

# 毛豆「綠蜜—高雄 6 號」品種之育成

周國隆、鄭士藻<sup>1</sup>

## 摘 要

毛豆「高雄 6 號」係以雜交育種法育成，經行政院農業委員會 91 年 4 月 12 日公告核准正式命名，商品名為綠蜜。又進行 DNA 指紋分析及依植物種苗法申請權利登記，經行政院農業委員會 91 年 8 月 8 日公告核准權利登記 15 年。本品種具有(1)鮮莢果產量高，公頃合格莢產量為 8,125~8,429 公斤，且適應性廣；(2)合格莢多且單株三粒莢數多；(3)鮮莢果大，五百公克合格莢數為 133~153 莢；(4)籽粒成分具有較高的總糖、澱粉及纖維含量；(5)籽粒有豐富異黃酮類含量；(6)食味口感佳；及(7)適合機械採收等優良特性。並已授權移轉給產業界應用，可提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

關鍵語：毛豆、雜交育種、單莢後裔法、權利登記、異黃酮。

## 前 言

毛豆(*Glycine max* (L.) Merr.)為具大粒種仁，適合鮮食之大豆品種。目前收穫大多以機械採收，以 R6 期鮮莢果為採收指標，即全株有 85% 以上之莢果達八分飽滿時為收穫適期。一般認為毛豆採收後豆莢顏色保持愈綠，其品質愈佳<sup>(1)</sup>。目前外銷毛豆莢果應具備四個條件<sup>(1)</sup>：(1)莢果色澤為翠綠色至深綠色；(2)每莢含二粒豆仁以上，莢長 4.5 公分，莢寬 1.2 公分，莢厚 0.8~1.0 公分；(3)五百公克合格莢數不能超過 175 莢，即百莢重必須超過 285 公克；(4)風味佳，甜味高。毛豆屬外銷型產業，產品可分為冷凍加工毛豆、生鮮冷藏毛豆及毛豆仁三種，其中以冷凍加工毛豆為主，是目前農產品外銷最大宗作物<sup>(4,5)</sup>。民國 92 年毛豆栽培面積為 9,594 公頃，年產量為 77,333 公噸，年外銷量達 29,949 公噸，年出口外銷金額為 4,821 萬美元，即每年為國家賺取新台幣約 16 億 6 千萬元的外匯；年輸日外銷量 26,325 公噸，較民國 91 年成長 11.6%，較中國輸日量 20,635 公噸增加 27.6%，亦是自民國 86 年來首度超越中國，佔日本進口量 42.9%。但目前遭受中國及東南亞等國家的低價競爭。因此如何降低生產成本，提供消費者新鮮、衛生、質優、價格合理的毛豆產品，是目前急待解決問題。政府為強化台灣毛豆產品在國際市

<sup>1</sup> 行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員、副研究員

場的優勢，一方面積極推動毛豆機械一貫化作業生產，並獎勵大面積集團栽培，以降低生產成本；另一方面改良品種，提昇產量與品質，使台灣毛豆產業能夠永續發展<sup>(4,5)</sup>。因此本場毛豆育種目標是改進目前推廣品種之缺點，育成大莢、豐產、莢色綠、風味佳、結莢位高、抗倒伏、適合機械採收及適合鮮莢、冷凍加工外銷用品種，以提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

## 材料與方法

毛豆「綠蜜—高雄 6 號」係以雜交育種法育成，其選育過程如下<sup>(4,5)</sup>：

### 一、親本來源及特性

(一)母本高雄選 1 號具環境適應性廣、莢大及風味佳，但莢果易發生紫斑及黃化，影響外觀及品質。

(二)父本中生香枝豆是由日本引進品種，耐紫斑病、莢色綠及風味佳，但莢果較小。

二、人工雜交與 F<sub>1</sub> 世代培育：高雄 6 號係以高雄選 1 號(母本)與中生香枝豆(父本)於民國 77 年秋作進行人工雜交，於 78 年春作種植 F<sub>1</sub>，成熟時收穫 F<sub>2</sub> 種子。

三、雜交後代分離培育及單株選拔：民國 78 年秋作至 80 年秋作採單莢後裔法<sup>(3)</sup>進行 F<sub>2</sub>~F<sub>6</sub> 世代之培育。並由 F<sub>6</sub> 族群中進行單株選拔。

四、株行試驗及種子繁殖：民國 81 年秋作進行株行試驗，田間採順序排列，行長 2 公尺，單行區，行株距 40x15 公分，獲選的品系於民國 82 年秋作進行種子繁殖。

### 五、新品系產量試驗：

(一)第一年品系試驗：於民國 83 年春作(播種期 2 月 2 日)及秋作(播種期 10 月 12 日)在屏東本場試驗田(壤土)進行。計有高雄 6 號等 100 個品系參試，以綠光為對照品種，田間採順序排列，二重複，三行區，行長 3 公尺，採作畦栽培，畦寬 1.2 公尺，畦高約 20 公分，每畦種植三行，株距 15 公分，每穴播種 2 粒種子，化學肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)施用量每公頃為 40-60-60 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷肥、鉀肥全量作基肥，其餘氮肥分別於播種後 15 天及結莢初期各施 30%及 35%，其餘田間管理採一般栽培法。獲選品系於民國 84 年秋作繁殖種子。

(二)第二年及第三年品系試驗：在屏東本場試驗田(壤土)進行。計有 33 個品系參試，依高產、大莢、品質優等特性分 A、B、C 三組，於民國 85 年(春作播種期 2 月 9 日，秋作播種期 10 月 10 日)及 86 年(春作播

種期 2 月 24 日，秋作播種期 10 月 10 日)進行第二年及第三年品系試驗，高雄 6 號在 B 組參試，各組均以高雄 5 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，四重複，六行區，行長 5 公尺，其餘同第一年品系試驗。

六、新品系區域試驗：於民國 87 年秋作至 89 年春作合計兩年四作；秋作於屏東、台南、嘉義等三個地區進行；春作於屏東、台南、嘉義、台中、台東等五個地區進行。參試品系計有 KVS834、KVS836、KVS844(高雄 6 號)、KVS856、KVS862、TS82-02V-03、TS85-21V、GC89008-17-1-1、GC89023-7-1 等 9 個品系，以高雄選 1 號、高雄 2 號及高雄 5 號為對照品種共計 12 個品系(種)，並進行各品系穩定性分析<sup>(6,7)</sup>。

七、植株莢果特性調查：於民國 87 年秋作至 89 年春作在屏東萬丹試驗田進行，調查植株高度、結莢高度、鮮百粒重、合格莢率、單株莢數及單株莢重等農藝性狀。

八、品質特性檢定

(一)籽粒成分分析：委請亞洲蔬菜研究發展中心進行分析，測定樣品取自民國 88 年秋作及 89 年春作區域試驗屏東試區採收的 12 個品系(種)，每小區逢機取 300 公克合格鮮莢為材料，以紅外線分光儀(NIR IA450)測定一般成分<sup>(9,10)</sup>。

(二)冷凍毛豆之官能品評：89 年 5 月 17 日利用於屏東本場召開 2000 年日台冷凍毛豆貿易懇談會期間，由本場提供 10 個品系(種)之冷凍毛豆，由日本銷售毛豆業者 21 人及台灣毛豆加工業者 13 人進行官能品評<sup>(2,8)</sup>。

(三)籽粒異黃酮類含量分析：委請國立嘉義大學進行分析，以民國 89 年秋作屏東本場試驗田繁殖的 6 個品系(種)之種子為測定樣品，每品系(種)測定二次。以 HPLC 測定 Daidzin、Genistin、Daidzein 及 Genistein 等 4 種異黃酮含量。

九、高雄 6 號播種量及肥料施用量試驗：

(一)播種量試驗：於民國 89 年秋作(播種期 10 月 2 日)及 90 年春作(播種期 2 月 8 日)在屏東縣萬丹鄉進行，試驗處理每公頃種子播種量為 100 公斤(25 萬株)、120 公斤(30 萬株)、140 公斤(35 萬株)、160 公斤(40 萬株)、180 公斤(45 萬株)、200 公斤(50 萬株)等 6 個處理。採真空播種機播種。

(二)化學肥料施用量試驗：於民國 89 年秋作(播種期 10 月 2 日)及 90 年春

作(播種期 2 月 8 日)在屏東縣萬丹鄉進行，試驗處理每公頃氮肥(N)用量為 20、40、60、80、100 公斤等 5 級；磷酐( $P_2O_5$ )用量為 30、60、90、120 公斤等 4 級；鉀肥( $K_2O$ )用量為 30、60、90 公斤等 3 級，採不完全組合方式組成 10 個處理，試驗前後土壤均採樣分析其肥力。

## 結 果

- 一、人工雜交及後代分離選拔：高雄 6 號品種係以高雄選 1 號為母本，以中生香枝豆為父本，於民國 77 年秋作進行人工雜交，雜交組合代號為 KC88-018。民國 78 年春作至 80 年秋作進行  $F_1 \sim F_6$  世代培育。並由  $F_6$  族群中進行單株選拔，該組合計有 60 個單株獲選。
- 二、株行試驗及種子繁殖：民國 81 年秋作進行株行試驗，依據大莢、豐產、莢色綠等育種目標進行選拔。該組合計有 11 個品系獲選，並於民國 82 年秋作進行獲選品系種子繁殖，供第一年品系試驗之材料。
- 三、第一年品系試驗

春秋兩作試驗結果如表 1 所示，高雄 6 號品種春秋兩作平均之綠莢生育日數為 73 天與對照種綠光之 74 天相近；公頃合格莢產量為 5,788 公斤較綠光之 5,054 公斤增產 14.5%；五百公克合格莢數為 163 莢(百莢重 307 公克)較綠光之 175 莢(百莢重 286 公克)少 12 莢，即百莢重增加 21 公克；單株莢數為 16.5 莢與綠光之 16.1 莢相近；單株莢重為 41.4 公克較綠光之 34.7 公克增加 6.3 公克；合格莢率為 59.4%較綠光之 42.7%增加 16.7%；而剝實率與植株高度與綠光相近。

表 1. 高雄 6 號與對照品種在第一年品系試驗之合格莢產量及農藝特性

Table 1. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 6 and check variety in the first year newly lines test in 1994

Variety	Harvest stage (day)	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	Pods/500g	No./plant	Pod Wt./plant (g)	Grade pod rate (%)	Shelling rate (%)	Plant height (cm)
Mean of spring and fall crops									
Kaohsiung 6	73	5788	114.5	163	16.5	41.4	59.4	50.5	41.5
Ryokukou	74	5054	100	175	16.1	34.7	42.7	51.3	41.8

### 四、第二年及第三年品系試驗

兩年春作試驗結果如表 2 所示，高雄 6 號品種公頃合格莢產量為 7,419 公斤較高雄 5 號之 6,294 公斤增產 17.9%；五百公克合格莢數為 141 莢(百莢重 355 公克)較高雄 5 號之 131 莢(百莢重 382 公克)增加 10

莢，即百莢重減少 27 公克；單株莢數為 16.7 莢與高雄 5 號相近；單株莢重為 47.0 公克與高雄 5 號相近；合格莢率為 76.0%與高雄 5 號相近；剝實率為 64.4%較高雄 5 號之 60.2%增加 4.2%；百粒重為 115 公克較高雄 5 號之 87 公克增加 28 公克；植株高度為 42.8 公分與高雄 5 號相近。兩年秋作試驗結果如表 2 所示，高雄 6 號品種公頃合格莢產量為 6,257 公斤較高雄 5 號之 5,576 公斤增產 12.2%，但未達 5%顯著性水準；五百公克合格莢數為 113 莢(百莢重 442 公克)較高雄 5 號之 126 莢(百莢重 397 公克)少 13 莢，即百莢重增加 45 公克；單株莢數為 18.0 莢與高雄 5 號相近；單株莢重為 56.3 公克與高雄 5 號相近；合格莢率為 72.9%較高雄 5 號之 66.1%增加 6.8%；剝實率為 58.6%與高雄 5 號相近；百粒重為 111 公克較高雄 5 號之 88 公克增加 23 公克；植株高度為 45.4 公分與高雄 5 號相近。

表 2. 高雄 6 號與對照品種在第二年及第三年新品系試驗春作之合格莢產量及農藝特性

Table 2. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 6 and check variety in the second and third years newly lines test in 1996 and 1997

Variety	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	Pods/ 500g	Pods/ plant	Pod Wt. /plant (g)	Grade pod rate (%)	Shelling rate (%)	100 seed weight (g)	Plant height (cm)
Mean of spring crops									
Kaohsiung 6	7419	117.9	141	16.7	47.0	76.0	64.4	115	42.8
Kaohsiung 5	6294	100.0	131	17.4	40.3	73.6	60.2	87	45.4
LSD 5%	961		3	2.1	9.6	8.6	1.7	6	8.7
Mean of fall crops									
Kaohsiung 6	6257	112.2	113	18.0	56.3	72.9	58.6	111	45.4
Kaohsiung 5	5576	100.0	126	19.5	51.7	66.1	58.2	88	46.0
LSD 5%	687		6	1.8	8.1	6.4	1.4	4	4.1

### 五、新品系區域試驗

秋作經兩年三個地區試驗結果如表 3 所示，高雄 6 號各地區兩年平均之公頃合格莢產量較對照種高雄 5 號增產者，計有屏東地區增產 16.4%，而兩年三個地區總平均為 5,911 公斤較高雄 5 號之 5,574 公斤增產 6.0%，但未達 5%顯著性差異水準。高雄 6 號各地區兩年平均之五百公克合格莢數較對照種高雄 5 號表現為佳的試區，計有嘉義地區顯著

減少 33 莢，而兩年三個地區總平均為 145 莢(百莢重 345 公克)較高雄 5 號之 160 莢(百莢重 313 公克)減少 15 莢，即百莢重增加 32 公克。

表 3. 高雄 6 號與對照品種在區域試驗不同試區秋作之合格莢產量及五百公克合格莢數

Table 3. Graded pod yield and Graded pod number of Kaohsiung 6 and check variety in regional test in the fall crops of 1998 and 1999

Variety	Graded pod yield(kg/ha)					Graded pod number(pod/500g)			
	Pingtung	Tainan	Chiayi	Ave.	index	Pingtung	Tainan	Chiayi	Ave.
Fall crop of 1998									
Kaohsiung 6	6663	5733	3988	5461	119.3	135	154	123	137
Kaohsiung 5	5731	4433	3563	4576	100.0	142	160	163	155
LSD 5%	1112	929	1448	666		14	8	14	7
Fall crop of 1999									
Kaohsiung 6	4119	5900	9060	6360	96.8	151	149	160	153
Kaohsiung 5	3200	7850	8665	6572	100.0	156	151	186	164
LSD 5%	685	1240	2185	882		12	7	19	12
Fall crops of 1998 and 1999									
Kaohsiung 6	5431	5817	6524	5911	106.0	143	152	142	145
Kaohsiung 5	4666	6142	6114	5574	100.0	149	156	175	160
LSD 5%	743	760	1286	549		16	5	12	6

春作經兩年五個地區試驗結果如表 4 及表 5 所示，高雄 6 號各地區兩年平均之公頃合格莢產量較對照種高雄 5 號增產者，計有屏東、台南及嘉義等三個地區分別增產 25.3%、16.6%及 14.2%，而兩年五個地區總平均為 8,277 公斤較對照種高雄 5 號之 7,528 公斤增產 9.9%(表 4)。高雄 6 號各地區兩年平均之五百公克合格莢數較對照種高雄 5 號表現為佳者，計有屏東及台東等兩個地區分別減少 5 莢及 14 莢，而兩年五個地區總平均為 139 莢(百莢重 360 公克)與高雄 5 號之 141 莢(百莢重 355 公克)相近(表 5)。

綜合兩年四期作區域試驗結果，高雄 6 號秋作較適合在高屏地區栽培，春作則適合在高屏及嘉南地區栽培。

表 4. 高雄 6 號與對照品種在區域試驗不同試區春作之合格莢產量

Table 4. Graded pod yield of Kaohsiung 6 and check variety in regional test in the spring crops of 1999 and 2000

Variety	Graded pod yield(kg/ha)					
	Pingtung	Tainan	Chiayi	Taichun	Taitung	Average Index
Spring crop of 1999						
Kaohsiung 6	7350	11500	7140	7954	8201	8429 106.2
Kaohsiung 5	5950	10925	7510	7756	7543	7936 100
LSD 5%	1389	1176	1188	1412	1125	548
Spring crop of 2000						
Kaohsiung 6	10094	8380	10195	6758	5197	8125 114.1
Kaohsiung 5	7969	6125	7670	8233	5601	7120 100
LSD 5%	1393	880	1470	2050	915	611
Spring crops of 1999 and 2000						
Kaohsiung 6	8722	9940	8668	7356	6699	8277 109.9
Kaohsiung 5	6960	8525	7590	7995	6572	7528 100
LSD 5%	965	721	928	1221	712	409

表 5. 高雄 6 號與對照品種在區域試驗不同試區春作之五百公克合格莢數

Table 5. Graded pod number of Kaohsiung 6 and check variety in regional test in the spring crops of 1999 and 2000

Variety	Graded pod number(pod/500g)					
	Pingtung	Tainan	Chiayi	Taichun	Taitung	Average
Spring crop of 1999						
Kaohsiung 6	108	133	158	145	121	133
Kaohsiung 5	111	143	150	142	145	138
LSD 5%	7	8	14	10	14	5
Spring crop of 2000						
Kaohsiung 6	108	156	134	158	171	145
Kaohsiung 5	114	143	146	137	174	143
LSD 5%	7	12	10	16	17	5
Spring crops of 1999 and 2000						
Kaohsiung 6	108	145	146	152	146	139
Kaohsiung 5	113	143	148	140	160	141
LSD 5%	5	7	8	9	11	4

## 六、新品系穩定性分析(民國 87 年秋作至 89 年春作)

區域試驗春秋作各參試品系之公頃合格莢產量及其穩定性介量的估值(bi)如圖 1 所示。秋作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.111$ ，高雄 6 號之 b 值為 0.928，屬穩定性佳，並且平均公頃合格莢產量為 5,911 公斤較對照種高雄 5 號之 5,574 公斤增產 6.0%；春作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.319$ ，高雄 6 號之 b 值為 1.281，屬穩定性佳，並且平均公頃合格莢產量為 8,277 公斤較對照種高雄 5 號之 7,528 公斤增產 9.9%。

區域試驗春秋作各參試品系之五百公克合格莢數的穩定性介量的估值(bi)如圖 2 所示。秋作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.30$ ，高雄 6 號之 b 值為 0.830，屬穩定性佳，並且五百公克合格莢數平均為 145 莢(百莢重 345 公克)較對照種高雄 5 號之 160 莢(百莢重 313 公克)少 15 莢，即百莢重增加 32 公克；春作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.135$ ，高雄 6 號之 b 值為 1.016，屬穩定性佳，而五百公克合格莢數平均為 139 莢(百莢重 360 公克)與對照種高雄 5 號之 141 莢(百莢重 355 公克)相近。

## 七、植株及莢果特性調查

植株性狀調查結果如表 6 所示，高雄 6 號兩年秋作平均之植株高度為 38.0 公分及結莢高度為 14.7 公分與對照種高雄 5 號相近，而百粒重為 90.7 公克亦與高雄 5 號相近，合格莢率為 78.0%則較高雄 5 號顯著增加 4.6%。兩年春作平均之植株高度為 41.8 公分及結莢高度為 13.2 公分與對照種高雄 5 號相近，而百粒重為 98.4 公克亦與高雄 5 號相近，合格莢率為 76.0%則較高雄 5 號顯著增加 6.8%。單株莢果特性調查結果如表 7 所示，高雄 6 號在秋作之單株一粒莢及二粒莢之莢數及莢重與對照種高雄 5 號相近；單株三粒莢數及莢重平均為 1.6 莢及 5.8 公克較高雄 5 號分別增加 1.1 莢及 3.9 公克；單株合格莢數與高雄 5 號相近，單株合格莢重平均為 25.4 公克，則較高雄 5 號增加 4.3 公克。春作之單株一粒莢及二粒莢之莢數及莢重與對照種高雄 5 號相近；單株三粒莢數及莢重平均為 4.4 莢及 19.6 公克較高雄 5 號分別增加 2.8 莢及 12.4 公克；單株合格莢數及莢重平均為 15.8 莢及 52.9 公克較高雄 5 號分別增加 3.7 莢及 14.5 公克。綜合春秋兩作之結果，高雄 6 號之單株莢果具有較多三粒莢。

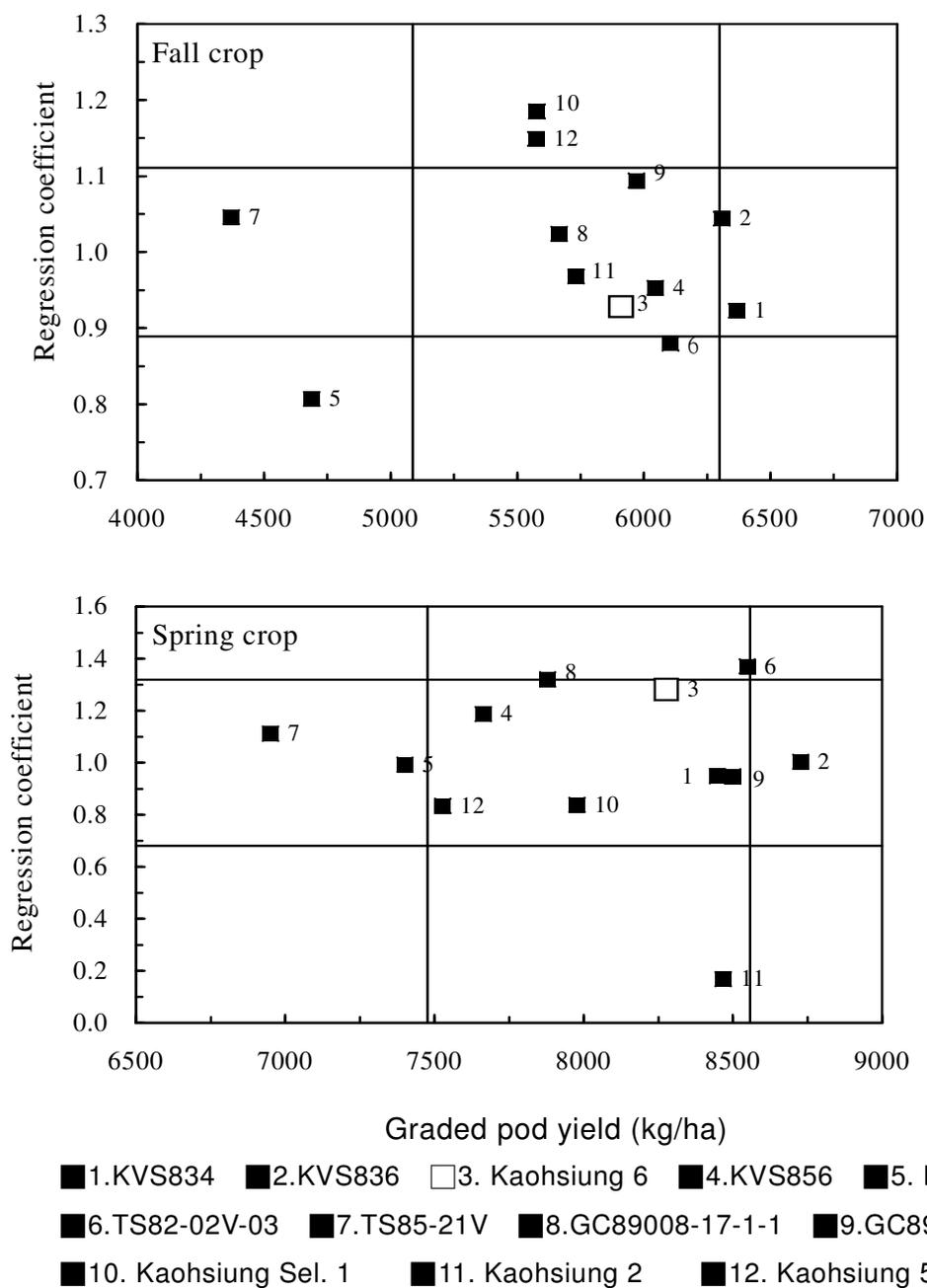
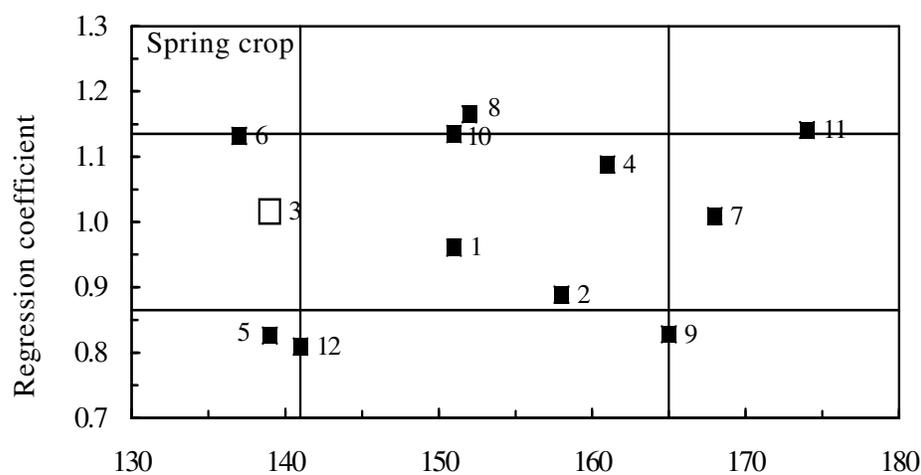
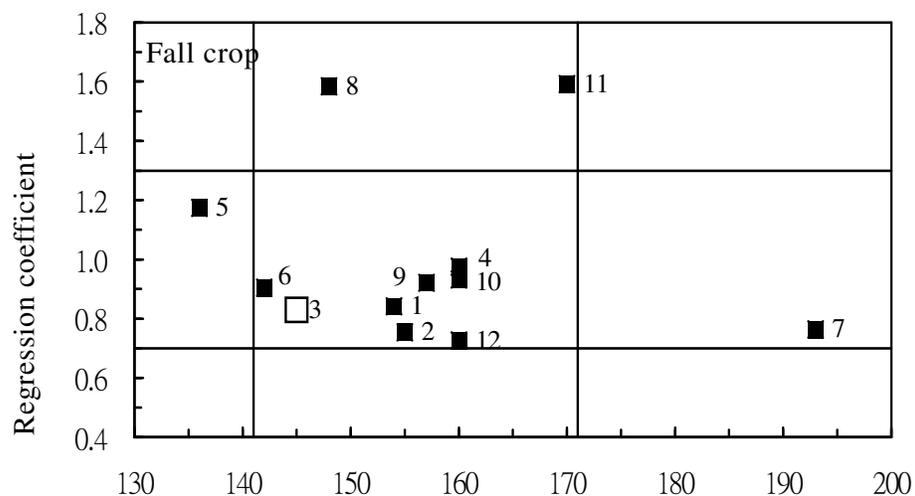


圖 1. 高雄 6 號與各參試品系(種)在區域試驗之合格莢產量穩定性

Fig 1. Stability analysis of graded pod yield in Kaohsiung 6 and test lines in regional test



Graded pod number (pod/500g)

- 1.KVS834   ■ 2.KVS836   □ 3. Kaohsiung 6   ■ 4.KVS856   ■ 5. KVS862
- 6.TS82-02V-03   ■ 7.TS85-21V   ■ 8.GC89008-17-1-1   ■ 9.GC89023-7-1
- 10. Kaohsiung Sel. 1   ■ 11. Kaohsiung 2   ■ 12. Kaohsiung 5

圖 2. 高雄 6 號與各參試品系(種)在區域試驗之五百公克合格莢數穩定性

Fig 2. Stability analysis of graded pod number in Kaohsiung 6 and test lines in regional test

表 6. 高雄 6 號與對照品種之植株特性

Table 6. Plant characteristics of Kaohsiung 6 and check variety

Variety	Plant height	Lowest pod site	100 seed weight	Grade pod rate	Plant height	Lowest pod site	100 seed weight	Grade pod rate
	(cm)	(cm)	(g)	(%)	(cm)	(cm)	(g)	(%)
	---Fall crops of 1998 and 1999---				---Spring crops of 1999 and 2000---			
Kaohsiung 6	38.0	14.7	90.7	78.0	41.8	13.2	98.4	76.0
Kaohsiung 5	35.9	13.4	92.2	73.4	44.0	11.8	97.9	69.2
LSD 5%	3.0	1.9	4.0	4.5	2.9	1.4	3.6	5.8

表 7. 高雄 6 號與對照品種之莢果特性

Table 7. Pod characteristics of Kaohsiung 6 and check variety

Variety	<u>One-seed pod</u>		<u>Two-seed pod</u>		<u>Three-seed pod</u>		<u>Grade pod/plant</u>	
	number	weight (g)	number	weight (g)	number	weight (g)	number	weight (g)
	Fall crop of 1999							
Kaohsiung 6	4.1	4.7	7.4	19.6	1.6	5.8	9.0	25.4
Kaohsiung 5	5.5	7.3	6.8	19.2	0.5	1.9	7.3	21.1
LSD 5%	1.6	2.8	1.4	3.5	0.6	2.0	1.8	3.5
	Spring crop of 2000							
Kaohsiung 6	5.6	8.1	11.4	33.3	4.4	19.6	15.8	52.9
Kaohsiung 5	6.1	9.0	10.5	31.2	1.6	7.2	12.1	38.4
LSD 5%	1.9	3.3	2.7	4.7	1.0	4.5	2.5	5.1

## 八、品質特性檢定

## (一) 冷凍毛豆之籽粒成分分析

冷凍毛豆之籽粒成分分析結果如表 8 所示，高雄 6 號秋作之籽粒總糖及澱粉含量較對照種高雄 5 號分別增加 0.95% 及 1.83%，而蛋白質含量則較高雄 5 號減少 2.96%，籽粒脂質、纖維及乾物重則與高雄 5 號相近。春作之籽粒總糖、澱粉及纖維三者含量較對照種高雄 5 號分別增加 1.62%、1.86% 及 0.24%，而蛋白質含量則較高雄 5 號減少 3.57%，籽粒脂質及乾物重則與高雄 5 號相近。綜合春秋兩作之分析結果，高雄 6 號籽粒成分具有較高的總糖、澱粉及纖維含量，但蛋白質含量則較低。

表 8. 高雄 6 號與對照品種之籽粒成分分析

Table 8. Fresh seed compositions of Kaohsiung 6 and check variety

Variety	Protein (%)	Lipid (%)	Starch (%)	Sugar (%)	Fiber (%)	Dry wt. (%)
Fall crop of 1999						
Kaohsiung 6	39.53	19.07	14.65	7.54	4.73	32.52
Kaohsiung 5	42.49	19.27	13.70	5.71	4.69	32.13
LSD 5%	1.21	0.61	0.50	0.78	0.16	0.57
Spring crop of 2000						
Kaohsiung 6	38.96	20.79	12.21	8.55	5.05	30.63
Kaohsiung 5	42.59	20.88	10.59	6.69	4.81	30.80
LSD 5%	1.03	0.73	0.78	0.72	0.15	0.70

## (二) 冷凍毛豆之官能品評

冷凍毛豆之官能品評項目，就外觀品質(豆莢形狀、豆莢色澤、籽粒大小)及食味品質(籽粒脆度、籽粒甘味、籽粒香味)評分，評分標準採 0~4 分，4 分最高，0 分最低。參加品評人員計有日本銷售毛豆業者 21 人及台灣毛豆加工業者 13 人。結果如表 9 所示，高雄 6 號在外觀品質及食味品質均與高雄 5 號相近，綜合評估高雄 6 號品種之冷凍加工產品在日本外銷市場應可受消費者所喜愛。

表 9. 高雄 6 號與對照品種之豆莢外觀品質及籽粒食味品質官能品評

Table 9. Sensory panel scores of Kaohsiung 6 and check variety in 2000

Variety	Appearance of pod			Palatable of seed			Panel score
	Shape	Color	Size	Texture	Sweet	Flavor	
Taiwan processor							
Kaohsiung 6	3.1	2.9	3.2	2.8	2.7	2.5	2.87
Kaohsiung 5	3.2	3.1	3.1	2.8	2.4	2.3	2.82
LSD 5%	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.35
Japanese processor							
Kaohsiung 6	4.0	3.7	3.8	3.7	3.2	3.2	3.60
Kaohsiung 5	3.7	3.5	3.8	3.5	3.0	3.1	3.43
LSD 5%	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.36

Panel test score: the highest is 4 and the lowest is 1.

## (三) 毛豆之籽粒異黃酮類(Isoflavone)含量分析

毛豆籽粒異黃酮類含量分析結果如表 10 所示，高雄 6 號之籽粒

Daidzin、Genistin、Daidzein 及 Genistein 等 4 種異黃酮含量分別 1104.9、1012.1、39.4、13.4  $\mu\text{g/g}$ ，較對照種高雄 5 號分別增加 108.4%、121.9%、41.2%及 15.5%。顯示高雄 6 號之籽粒含有豐富異黃酮類含量，可增進其產品的競爭力。

表 10. 高雄 6 號與對照品種之籽粒異黃酮類含量分析

Table 10. Seed isoflavones of Kaohsiung 6 and check variety in 2000

Variety	Daidzin		Genistin		Daidzein		Genistein	
	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)						
Fall crop								
Kaohsiung 6	1104.9	208.4	1012.1	221.9	39.4	141.2	13.4	115.5
Kaohsiung 5	530.1	100.0	456.2	100.0	27.9	100.0	11.6	100.0

九、高雄 6 號播種量及肥料施用量試驗：

(一) 播種量試驗：

播種量試驗結果如表 11 所示，高雄 6 號在 89 年秋作每公頃最適當種子播種量為 160 公斤(40 萬株)，其公頃合格莢產量為 9,203 公斤，五百公克合格莢數為 128 莢(百莢重 391 公克)；其次為每公頃種子播種量 140 公斤(35 萬株)，其公頃合格莢產量為 8,385 公斤，五百公克合格莢數為 128 莢(百莢重 391 公克)。90 年春作每公頃最適當種子播種量亦為 160 公斤(40 萬株)，其公頃合格莢產量為 9,049 公斤，五百公克合格莢數為 112 莢(百莢重 446 公克)。綜合春秋兩作之試驗結果，推薦高雄 6 號之每公頃種子播種量為 140~160 公斤(35~40 萬株)。

表 11. 高雄 6 號不同播種量之合格莢產量及農藝特性

Table 11. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 6 variety in sowing test

Sowing amount (kg/ha)	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	Pods/500g	Pods/plant	Pod Wt./plant (g)	Grade pod rate (%)	100 seed weight (g)	Plant height (cm)
Fall crop of 2000								
100	6970	83.1	119	17.4	43.2	80.7	96.0	48.8
120	7561	90.2	122	14.9	41.6	75.7	95.0	50.3
140	8385	100.0	128	14.5	39.2	76.1	95.0	53.4
160	9203	109.8	128	14.6	38.8	73.9	95.0	54.5
180	8434	100.6	129	13.3	31.9	73.3	93.7	51.7
200	8205	97.9	133	13.3	30.1	68.1	93.3	55.2
LSD 5%	1485		11	1.5	3.8	7.1	6.4	8.1

表 11. 續

Table 11. Continue

Sowing amount (kg/ha)	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	Pods/ 500g	Pods/ plant	Pod Wt. /plant (g)	Grade pod rate (%)	100 seed weight (g)	Plant height (cm)
Spring crop of 2001								
100	6336	75.6	112	21.3	50.4	62.9	95.0	39.8
120	6993	83.4	114	19.4	46.0	62.5	94.7	41.9
140	8388	100.0	113	18.7	44.2	67.7	95.0	42.4
160	9049	107.9	112	19.1	43.2	65.4	93.3	42.3
180	8785	104.7	115	16.8	38.4	64.4	91.7	46.2
200	8257	98.4	121	16.5	34.1	67.4	91.0	44.2
LSD 5%	2112		12	4.2	10.0	8.8	7.0	7.4

## (二)化學肥料施用量試驗：

化學肥料施用量試驗結果如表 12 所示，高雄 6 號在 89 年秋作每公頃最適當化學肥料(N-P2O5-K2O)施用量為 40-60-60 公斤，其公頃合格莢產量為 7,389 公斤，五百公克合格莢數為 134 莢(百莢重 373 公克)。90 年春作每公頃最適當化學肥料(N-P2O5-K2O)施用量亦為 40-60-60 公斤，其公頃合格莢產量為 7,169 公斤，五百公克合格莢數為 118 莢(百莢重 424 公克)。綜合春秋兩作之試驗結果，推薦高雄 6 號之每公頃化學肥料(N-P2O5-K2O)施用量為 40-60-60 公斤，即每公頃施用硫酸銨 190 公斤，過磷酸鈣 333 公斤，氯化鉀 100 公斤。

## 討 論

毛豆「綠蜜—高雄 6 號」係以雜交育種法育成，經行政院農業委員會 91 年 4 月 12 日公告核准正式命名。並委託台灣大學進行 DNA 指紋分析及依據植物種苗法申請權利登記，經行政院農業委員會 91 年 8 月 8 日公告核准權利登記 15 年(品種登字第 A00249 號)。

一、品種特性<sup>(4,5)</sup>

- (一)生長習性：播種後 5~7 天發芽，28~35 天開花，40~45 天為盛花期，45~55 天收花，倒伏性屬中抗，株型屬有限生長型。
- (二)生育日數：R6 期鮮莢果採收，春作需 74~78 天，秋作 68~70 天。完熟種子採收，春作需 95~105 天，秋作需 90~100 天，為中熟品種。

表 12. 高雄 6 號不同化學肥料用量之合格莢產量及農藝特性

Table 12. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 6 variety in fertilizer test

Fertilizer N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	Pods/ 500g	Pods/ plant	Pod Wt. /plant (g)	Grade pod rate (%)	100 seed weight (g)	Plant height (cm)
Fall crop of 2000								
20- 60 -60	6806	92.4	130	14.9	38.9	78.5	90.0	43.1
40- 60 -60	7362	100.0	134	15.5	42.2	80.7	91.7	45.5
60- 60 -60	6944	94.3	129	12.6	32.1	79.7	91.7	44.9
80- 60 -60	6884	93.5	128	12.7	35.3	79.2	92.0	45.1
100-60-60	7389	100.4	132	15.6	40.1	80.1	95.0	44.4
40- 30 -60	7000	95.1	131	14.7	38.5	78.1	88.0	42.5
40- 90 -60	7166	97.3	136	13.8	38.7	79.6	90.0	47.4
40-120-60	7167	97.4	136	15.7	40.5	76.5	93.3	45.5
40- 60 -30	6778	92.1	139	12.3	31.9	80.9	95.0	42.4
40- 60 -90	7222	98.1	141	14.8	34.8	79.6	96.7	46.1
LSD 5%	1433		11	3.5	7.9	8.7	6.1	3.8
Spring crop of 2001								
20- 60 -60	5604	78.2	122	20.9	47.1	60.3	81.7	38.7
40- 60 -60	7169	100.0	118	21.7	50.1	64.5	86.7	39.7
60- 60 -60	6352	88.6	119	21.7	50.3	65.0	90.0	39.6
80- 60 -60	5675	79.2	116	20.8	46.2	63.4	89.3	37.6
100-60-60	5400	75.3	114	20.2	47.2	62.4	91.7	43.6
40- 30 -60	5748	80.2	121	20.7	44.3	67.4	83.3	40.4
40- 90 -60	5865	81.8	124	19.8	43.2	64.6	84.7	40.0
40-120-60	6242	87.1	120	20.0	46.2	60.0	83.3	41.3
40- 60 -30	6000	83.7	120	20.8	47.3	60.2	85.0	37.7
40- 60 -90	7225	100.8	123	21.4	46.4	67.7	81.7	41.0
LSD 5%	1599		8	4.6	8.0	8.3	7.5	4.6

(三)植株型態：春作植株高度為 39.4~44.2 公分，結莢高度為 11.5~14.8 公分，秋作植株高度為 35.6~40.4 公分，結莢高度為 14.6~14.8 公分。花為白色。

(四)鮮莢果：鮮莢果呈翠綠色，茸毛灰白色，以二粒莢較多，莢形平直寬大。春作單株莢重 47.5~61.0 公克，二粒莢長 5.1~5.3 公分，莢寬

1.2~1.3 公分，三粒莢長 6.0~6.4 公分，莢寬 1.2~1.3 公分；秋作單株莢重 31.2~45.5 公克，二粒莢長 4.8~5.0 公分，莢寬 1.1~1.2 公分，三粒莢長 5.8~6.0 公分，莢寬 1.1~1.2 公分。

(五)鮮籽粒：鮮籽粒呈綠色，橢圓形。春作剝實率 56.0~58.8%，百粒重 89.3~102.5 公克。秋作剝實率 63.1~66.0%，百粒重 87.3~94.0 公克。

(六)合格莢產量：依據區域試驗資料，春作合格莢率為 79.3~80.9%，五百公克合格莢數為 133~145 莢，即百莢重 345~376 公克，公頃合格莢產量為 8,125~8,429 公斤。秋作合格莢率為 71.3~78.8%，五百公克合格莢數為 137~153 莢，即百莢重為 327~365 公克，公頃合格莢產量為 5,461~6,360 公斤。

(七)乾莢果及種子：乾莢果呈褐色，完熟種子呈橢圓形，種皮黃綠色，種臍黃白色。

(八)病蟲害：在田間自然發生的情況下，露菌病及紫斑病的發生較輕。

## 二、栽培方式及注意事項<sup>(4,5)</sup>

(一)適栽地區與土壤：本省南部春、秋作均適宜。土壤宜選擇坵質壤土、壤土或沙質壤土，且富含有機質、排水良好之田地栽培。

(二)播種適期：春作 2 月上旬~3 月中旬；秋作 9 月上旬~10 月上旬。

(三)播種與栽培密度：毛豆栽培方式均以機械播種，株距可隨機種子孔數調整，採作畦栽培，畦寬 1.2 公尺，畦高約 20 公分，每畦種植三行，株距 15 公分，每穴播種 2 粒。推薦每公頃種子播種量為 140~160 公斤(35~40 萬株)。

(四)肥料量與施用法：每公頃化學肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)施用量為 40-60-60 公斤，即每公頃施用硫酸銨 190 公斤，過磷酸鈣 333 公斤，氯化鉀 100 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷鉀肥全量作基肥，其餘氮肥分別於播種後 15 天及結莢初期各施 30%及 35%。若採用根瘤菌與種子拌種，每公頃氮肥施用量可調降為 20 公斤。

(五)雜草控制：播種前必須將田間雜草處理乾淨，播種後即噴萌前除草劑，以控制雜草發生，生育期間可以多功能管理機中耕除草防止雜草滋生。

(六)灌排水：毛豆播種後隔夜畦溝灌水，供種子發芽用。生育期間注意水份供應但又不能浸水，因此毛豆田灌水一般只灌畦高之 7~8 分左右，剩餘自然滲透。春秋作注重生育後期排水，避免豪雨影響莢果品質。

(七)病蟲害防治：主要病害為銹病及炭疽病，開花前及結莢期注意防治，而紫斑病及露菌病則按一般防治即可。蟲害從幼苗期潛蠅至結莢期豆莢螟均會發生，防治藥劑及使用方法可參考行政院農業委員會編印之植物保護手冊。

(八)收穫：毛豆大多以 FMC7100 型收穫機採收，以 R6 期鮮莢果為採收指標，即全株有 85% 以上之莢果達八分飽滿時為收穫適期，過遲採收，莢果黃化，失去商品價值。

### 參考文獻

1. 陳庚鳳.1993.毛豆莢果特性之研究.國立中興大學農藝研究所博士論文。
2. 陳庚鳳,鄭士藻.1996.毛豆新品種「高雄五號」之育成.高雄區農業改良場研究彙報 8(1):1-21.
3. 湯文通.1967.大豆育種.作物育種之原理與實施 p.605-633.
4. 鄭士藻,周國隆.2002.毛豆新品種高雄 6 號.高雄區農技報導 40:1-4.
5. 鄭士藻,周國隆.2002.毛豆新品種高雄 6 號~產量高、三粒莢數多、子粒甜度高.高雄區農業專訊 39:10-11.
6. Eberhart, S. A. and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
7. Finlay, K. W. and G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14:742-754.
8. Lin, F. H., and S. T. Cheng. 2001. Vegetable soybean development for export to Japan a Historical and technical perspective. Second International Vegetable Soybean Conference. p.87-91. August 10-12.2001 Tacoma, Washington USA.
9. Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2000. Selection for quality traits in vegetable soybean. Procceeding of the Symposium on the Improvement of Breeding and Production Techniques of Legumes, Tea and New Special Crops 2000. p.53-71.
10. Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2001. Association between protein, oil and sugar in vegetable soybean. Second International Vegetable Soybean Conference. p.157-160. August 10-12.2001 Tacoma, Washington USA.

# Development of New Vegetable Soybean Variety Ryokumitsu-Kaohsiung 6

Kuo-Lung Chou and Shih-Tsao Cheng<sup>1</sup>

## Abstract

Kaohsiung 6 variety was developed by cross breeding, and its commercial named as Ryokumitsu by KDARES on April 12 of 2002. Because of protected wisdom property right of Kaohsiung 6 variety, the vegetable soybean varieties were identified with DNA markers. According to the plant seed statute, Kaohsiung 6 variety obtained 15 years right register on August 8 of 2002. Kaohsiung 6 variety was excellent agronomic characteristics, including (1) had higher graded pod yields and broader adaptability; (2) had higher grade pod rate and more three-seed pod of per plant; (3) had larger grade pod; (4) had higher sugar, starch and fiber; (5) had higher isoflavone contents; (6) had good flavor and panel; (7) suited to mechanical harvest. Kaohsiung 6 variety had been right remove to processors in 2003, so be promoted competitiveness for Taiwan products in international market.

Key word : vegetable soybean, cross breeding, SSD method, right register, isoflavone.

---

<sup>1</sup> Assistant Researcher and Associate Researcher, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, COA.