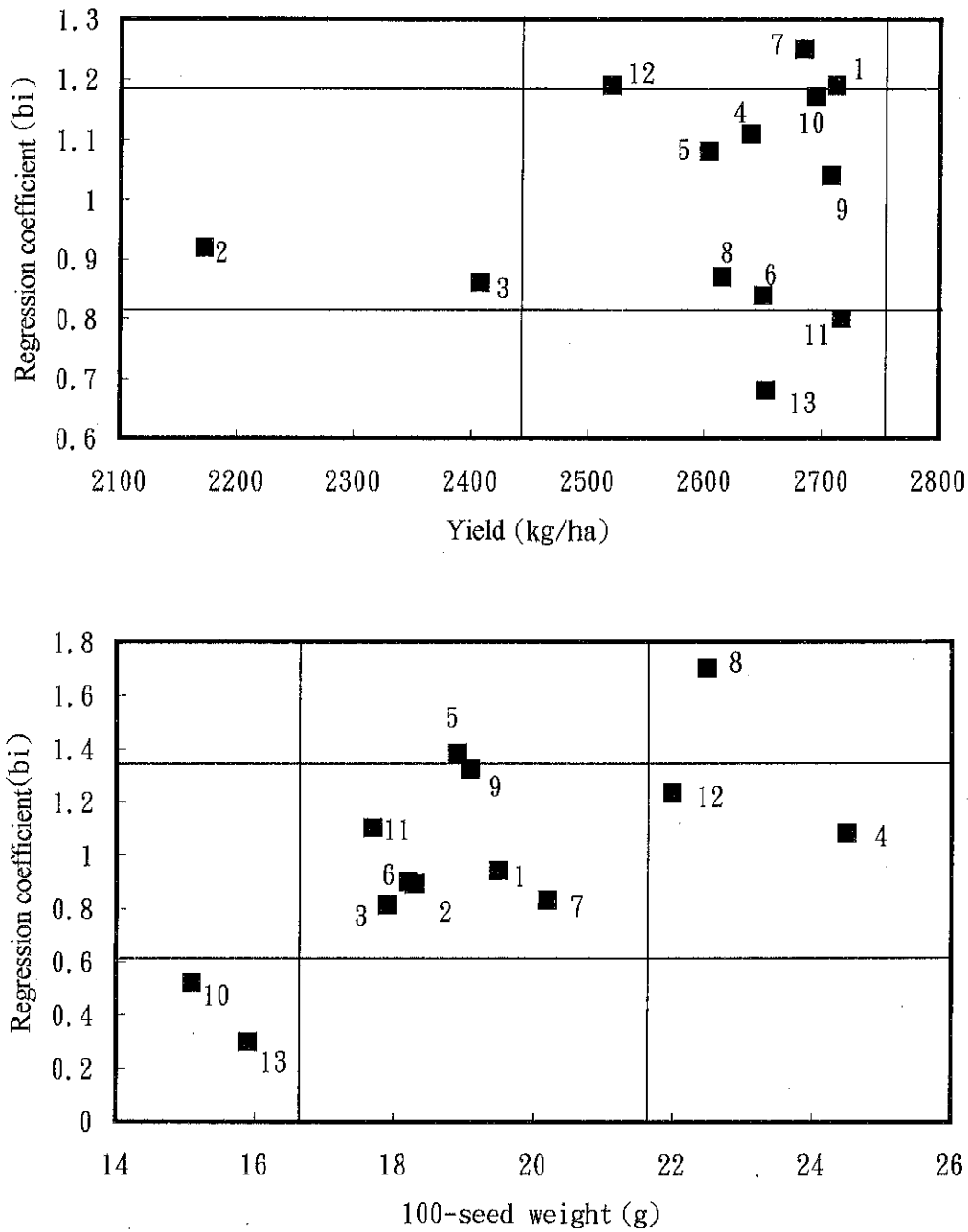


圖 1. 台南5號在81年及82年期區域試驗平均產量(上)及平均百粒重(下)之穩定性分析

Fig. 1. Stability analysis for seed yield and 100-seed weight of promising black soybean lines in regional yield trial 1992~93.

- |                  |               |             |                |
|------------------|---------------|-------------|----------------|
| 1. Nung yu 12    | 2. Nung yu 13 | 3. Nan yu 4 | 4. Tainan 5    |
| 5. Nan yu 6      | 6. HL77-79    | 7. HL77-33  | 8. KS2095      |
| 9. KS2164        | 10. GC81027   | 11. GC84036 | 12. KS 8 (CK1) |
| 13. KSS 10 (CK2) |               |             |                |

黑豆台南 5 號的子實成分分析 (表 8) 在 100 公克樣品所含成分重量, 台南 5 號在粗蛋白質含量 44.3 公克為最多, 均大於台南 3 號及進口黑豆原料, 且差異顯著, 粗脂肪含量為 19.1 公克, 亦大於進口黑豆原料。台南 5 號的醣分含量 26.2 公克則較低, 粗纖維及灰分含量皆為 5.1 公克, 與台南 3 號及進口黑豆原料差異未達顯著, 台南 5 號磷含量為 446 毫克、鐵含量為 10.6 毫克均高於對照品種, 而鈣之 105 毫克則低於台南 3 號及進口黑豆原料。在加工蔭油品質比較, 台南 5 號及台南 3 號的原料純度分別為 96% 及 97%, 大於進口黑豆原料的 65%。蔭油的鮮度等級以台南 5 號之 9.7 為最高, 其次為台南 3 號, 而進口黑豆原料的等級最低。蔭油的甘味等級, 同樣以台南 5 號之 9.5 大於台南 3 號的 8.0 及進口黑豆原料的 7.5。

表 8: 黑豆台南 5 號、台南 3 號與進口黑豆之成分及蔭油加工品評

Table 8. Comparison on the chemical composition and processing soy sauce of black soybean Tainan 5, Tainan 3 and imported material.

品種 Variety	100 公克所含 Composition of dried seed powder								蔭油 Sauce		
	粗蛋白質 Protein g/100g	粗脂肪 Oil g/100g	醣分 Sugar g/100g	粗纖維 Fiber g/100g	灰分 Ash g/100g	鈣 Calcium mg/100g	磷 Phosphorus mg/100g	鐵 Iron mg/100g	原料純度 Purity %	鮮度 Sweetness	甘味 Flavor
Tainan 5	44.3 <sup>a</sup>	19.1 <sup>a</sup>	26.2 <sup>b</sup>	5.1 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	105 <sup>c</sup>	446 <sup>a</sup>	10.6 <sup>a</sup>	96 <sup>a</sup>	9.7 <sup>a</sup>	9.5 <sup>a</sup>
Tainan 3	41.7 <sup>b</sup>	17.6 <sup>b</sup>	29.2 <sup>a</sup>	5.9 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	123 <sup>b</sup>	446 <sup>a</sup>	8.2 <sup>b</sup>	97 <sup>a</sup>	8.9 <sup>a</sup>	8.0 <sup>b</sup>
Import material	41.4 <sup>b</sup>	18.1 <sup>b</sup>	29.7 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	4.9 <sup>a</sup>	142 <sup>a</sup>	445 <sup>a</sup>	8.1 <sup>b</sup>	65 <sup>b</sup>	6.5 <sup>c</sup>	7.5 <sup>b</sup>

+ 同一直列英文母字相同表示差異未達 5% 顯著性。

Means followed by the same letter within column and group are not significantly different at  $P > 0.05$  by LSD test.

### 三、栽培試驗

播種期試驗結果 (表 9), 台南 5 號的子實產量以春作 1 月 19 日至 3 月 1 日播種較佳, 每公頃產量約 3,032~3,648 公斤, 秋作以 8 月 16 日至 10 月 16 日播種較佳, 每公頃產量約 2,642~3,220 公斤, 而 12 月 1 日至 12 月 16 日播種之產量最低。百粒重的大小, 秋作分佈在 25.1~30.8 公克, 春作分佈在 23.5~28 公克, 明顯以秋作的百粒重較大。

表 9. 黑豆台南 5 號播種期試驗

Table 9. Effect of sowed date on the yield of black soybean Tainan 5.

播種期	生育日數	株高	始莢高	主莖節數	莢數	百粒重	產量
Sowed date	Days to maturity	Plant height	Pods height	Node number/ main stem	Pod number /plant	100-seed weight	Yield
	(day)	(cm)	(cm)			(g)	(kg/ha)
16, Aug.	96	37	13.0	10.8	28 <sup>abc+</sup>	26.8 <sup>b</sup>	2,642 <sup>cd</sup>
1, Sep.	94	35	11.7	10.4	25 <sup>c</sup>	28.1 <sup>ab</sup>	2,714 <sup>bcd</sup>
16, Sep.	87	37	14.2	10.8	26 <sup>bc</sup>	27.6 <sup>b</sup>	2,582 <sup>cd</sup>
1, Oct.	90	34	15.4	10.4	22 <sup>d</sup>	27.9 <sup>b</sup>	3,082 <sup>abc</sup>
16, Oct.	88	37	7.2	10.6	22 <sup>d</sup>	28.8 <sup>ab</sup>	3,220 <sup>abc</sup>
1, Nov.	91	36	7.2	9.4	18 <sup>ef</sup>	25.1 <sup>bc</sup>	2,371 <sup>de</sup>
16, Nov.	87	37	7.8	10.8	21 <sup>d</sup>	30.8 <sup>a</sup>	2,708 <sup>bcd</sup>
1, Dec.	100	37	7.6	10.6	16 <sup>fg</sup>	28.4 <sup>ab</sup>	1,828 <sup>ef</sup>
16, Dec.	90	36	10.4	11.6	14 <sup>g</sup>	27.5 <sup>b</sup>	1,370 <sup>f</sup>
3, Jan.	86	35	9.8	10.8	27 <sup>abc</sup>	28.0 <sup>ab</sup>	2,562 <sup>cd</sup>
19, Jan.	99	39	9.4	10.8	28 <sup>abc</sup>	25.5 <sup>bc</sup>	3,648 <sup>a</sup>
1, Feb.	95	38	9.6	9.6	27 <sup>abc</sup>	23.5 <sup>c</sup>	3,548 <sup>a</sup>
17, Feb.	89	38	10.0	11.0	29 <sup>ab</sup>	24.0 <sup>c</sup>	3,032 <sup>abc</sup>
1, Mar.	101	39	10.8	11.6	30 <sup>a</sup>	23.8 <sup>c</sup>	3,322 <sup>ab</sup>

+ 同一直列英文母字相同表示差異未達 5%顯著性。

Means followed by the same letter within column and group are not significantly different at  $P>0.05$  by LSD test.

栽培密度試驗 87 年秋作 (表 10)，台南 5 號在 6 種栽培密度中以行距 45 公分及株距 15 公分組合之子實產量 2,096 公斤最高，其次為行距 45 公分及株距 10 公分之 2,021 公斤；百粒重的大小，以行距 45 公分及株距 15 公分的組合為 28.9 公克較大粒。88 年春作，台南 5 號的栽培密度以行距 45 公分及株距 5 公分之 2,941 公斤較高，其次為行距 30 公分及株距 5 公分之 2,834 公斤；百粒重以行株距 30 公分×10 公分及 45 公分×5 公分等組合較大粒。

表 10. 黑豆台南 5 號栽培密度試驗

Table 10. Effect of planting density on the yield of black Tainan 5.

期作	行株距	株高	始莢高	分枝	主莖節數	莢數	百粒重	產量
Season crop	Planting space	Plant height	Pods height	Branch number	Node number / main stem	Pod number / plant	100-seed weight	Yield
	(cm×cm)	(cm)	(cm)	/plant			(g)	(kg/ha)
Fall crop, 1998 (14, Aug.)	30×5	76 <sup>a+</sup>	19.5 <sup>a</sup>	1.4 <sup>b</sup>	15.8 <sup>ab</sup>	30 <sup>bc</sup>	28.4 <sup>ab</sup>	1,995 <sup>ab</sup>
	30×10	75 <sup>ab</sup>	21.3 <sup>a</sup>	2.6 <sup>a</sup>	16.6 <sup>a</sup>	34 <sup>abc</sup>	28.3 <sup>ab</sup>	1,828 <sup>b</sup>
	30×15	71 <sup>bc</sup>	20.4 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	16.3 <sup>a</sup>	42 <sup>a</sup>	28.3 <sup>ab</sup>	1,810 <sup>b</sup>
	45×5	73 <sup>ab</sup>	21.0 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>	14.3 <sup>c</sup>	27 <sup>c</sup>	28.1 <sup>ab</sup>	1,985 <sup>ab</sup>
	45×10	70 <sup>bc</sup>	22.4 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>	16.2 <sup>ab</sup>	37 <sup>ab</sup>	27.5 <sup>b</sup>	2,021 <sup>ab</sup>
	45×15	66 <sup>c</sup>	22.0 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	15.3 <sup>b</sup>	39 <sup>a</sup>	28.9 <sup>a</sup>	2,096 <sup>a</sup>
Spring crop, 1999 (11, Feb.)	30×5	41 <sup>a</sup>	12.5 <sup>a</sup>	0.4 <sup>d</sup>	9.6 <sup>d</sup>	20 <sup>d</sup>	27.5 <sup>b</sup>	2,834 <sup>ab</sup>
	30×10	39 <sup>abc</sup>	10.5 <sup>b</sup>	0.9 <sup>c</sup>	10.5 <sup>abc</sup>	25 <sup>c</sup>	30.0 <sup>a</sup>	2,665 <sup>bc</sup>
	30×15	38 <sup>bcd</sup>	7.8 <sup>cd</sup>	1.6 <sup>b</sup>	11.1 <sup>a</sup>	32 <sup>ab</sup>	29.3 <sup>ab</sup>	2,506 <sup>cd</sup>
	45×5	41 <sup>a</sup>	10.9 <sup>ab</sup>	0.9 <sup>c</sup>	10.0 <sup>cd</sup>	26 <sup>c</sup>	29.9 <sup>a</sup>	2,941 <sup>a</sup>
	45×10	38 <sup>bcd</sup>	8.6 <sup>c</sup>	1.3 <sup>bc</sup>	10.2 <sup>bcd</sup>	30 <sup>b</sup>	28.4 <sup>ab</sup>	2,770 <sup>ab</sup>
	45×15	36 <sup>d</sup>	6.8 <sup>d</sup>	2.5 <sup>a</sup>	10.8 <sup>ab</sup>	36 <sup>a</sup>	28.7 <sup>ab</sup>	2,408 <sup>d</sup>

+ 同一直列及同一期作英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性。

Means followed by the same letter within column and season crop are not significantly different at  $P>0.05$  by LSD test.

肥料試驗 87 年秋作 (表 11), 台南 5 號在 13 種不同氮、磷、鉀肥料量施用處理結果, 以每公頃氮素 60 公斤、磷酐 120 公斤及氧化鉀 120 公斤子實產量 3,223 公斤為最高, 其次氮素 20 公斤, 磷酐 120 公斤及氧化鉀 60 公斤之子實產量 3,168 公斤, 但兩者的產量之差異不顯著。88 年春作, 台南 5 號在 13 種不同氮、磷、鉀肥料量組合, 結果仍以每公頃氮素 20 公斤、磷酐 120 公斤及氧化鉀 60 公斤之子實產量 2,817 公斤較佳, 其次氮素 60 公斤、磷酐 60 公斤及氧化鉀 120 公斤之子實產量 2,804 公斤。綜合肥料試驗結果, 台南 5 號不論春作或秋作之最合適肥料施用量, 皆以氮素 20 公斤, 磷酐 120 公斤及氧化鉀 60 公斤最佳。

表 11. 黑豆台南 5 號肥料施用量試驗

Table 11. Effect of fertilizer application rate on the yield of black soybean Tainan 5.

肥料處理 Fertilizer management N : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O	株高 Plant height (cm)	分枝 Branch number /plant	主莖節數 Node number /main stem	莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)
Fall crop, 1998						
20 : 60 : 60	72 <sup>+</sup>	2.4 <sup>bcd</sup>	14.9 <sup>abc</sup>	30 <sup>abc</sup>	27.7 <sup>b</sup>	2,807 <sup>c</sup>
20 : 60 : 120	75 <sup>abc</sup>	1.9 <sup>d</sup>	14.1 <sup>def</sup>	26 <sup>c</sup>	27.8 <sup>b</sup>	2,916 <sup>abc</sup>
20 : 120 : 60	73 <sup>bc</sup>	2.1 <sup>cd</sup>	14.6 <sup>bcd</sup>	29 <sup>bc</sup>	28.5 <sup>ab</sup>	3,168 <sup>ab</sup>
20 : 120 : 120	76 <sup>ab</sup>	2.0 <sup>cd</sup>	14.6 <sup>bcd</sup>	28 <sup>bc</sup>	27.3 <sup>b</sup>	2,826 <sup>bc</sup>
40 : 60 : 60	78 <sup>a</sup>	2.2 <sup>cd</sup>	14.7 <sup>bcd</sup>	29 <sup>bc</sup>	27.3 <sup>b</sup>	2,846 <sup>bc</sup>
40 : 60 : 120	73 <sup>bc</sup>	2.5 <sup>bcd</sup>	14.3 <sup>cde</sup>	30 <sup>abc</sup>	26.9 <sup>b</sup>	2,942 <sup>abc</sup>
40 : 120 : 60	73 <sup>bc</sup>	2.6 <sup>abc</sup>	15.0 <sup>ab</sup>	31 <sup>ab</sup>	27.8 <sup>b</sup>	2,942 <sup>abc</sup>
40 : 120 : 120	72 <sup>c</sup>	2.6 <sup>abc</sup>	14.7 <sup>bcd</sup>	32 <sup>ab</sup>	28.4 <sup>ab</sup>	2,955 <sup>abc</sup>
60 : 60 : 60	75 <sup>abc</sup>	3.0 <sup>ab</sup>	15.3 <sup>a</sup>	33 <sup>ab</sup>	27.9 <sup>ab</sup>	2,798 <sup>c</sup>
60 : 60 : 120	73 <sup>bc</sup>	2.4 <sup>bcd</sup>	13.8 <sup>ef</sup>	30 <sup>abc</sup>	27.7 <sup>b</sup>	2,944 <sup>abc</sup>
60 : 120 : 60	74 <sup>bc</sup>	2.5 <sup>bcd</sup>	14.9 <sup>ab</sup>	29 <sup>bc</sup>	27.6 <sup>b</sup>	2,996 <sup>abc</sup>
60 : 120 : 120	72 <sup>c</sup>	3.3 <sup>a</sup>	14.6 <sup>bcd</sup>	35 <sup>a</sup>	28.4 <sup>ab</sup>	3,223 <sup>a</sup>
0 : 0 : 0	72 <sup>c</sup>	2.1 <sup>cd</sup>	13.6 <sup>f</sup>	28 <sup>bc</sup>	29.4 <sup>a</sup>	2,721 <sup>c</sup>
Spring crop, 1999						
20 : 60 : 60	42 <sup>cd</sup>	1.2 <sup>ab</sup>	10.8 <sup>a</sup>	23 <sup>abc</sup>	28.1 <sup>a</sup>	2,634 <sup>ab</sup>
20 : 60 : 120	40 <sup>ef</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	10.0 <sup>c</sup>	25 <sup>a</sup>	28.9 <sup>a</sup>	2,474 <sup>b</sup>
20 : 120 : 60	44 <sup>ab</sup>	0.8 <sup>c</sup>	10.5 <sup>ab</sup>	21 <sup>cd</sup>	29.5 <sup>a</sup>	2,817 <sup>a</sup>
20 : 120 : 120	39 <sup>f</sup>	1.4 <sup>a</sup>	10.0 <sup>c</sup>	24 <sup>ab</sup>	28.0 <sup>a</sup>	2,558 <sup>ab</sup>
40 : 60 : 60	41 <sup>de</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	10.1 <sup>c</sup>	23 <sup>abc</sup>	27.6 <sup>a</sup>	2,636 <sup>ab</sup>
40 : 60 : 120	41 <sup>de</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	10.3 <sup>c</sup>	23 <sup>abc</sup>	28.0 <sup>a</sup>	2,389 <sup>b</sup>
40 : 120 : 60	41 <sup>de</sup>	1.2 <sup>ab</sup>	10.1 <sup>c</sup>	23 <sup>abc</sup>	29.1 <sup>a</sup>	2,668 <sup>ab</sup>
40 : 120 : 120	41 <sup>de</sup>	1.0 <sup>bc</sup>	10.4 <sup>abc</sup>	25 <sup>a</sup>	28.4 <sup>a</sup>	2,592 <sup>ab</sup>
60 : 60 : 60	41 <sup>de</sup>	1.0 <sup>bc</sup>	10.0 <sup>c</sup>	24 <sup>ab</sup>	28.7 <sup>a</sup>	2,647 <sup>ab</sup>
60 : 60 : 120	44 <sup>ab</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	10.0 <sup>c</sup>	23 <sup>abc</sup>	30.5 <sup>a</sup>	2,804 <sup>a</sup>
60 : 120 : 60	43 <sup>bc</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	10.0 <sup>c</sup>	20 <sup>d</sup>	29.0 <sup>a</sup>	2,771 <sup>a</sup>
60 : 120 : 120	45 <sup>a</sup>	0.8 <sup>c</sup>	10.3 <sup>bc</sup>	22 <sup>bcd</sup>	28.3 <sup>a</sup>	2,787 <sup>a</sup>
0 : 0 : 0	42 <sup>cd</sup>	1.4 <sup>a</sup>	10.4 <sup>abc</sup>	25 <sup>a</sup>	29.5 <sup>a</sup>	2,550 <sup>ab</sup>

+ 同一直列及同一期作英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性。

Means followed by the same letter within column and season crop are not significantly different at  $P > 0.05$  by LSD test.



## 討論與結論

早期台灣黑豆的栽培，因品種的感光性及受到對抗作物競爭的影響，不但子實產量不高且僅能利用屏東秋裡作田來生產。事實上，黑豆若經過適當品種改良及栽培技術改善，對提高單位面積產量之增產效益不亞於大豆品種。黑豆台南5號的育成即採行傳統育種法，以兩個當地選出優良地方種進行雜交，然後經遺傳因子重組合與再分離之際，施予結實性狀選拔具有兩個親本優良性狀之單株而獲得。由兩年品系試驗及區域試驗的表現，台南5號的產量每公頃維持在1,820公斤至3,568公斤，遠高於當地品種亦不遜推廣普遍大豆品種高雄8號，由子實產量表現顯示台南5號屬於中高產而對栽培環境適應性大，推廣地區雲林、嘉義及台南縣都適合在春作及秋作栽培。此外，台南5號株高約40~70公分，屬於中莖型品種，主莖直立粗大，生育期較不易倒伏，結莢位離地面10公分以上，成熟整齊落葉性良好，諸性狀的表現皆適合機械省工栽培收穫，足見黑豆品種改良的成效顯著。

爲了提供雲林地區蔭油加工業者原料需要，台南5號品種曾在84年至86年試種在雲林縣虎尾鎮以製作方式由農會加工製造蔭油，經成分分析及品評，其粗蛋白質達44.3%及粗脂肪19.1%皆明顯大於青仁黑豆台南3號及進口黑豆，可見所含營養成分非常豐富。在蔭油品評等級，除了原料純度高之外，在鮮度及甘味方面都以國內產的台南5號與台南3號較出色，此方面國內學者郭士榮（1998）研究指出黃仁黑豆台南5號不論在百粒重，豆漿濃度及豆腐產率上皆高於青仁黑豆台南3號及市面上進口黑豆原料，且在質地分析上其硬度也較鬆軟適合製造黑豆腐<sup>(6)</sup>。因此配合政策性少量多樣化作物及產品發展輔導，黑豆台南5號很適合地方特產發展，增加地區農會或產銷班開拓蔭油、黑豆腐、黑豆漿產品利用。

## 黑豆台南5號栽培方法及注意事項

- 一、栽培環境：台南5號植株生長與開花之適合溫度爲20℃至30℃，適合雲嘉南地區栽培推廣，土壤條件以富含有機質砂質壤土或壤土，酸鹼值在pH6.0~7.0之間。
- 二、栽培適期：播種適期春作1月下旬至3月上旬，秋作8月中旬~10月中旬。
- 三、栽培密度：每公頃種子量70~80公斤，春作45~50公分×5~10公分，秋作45~50公分×10~15公分。
- 四、整地及播種：播種時，田地先行整地灌水浸水2天，殺死地下害蟲。播種採整地作畦，一畦二行式栽培，利用機械作畦兼播種，行距45公分。種子精選純正飽滿無病蟲害之種子，發芽率在85%以上，確保發芽良好。播種之後即施用萌前殺草劑，抑制雜草滋生危害。
- 五、肥料施用量：整地前將所需氮、磷、鉀肥料用量攪拌混合均勻施於田中，再行整地、碎土、播種。肥料施用量每公頃氮素20公斤、磷酐90~120公斤及氧化鉀60公斤，作爲基肥一次施用。
- 六、爲提高台南5號的子實飽滿及產量，乾旱無雨時，播種後25天（開花前）、55天（幼莢期）及70天（青熟期）各灌溉一次，灌水量至畦溝8分滿高度即可。遇雨田間積水時，應加強排水，減少植株生育過旺及倒伏。
- 七、病蟲害防治：銹病發病常在生育中期至成熟期階段，防治採花蕾萌出時噴施80%鋅錳乃浦可濕性粉劑稀釋400倍。蟲害，莖潛蠅防治採整地前田土浸水兩天或幼苗期噴施50%歐滅松乳劑稀釋1,000倍防治其它蟲害及病害之防治，參照農委會編印植物保護手冊。

八、豆莢成熟時，葉片黃化落葉後，俟子實乾硬狀，利用豆類聯合收穫機一次完成收割、脫粒及篩選作業，然後在室外太陽光下晒 2~3 天，將種子含水量乾燥至 9~12%，即予裝袋，裝袋材料兩層，內層為 PE 塑膠袋，外層為塑膠編織袋，然後放置室內冷涼乾燥處所保存或出售。

## 誌 謝

黑豆新品種台南 5 號的育成承行政院農業委員會經費「豆類油料作物育種及生產技術改良」之補助，計畫執行中承蒙黃前場長山內及陳前場長榮五的指導與支持，育種過程中並承曾慶瀛教授、亞蔬中心楊瑞玉小姐及本場吳振碩、陳忠雄、鄭安秀、蔡承良、王碧蓮、簡榮村、王仕賢課長等之協助，謹誌謝忱。

## 引用文獻

1. 李時珍·1990·本草綱目。大台北出版社 p.862。
2. 秦大京·1990·中國傳統的保健珍品黑豆·鄉間小路 16(35)：15~17。
3. 連大進·1994·台灣黑豆·鄉間小路 20：54~56。
4. 連大進·1995·台灣黑豆的利用與生產展望。農業世界 147：39~42。
5. 連大進·游添榮、吳昭慧、吳振碩、王裕權·1998·黑豆新品種台南 3 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 35：14~24。
6. 郭士榮·1998·黑豆豆腐及豆漿加工中抗氧化力與異黃酮之改變。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。
7. 戴文禎.1997.黑豆萃取物之抗氧化效用。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。
8. Eberhart,S.A.and.W.A.Russell.1966. Stability Parameters for comparing varieties. Crop Sci.6:36~40.
9. Fotsis T.,Pepper M.,Adlercreutz H.,Hase T.,Montesano R., and Schweigerer L. 1995.Genistein, a dietary ingested isoflavonoid,inhibits cell proliferation and in vitro angiogenesis. J Nutr125:790S~797S.
10. Messina M. J., Persky V., Setchell K. D. R. and Barnes S. 1994. Soybean and cancer risk : A review of the in vitro and in vivo data. Nutr Cancer 21:113~131.
11. Wei H., Bonald B., Cai Q., Barnes S. and Wang Y. 1995. Antioxidant and antipromotional effect of the soybean isoflavone genistein. PSEBM 208 : 124~130.

# The Breeding of the New Black Soybean Variety Tainan No.5<sup>1</sup>

Lien, T. J., T. J. Yiu and C. H. Wu<sup>2</sup>

## Summary

Tainan No.5 is a new variety of black soybean, which was released by Tainan DAIS in December, 1999. This variety was selected from the cross between black soybean local race "Pingtung - Udow" and "Chaochou - Udow" in 1987. The generations from F<sub>2</sub> to F<sub>4</sub> were propagated by bulk method. The breeding line named "TC78-21" was selected in F<sub>4</sub> generation in the spring crop of 1988. The line was evaluated in a series of new lines yield trials and regional yield trial. There are many good characteristics such as large seed, high protein content, high yield, good quality for soysauce and growth very well in the spring and fall crop in Yun - Chia - Nan area. Therefore, it was released under the agreement of The New Crop Cultivar Naming, Registration and Inspection Committee Organized by the Council of Agriculture of the Executive - Yuan, R. O. C. The main characteristics of Tainan No.5 were as follows:

1. Tainan No.5 is a medium maturing cultivar and required approximately 103 ~ 113 days and 83 ~ 88 days in the spring and the fall crop, respectively.
2. Plant height is about 41 ~ 73 cm with 8.3 ~ 14 nodes along main stem. It has purple flower and trifoliolate oval leaflets. The one - hundred - seeds weight is 23 ~ 26 grams. The color of seed coat is light black and cotyledon is yellow.
3. Average seed yield of Tainan No.5 is 2,552 ~ 3,153 kg/ha in the spring crop and is 2,580 ~ 3,220 kg/ha in the fall crop that outyields than the local black soybean variety.
4. The quality of Tainan No.5 such as flavor and sweetness of sauce are better than imported black soybean.

Key words : Black soybean, Breeding, Adaptation, Processing soy sauce.

Accepted for publication : October 24, 2001.

---

1. Contribution No.268 from Tainan District Agricultural Improvement Station.

2. Agronomist, Associate Agronomist, and Assistant Agronomist, respectively. Tainan DAIS 350, Section 1, Linsen Rd., Tainan city Taiwan, R. O. C.