

# 毛豆「黑蜜丹波—高雄 7 號」品種之育成

周國隆、鄭士藻<sup>1</sup>

## 摘 要

毛豆高雄 7 號品種商品名為黑蜜丹波，係由丹波黑(母本)與高雄選 1 號(父本)雜交後代選育而來。本場為了保護台灣的農業智慧財產權，分別在國內及日本申請植物品種權登錄，於 2002 年 8 月 8 日取得國內品種權 15 年，並於 2009 年 3 月 19 日取得日本品種權 25 年。本品種具有春作產量高且適應性廣、鮮莢果大、結莢位高適合機械採收及種子黑又大等優良特性。因此高雄 7 號品種適合加工成冷凍毛豆及蜜黑豆等多樣化產品，並於 2006 年開始境內非專屬授權給加工業者應用。

關鍵詞：毛豆、雜交育種、品種權登錄。

## 前 言

毛豆(*Glycine max* (L.) Merr.)為具有大粒種仁及適合鮮食之大豆。目前收穫大都以機械採收<sup>(3,7)</sup>，以R6綠莢成熟期之鮮莢果為採收指標，即全株有80%以上的莢果飽滿時為收穫適期<sup>(2,5)</sup>。毛豆屬外銷型產業，一個優良品種的鮮莢果必須符合外銷的四個條件<sup>(2,4,9)</sup>：(1)莢果色澤為綠色至濃綠色；(2)每莢含二粒豆仁以上的合格莢率高；(3)五百公克合格莢數不能超過165莢，即百莢重超過303公克；(4)食味品質佳，且香氣及甜度高。2008年栽培面積約7,500公頃，年產量為56,250公噸，契作面積為5,597公頃，外銷量為25,826公噸，外銷金額為4,582萬美元，是目前台灣農產品外銷大宗的作物，產品以冷凍毛豆為主，其中86.3%輸往日本，佔日本市場第1名，約佔日本毛豆進口產值42.6%，平均價格台灣毛豆每公斤為201日元，較中國之152日元高31.8%，其中黑毛豆(丹波黑及五葉黑豆)因具有獨特香味<sup>(10,11)</sup>，風味佳，而漸受外銷市場歡迎，其價格較一般冷凍毛豆每公斤高0.2~0.4美元，相當具有發展潛力。因此毛豆的育種目標是育成大莢、豐產、莢色綠、品質佳、適合機械採收及適合多樣化加工外銷用品種，以提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

---

<sup>1</sup>行政院農業委員會高雄區農業改良場副研究員及前副研究員(退休)。

## 材料與方法

毛豆「黑蜜丹波一高雄7號」係以雜交育種法育成<sup>(1,6)</sup>，其育成經過如表1所示。

### 一、親本特性

母本丹波黑是由日本引進品種，具莢大、耐紫斑病、莢色淡綠，種子極大，種皮呈黑色，適合加工成冷凍毛豆及蜜黑豆，食味品質佳，但單粒莢數多<sup>(10)</sup>。父本為高雄選1號係自日本大勝白毛族群中選出，由高雄區農業改良場與亞洲蔬菜研究發展中心共同於1986年命名登記，具環境適應性廣、高產及食味品質佳，但莢果較小，易發生紫斑病及黃化現象，種子種皮呈黃色<sup>(2)</sup>。

### 二、人工雜交與雜交後代分離培育

1989年春作在屏東舊場網室進行兩親人工雜交，秋作進行F<sub>1</sub>世代培育，1990年春作至1992年春作進行F<sub>2</sub>~F<sub>6</sub>世代培育，以單莢後裔法(single pod descent)<sup>(12,18)</sup>實施，並由F<sub>6</sub>族群中進行單株選拔。

### 三、株行試驗

1993年春作在屏東舊場試驗田(壤土)進行株行試驗，田間採順序排列，行長2公尺，單行區，行株距40×15公分。

四、新品系生產力試驗：在屏東舊場試驗田(壤土)進行。

(一)第一年品系試驗：1994年春、秋兩作計有高雄7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，每畦種植三行，畦寬1.2公尺，畦高約20公分，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，生育期間調查合格莢產量及農藝特性。播種日期春作2月2日，秋作10月12日。

(二)第二年及第三年品系試驗：1996及1997兩年計有33個品系參試，依高產、大莢、品質優等特性分A、B、C三組，高雄7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，栽培管理方式及生育期間調查項目同第一年品系試驗。播種日期1996年春作2月9日，秋作10月10日；1997年春作2月24日，秋作10月10日。

## 五、新品系區域試驗

1998年秋作至2000年春作合計兩年四期作在屏東、台南、嘉義等三個地區進行。參試品系計有KVS834、KVS836、KVS844、KVS856、KVS862(高雄7號)、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，調查其合格莢產量及農藝特性，並進行12個品系(種)在不同季節及地區的穩定性分析<sup>(12,13)</sup>。

## 六、品質特性檢定

(一)鮮籽粒成分分析：委請亞洲蔬菜研究發展中心進行分析，測定樣品取自1999年秋作及2000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150公克飽滿的鮮籽粒為材料，以近紅外線分光儀(NIR IA450)測定質白質、脂肪、總糖、澱粉及纖維等成分<sup>(16,17)</sup>的含量。

(二)冷凍毛豆之官能品評：參試10個品系(種)之冷凍毛豆樣品，取自2000年春作區域試驗屏東試區採收的豆莢，委請加工廠殺菁加工製成冷凍毛豆，於5月17日在屏東本場召開「2000年台日冷凍毛豆貿易懇談會」時，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>，其品評項目就外觀品質(豆莢大小、豆莢形狀、豆莢色澤)及食味品質(籽粒脆度、籽粒甘味、籽粒香味)評分。

(三)籽粒異黃酮類含量分析：委請嘉義大學進行分析，測定樣品取自2000年秋作屏東本場試驗田的6個品系(種)之鮮籽粒，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<sup>(15)</sup>。

## 七、高雄7號品種之播種密度及化學肥料施用量試驗

(一)播種密度試驗：2000年秋作及2001年春作在屏東萬丹試驗田進行，試驗處理行株距為48×9公分(23.1萬株/公頃)、45×9公分(24.7萬株/公頃)、48×7.5公分(27.8萬株/公頃)、45×7.5公分(29.6萬株/公頃)、48×6公分(34.7萬株/公頃)、45×6公分(37萬株/公頃)等6個處理，採機械真空播種，播種日期秋作10月2日，春作2月8日。

(二)化學肥料施用量試驗：2000年秋作及2001年春作在屏東萬丹試驗田進行，試驗處理每公頃氮肥(N)用量分為40、60、80、100公斤等4級；磷酐(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)用量分為30、60、90、120公斤等4級；鉀肥(K<sub>2</sub>O)用量分為30、60、90公斤等3級，採不完全組合方式組成9個處理，試驗前後土壤均採樣分析其肥力，播種日期秋作10月2日，春作2月8日。

表 1.毛豆高雄 7 號品種的育成經過

Table 1. Breeding procedures of vegetable soybean variety 'Kaohsiung 7'

Year	1989		1990		1991		1992	1993	1994		1996		1997		1998	1999		2000		2001
Season	S	F	S	F	S	F	S	S	S	F	S	F	S	F	F	S	F	S	F	S
Test items	C r o s s	Generation advancement						Single plant Sel.	Plant to row trial	Lines trials			Regional trials			Management trial				
									First year	Second year	Third year									
Tanbaguro × Kaohsiung Sel. 1	KVC8906	8906 F <sub>1</sub>	8906 F <sub>2</sub>	8906 F <sub>3</sub>	8906 F <sub>4</sub>	8906 F <sub>5</sub>	8906 F <sub>6</sub>	8906 F <sub>6</sub>   F <sub>6</sub>   52	← KVS862 →											
Test Line plant		12	288	634	1268	2536	6340	11	3	1	1	1			1					

### 結 果

#### 一、人工雜交及後代分離選拔

高雄 7 號品種係以雜交育種法育成，以日本丹波黑為母本，以高雄選 1 號為父本，其系譜如圖 1 所示。1989 年春作進行兩親人工雜交，其組合代號為 KVC8906，並於秋作進行 F<sub>1</sub> 世代培育。1990 年春作至 1992 年春作進行 F<sub>2</sub>~F<sub>6</sub> 世代培育，以單莢後裔法實施。高雄 7 號品種由 F<sub>6</sub> 族群中單株選出，其品系代號為 8906-F<sub>6</sub>-52。

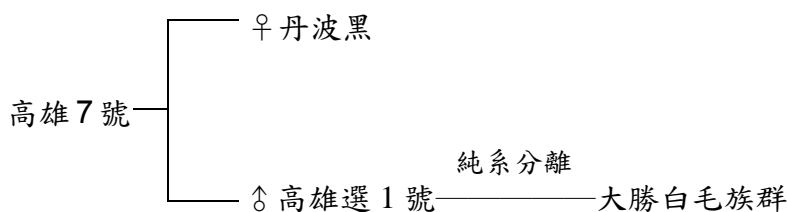


圖 1.毛豆高雄 7 號品種之系譜

Fig 1. Genealogy of vegetable soybean variety 'Kaohsiung 7'

## 二、株行試驗

1993年春作進行株行試驗，依據大莢、豐產、莢色綠等育種目標進行選拔。KVC8906組合計有11個品系獲選(表1)，供第一年品系試驗之材料。

## 三、第一年品系試驗

1994年春、秋兩作試驗結果如表2所示，高雄7號平均之綠莢生育日數為78天較對照品種綠光約晚4天採收；公頃合格莢產量為8,548公斤較綠光之5,054公斤增產69.1%；百莢重329公克較綠光增加43公克；單株莢數為21.7莢較綠光增加5.6莢；單株莢重為43.8公克較綠光增加9.1公克；合格莢率為63.5%較綠光增加10.8%；剝實率為60.2%較綠光增加8.9%；植株高度為41.9公分與綠光相近。

表2.高雄7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 2. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 7 and check varieties in the first year newly lines test in 1994

Variety	Harvest period (day)	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	100-pod weight (g)	Pods/plant	Pod Wt./plant (g)	Graded pod rate (%)	Shelling rate (%)	Plant height (cm)
Kaohsiung 7	78	8548	169.1	329	21.7	43.8	63.5	60.2	41.9
Ryokukou	74	5054	100	286	16.1	34.7	52.7	51.3	41.8

## 四、第二年及第三年品系試驗

1996及1997兩年春、秋兩作平均試驗結果如表3所示，春作高雄7號之綠莢生育日數為78天較對照種高雄5號約晚3天採收；公頃合格莢產量為5,475公斤較高雄5號減產13.0%，但差異未達5%顯著性水準；百莢重376公克、單株莢數16.0莢、單株莢重40.4公克、植株高度46.7公分均與高雄5號相近，差異未達5%顯著性水準；合格莢率為64.7%較高雄5號減少8.9%；剝實率為62.1%較高雄5號增加1.9%。秋作高雄7號之綠莢生育日數為74天較對照種高雄5號約晚2天採收；公頃合格莢產量為4,744公斤較高雄5號之5,576公斤減產14.9%；百莢重413公克、單株莢數為17.9莢、單株莢重為53.6公克、合格莢率為64.4%、剝實率為58.9%、植株高度為47.1公分均與高雄5號相近，差異未達5%顯著性水準；百粒重為114公克較高雄5號增加26公克。

表 3.高雄 7 號與對照品種在第二年及第三年品系試驗之合格莢產量及農藝特性  
Table 3. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 7 and check varieties in the second and third years newly lines tests in 1996 and 1997

Variety	Harvest period (day)	Graded pod yield (kg/ha)	Yield index (%)	100-pod weight (g)	Pods/plant	Pod Wt./plant (g)	Grade pod rate (%)	Shelling rate (%)	Plant height (cm)
<u>Mean of spring crops</u>									
Kaohsiung 7	78	5475	87.0	376	16.0	40.4	64.7	62.1	46.7
Kaohsiung 5	75	6294	100	381	17.4	40.3	73.6	60.2	45.4
LSD 5%		961		9	2.1	9.6	8.6	1.7	8.7
<u>Mean of fall crops</u>									
Kaohsiung 7	74	4744	85.1	413	17.9	53.6	64.4	58.9	47.1
Kaohsiung 5	72	5576	100	397	19.5	51.7	66.1	58.2	46.0
LSD 5%		687		18	1.8	8.1	6.4	1.4	4.1

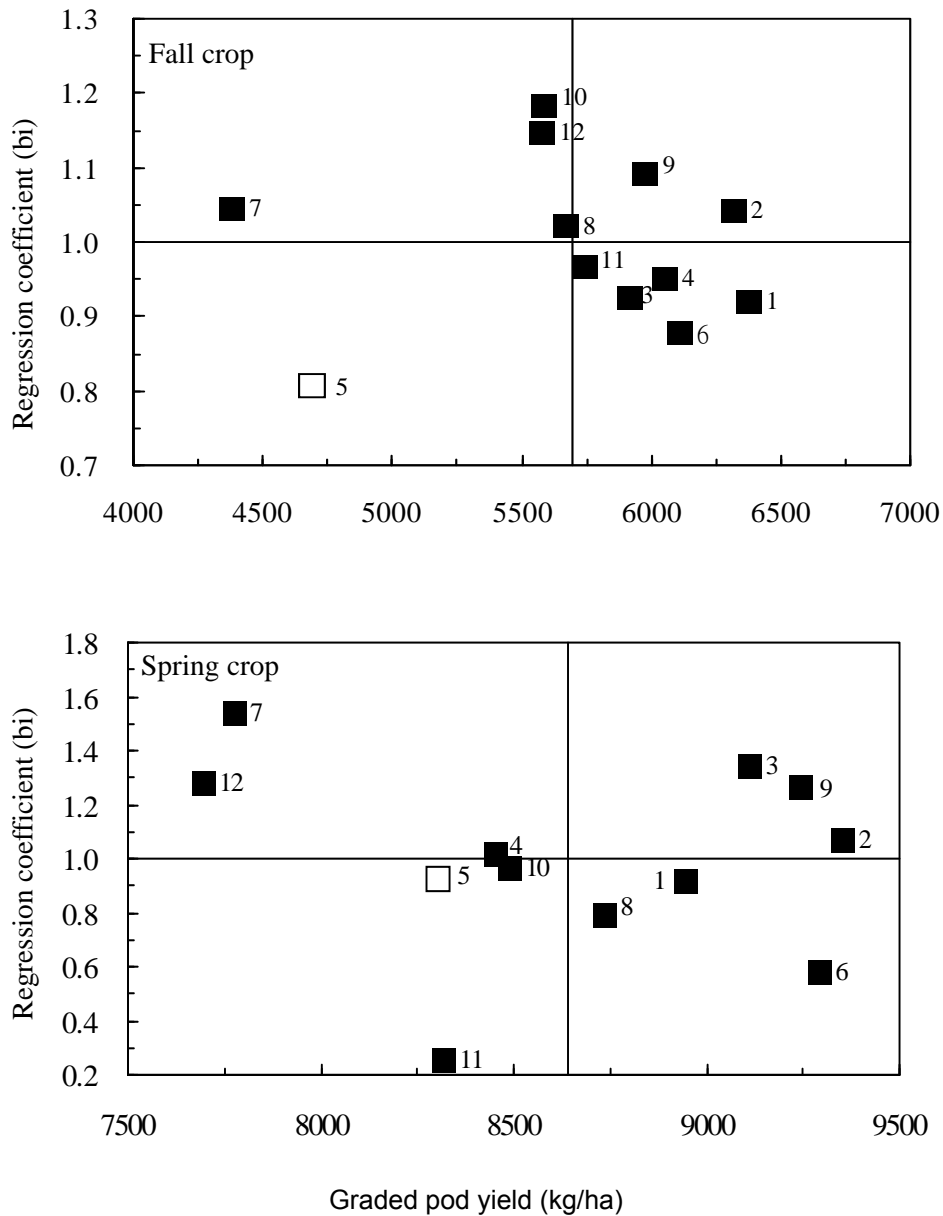
#### 五、新品系區域試驗

(一)產量及百莢重調查：1998 及 1999 兩年四期作三個地區試驗結果如表 4 所示，秋作高雄 7 號兩年三個地區總平均之公頃合格莢產量為 4,688 公斤較對照種高雄 5 號顯著減產 15.9%。各地區兩年平均之百莢重較高雄 5 號表現佳者，有屏東、台南、嘉義等三個地區分別顯著增加 72、25 及 64 公克，而兩年三個地區總平均為 371 公克較高雄 5 號顯著增加 55 公克。春作高雄 7 號兩年三個地區總平均之公頃合格莢產量為 8,304 公斤較對照種高雄 5 號之 7,692 公斤顯著增產 8.0%。各地區兩年平均之公頃合格莢產量較高雄 5 號增產者有嘉義地區增產 20%，而百莢重較對照種高雄 5 號表現佳者有屏東及嘉義兩地區分別顯著增加 34 及 25 公克，而兩年三個地區總平均為 384 公克較高雄 5 號顯著增加 21 公克。綜合兩年四期作區域試驗結果，高雄 7 號品種適合在高屏及嘉南地區之春作栽培，而秋作栽培的豆莢較大，但合格莢產量較低。

表 4.高雄 7 號與對照品種在區域試驗不同試區之合格莢產量及百莢重  
Table 4. Graded pod yield and 100-pod weight of Kaohsiung 7 and check varieties in regional tests in 1998 and 1999

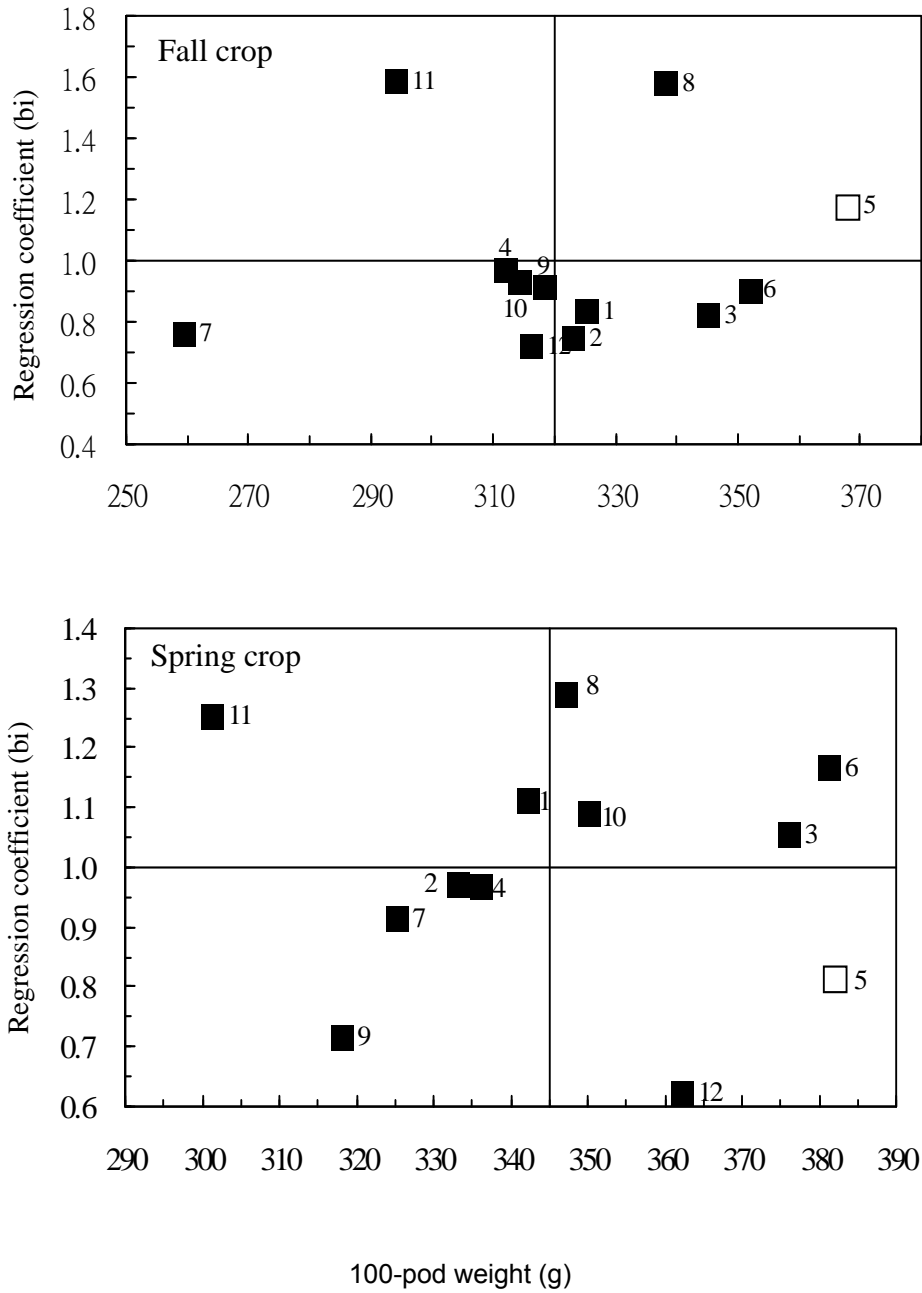
Variety	Graded pod yield (kg/ha)				index (%)	100-pod weight (g)			
	Pingtung	Tainan	Chiayi	Ave.		Pingtung	Tainan	Chiayi	Ave.
<u>Mean of fall crops</u>									
Kaohsiung 7	3836	5000	5228	4688	84.1	406	347	352	368
Kaohsiung 5	4666	6142	6114	5574	100	337	322	288	316
LSD 5%	743	760	1286	549		39	13	21	11
<u>Mean of spring crops</u>									
Kaohsiung 7	7675	8125	9110	8304	108	430	353	363	382
Kaohsiung 5	6960	8525	7590	7692	100	398	350	338	362
LSD 5%	965	721	928	409		18	18	19	10

(二)新品系穩定性分析：各參試品系在區域試驗春、秋兩作之平均公頃合格莢產量及其穩定性介量的估值(bi)如圖 2 所示。秋作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.111$ ，高雄 7 號之 b 值為 0.807，公頃合格莢產量為 4,688 公斤較對照種高雄 5 號顯著減產 15.9%。春作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.319$ ，高雄 7 號之 b 值為 0.924，公頃合格莢產量為 8,304 公斤較對照種高雄 5 號顯著增產 8.0%。顯示高雄 7 號在春作屬高產穩定性佳的品種，在秋作屬低產穩定性鈍感的品種。各參試品系在區域試驗春、秋兩作之平均百莢重的穩定性介量的估值(bi)如圖 3 所示。秋作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.3$ ，高雄 7 號之 b 值為 1.174，百莢重 368 公克較對照種高雄 5 號增加 52 公克。春作品系之平均 b 值為  $1 \pm 0.206$ ，高雄 7 號之 b 值為 0.811，百莢重 382 公克較對照種高雄 5 增加 20 公克。顯示高雄 7 號在春、秋兩作均屬大莢穩定性佳的品種。



- 1.KVS834    ■ 2.KVS836    ■ 3.KVS844    ■ 4.KVS856    □ 5. Kaohsiung 7
- 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 7 號與各參試品系(種)在區域試驗之合格莢產量穩定性  
 Fig 2. Stability analysis of graded pod yield of Kaohsiung 7 and tested lines in regional test



■ : Symbols are the same as Fig 2.

圖 3.高雄 7 號與各參試品系(種)在區域試驗之百莢重穩定性

Fig 3. Stability analysis of 100-pod weight of Kaohsiung 7 and tested lines in regional test

(三)植株及莢果特性調查：1999年秋作及2000年春作高屏試區之植株特性調查結果如表5所示。秋作高雄7號之綠莢生育日數為70天，植株高度為40.9公分及結莢高度為13.3公分均與對照種高雄5號相近，而百莢重及百粒重分別為334及90公克較高雄5號增加44及14公克，剝實率為58.9%較高雄5號增加3.5%，合格莢率為68.3%較高雄5號減少5.7%。春作綠莢生育日數為77天，植株高度為45.6公分、結莢高度為14.2公分、合格莢率為68.9%、百莢重為326公克及剝實率為64.4%均與對照種高雄5號相近，而百粒重為95.3公克較高雄5號增加5.5公克。單株莢果特性調查結果如表6所示，秋作高雄7號之單株一粒莢數及莢重為5.7莢及7.8公克、三粒莢數及莢重為0.8莢及3.3公克均與對照種高雄5號相近；而單株二粒莢數及莢重為4.2莢及13.3公克，分別較高雄5號減少2.6莢及5.9公克；單株總莢數及莢重為10.7莢及24.4公克，均與高雄5號相近。春作之之單株一粒莢數及莢重為12.3莢及16.4公克，分別較對照種高雄5號增加5.7莢及5.9公克，而二粒莢數及莢重為9.5莢及28.8公克、三粒莢數及莢重為2.1莢及9.1公克均與高雄5號相近；單株總莢數及莢重為23.9莢及54.3公克，分別較高雄5號增加5.6莢及6.9公克。

表5.高雄7號與對照品種之植株特性

Table 5. Plant characteristics of Kaohsiung 7 and check varieties investigated in 1999 and 2000

Variety	Harvest period (day)	Plant height (cm)	Lowest pod site (cm)	Graded pod rate (%)	100-pod weight (g)	Shelling rate (%)	100-seed weight (g)
<u>Fall crops of 1999</u>							
Kaohsiung 7	70	40.9	13.3	68.3	334	58.9	90.0
Kaohsiung 5	70	40.1	13.3	74.0	290	55.4	76.0
LSD 5%		4.8	2.5	4.5	24	3.1	5.3
<u>Spring crops of 2000</u>							
Kaohsiung 7	77	45.6	14.2	68.9	326	64.4	95.3
Kaohsiung 5	77	49.6	13.6	70.2	316	62.5	89.8
LSD 5%		6.0	2.3	5.2	18	4.5	4.8

表 6.高雄 7 號與對照品種之單株鮮莢果特性

Table 6. Pod characteristics of Kaohsiung 7 and check varieties investigated in 1999 and 2000

Variety	One-seed pod		Two-seeds pod		Three-seeds pod		Pod/plant	
	number	weight (g)	number	weight (g)	number	weight (g)	number	weight (g)
<u>Fall crop of 1999</u>								
Kaohsiung 7	5.7	7.8	4.2	13.3	0.8	3.3	10.7	24.4
Kaohsiung 5	5.5	7.3	6.8	19.2	0.5	1.9	12.8	28.4
LSD 5%	1.6	2.8	1.4	3.5	0.6	2.0	2.3	4.6
<u>Spring crop of 2000</u>								
Kaohsiung 7	12.3	16.4	9.5	28.8	2.1	9.1	23.9	54.3
Kaohsiung 5	6.6	10.5	10	29.7	1.7	7.2	18.3	47.4
LSD 5%	1.9	3.3	2.7	4.7	1.0	4.5	3.6	6.1

## 六、品質特性檢定

(一)鮮籽粒之成分分析：1999 年秋作高雄 7 號之籽粒總糖含量較對照種高雄 5 號增加 2.13%，而脂質含量則較高雄 5 號減少 2.22%，其餘蛋白質、澱粉及纖維含量則與高雄 5 號相近。2000 年春作高雄 7 號之籽粒總糖含量較對照種高雄 5 號增加 1.57%，而蛋白質含量較高雄 5 號減少 2.29%，其餘脂質、澱粉及纖維含量則與高雄 5 號相近(表 7)。綜合春、秋兩作之分析結果，高雄 7 號之籽粒具有較高的總糖含量，即甜度較高。

表 7.高雄 7 號與對照品種之鮮籽粒成分

Table 7. Fresh seed compositions of Kaohsiung 7 and check varieties investigated in 1999 and 2000

Variety	Protein (%)	Lipid (%)	Sugar (%)	Starch (%)	Fiber (%)	Dry wt. (%)
<u>Fall crop of 1999</u>						
Kaohsiung 7	41.62	17.05	15.83	5.12	4.43	30.67
Kaohsiung 5	42.49	19.27	13.70	5.71	4.69	32.13
LSD 5%	1.21	0.61	0.5	0.78	0.16	0.57
<u>Spring crop of 2000</u>						
Kaohsiung 7	40.30	20.79	12.16	6.92	4.80	29.18
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

Table values are dry weight basis

(二)冷凍毛豆之官能品評：2000年春作由台灣的毛豆加工業者13人及日本銷售毛豆業者21人進行官能品評結果如表8所示。高雄7號的冷凍毛豆產品在豆莢的外觀品質(豆莢大小、豆莢形狀及豆莢色澤)與籽粒的食味品質(籽粒脆度、籽粒甘味及籽粒香味)均與對照種高雄5號相近，並且日本業者的喜好程度高於台灣業者，符合日本市場的需求。

表8.高雄7號與對照品種之豆莢外觀及籽粒食味官能品評

Table 8. Panel sensory scores of Kaohsiung 7 and check varieties in 2000

Variety	Appearance of pod			Palatable of seed			Panel score
	Size	Shape	Color	Texture	Sweet	Flavor	
<u>Taiwan processor(n=13)</u>							
Kaohsiung 7	2.9	3.0	2.8	3.0	2.8	2.5	2.83
Kaohsiung 5	3.1	3.2	3.1	2.8	2.4	2.3	2.82
LSD 5%	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.35
<u>Japanese processor(n=21)</u>							
Kaohsiung 7	3.6	3.6	3.7	3.5	3.2	3.3	3.50
Kaohsiung 5	3.8	3.7	3.5	3.5	3.0	3.1	3.43
LSD 5%	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	0.36

Panel test score: the highest is 4 and the lowest is 0.

(三)鮮籽粒之異黃酮含量分析：以HPLC測定Daidzin、Genistin、Daidzein及Genistein等4種異黃酮含量，其結果如表9所示。高雄7號之籽粒Daidzin、Genistin、Daidzein及Genistein等4種異黃酮含量分別為520.0、694.3、18.1、11.6 $\mu\text{g/g}$ ，總異黃酮含量為1262.1 $\mu\text{g/g}$ ，較對照種高雄5號增加23.0%，其主要原因是高雄7號之籽粒Genistin含量較高的關係。

表9.高雄7號與對照品種之鮮籽粒異黃酮類含量

Table 9. Seed isoflavone contents of Kaohsiung 7 and check varieties investigated in the fall crop of 2000

Variety	Daidzin		Genistin		Daidzein		Genistein		Isoflavones	
	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)
Kaohsiung 7	520.0	98.1	694.3	152.2	18.1	64.9	11.6	100	1262.1	123
Kaohsiung 5	530.1	100	456.2	100	27.9	100	11.6	100	1025.8	100

Table values are dry weight basis

## 七、高雄7號品種之播種密度及肥料施用量試驗

(一)播種密度試驗：高雄7號品種春、秋兩作均以行株距45×7.5公分及48×7.5公分兩處理者之產量及農藝性狀表現較佳。2000年秋作其公頃合格莢產量分別為8,481及7,856公斤，百莢重分別為376及397公克。2001年春作其公頃合格莢產量分別為9,493及9,505公斤，百莢重分別為352及350公克，符合外銷規格(表10)。因此推薦高雄7號品種之播種行株距春、秋兩作均為45×7.5公分。

表10.高雄7號不同播種密度之合格莢產量及農藝特性

Table 10. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 7 variety in plant density test

Sowing spacing (cm)	Graded pod yield (kg/ha)	100-pod weight (g)	Pods/plant	Pod Wt./plant (g)	Graded pod rate (%)	Shelling rate (%)	100-seed weight (g)	Plant height (cm)
<u>Fall crop of 2000</u>								
48×9	6493	410	14.7	43.2	71.9	66.5	111.7	43.9
45×9	7380	413	15.2	46.2	72.5	65.6	108.3	47.7
48×7.5	7856	397	15.9	41.2	68.1	66.5	106.7	49.1
45×7.5	8481	376	16.2	38.3	69.2	64.0	95.0	46.2
48×6	7945	340	16.2	35.2	62.7	61.5	91.3	48.6
45×6	7339	321	17.9	30.9	62.5	54.2	86.7	45.9
LSD 5%	1666	18	3.4	9.4	5.0	5.5	6.8	5.5
<u>Spring crop of 2001</u>								
48×9	7382	379	21.3	54.6	67.6	56.6	95.7	43.1
45×9	8838	373	19.4	54.8	67.2	58.3	93.3	43.7
48×7.5	9505	350	18.7	55.4	68.8	64.9	93.3	50.0
45×7.5	9493	352	19.1	50.4	65.4	62.9	93.0	48.1
48×6	8270	323	16.8	45.8	62.7	58.3	83.3	48.3
45×6	7983	310	16.5	40.3	61.9	57.7	81.7	50.1
LSD 5%	1536	24	4.2	12.6	6.6	6.0	7.0	3.6

(二)化學肥料施用量試驗：高雄7號品種在2000年秋作以每公頃化學肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)施用量為40-60-60公斤處理之產量及農藝性狀表現最佳，其公頃合格莢產量為7,207公斤，百莢重420公克。2001年春作每公頃最適當化學肥料施用量為60-60-60公斤，其公頃合格莢產量為7,493公斤，百莢重423公克(表11)。綜合春秋兩作之試驗結果，推薦高雄7號之每公頃化學肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)施用量春作為60-60-60公斤，秋作為40-60-60公斤。

表11. 高雄7號不同化學肥料用量之合格莢產量及農藝特性

Table 11. Graded pod yield and agronomic characteristics of Kaohsiung 7 variety in fertilizer application test

Fertilizer N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Graded pod yield (kg/ha)	100-pod weight (g)	Pods/ plant	Pod Wt. /plant (g)	Graded pod rate (%)	Shelling rate (%)	100-seed weight (g)	Plant height (cm)
<u>Fall crop of 2000</u>								
40-60-60	7207	420	16.6	42.9	72.2	60.3	96.7	41.4
60-60-60	6555	406	17.7	41.5	68.1	62.9	95.0	40.6
80-60-60	6027	387	15.9	35.5	73.2	60.6	93.3	39.7
40-30-60	6477	410	13.7	39.3	71.1	58.1	96.7	40.2
40-90-60	6213	410	16.7	37.7	71.0	61.9	95.0	43.5
40-120-60	6312	413	16.5	33.3	69.5	59.0	95.0	42.4
40-60-30	6275	406	14.9	36.8	73.2	56.6	93.3	43.7
40-60-90	6291	417	15.2	38.2	71.0	60.3	91.7	40.8
LSD 5%	1407	22	4.1	9.5	5.9	3.4	4.2	4.0
<u>Spring crop of 2001</u>								
40-60-60	6982	400	21.8	41.0	66.7	60.0	93.3	39.5
60-60-60	7493	423	20.1	45.0	67.2	65.4	96.7	41.3
80-60-60	6741	406	22.2	46.3	62.7	59.4	98.7	40.1
40-30-60	7029	357	21.4	45.6	65.9	57.6	96.0	43.1
40-90-60	6454	379	21.8	44.7	62.5	55.9	93.7	41.6
40-120-60	6609	385	20.1	42.3	67.0	57.4	90.7	41.7
40-60-30	6182	379	22.3	42.5	62.7	53.7	90.7	41.4
40-60-90	6400	410	19.9	42.5	64.5	60.5	94.7	43.6
LSD 5%	1467	28	4.7	8.6	5.8	6.3	6.3	4.1

## 討 論

毛豆「黑蜜丹波—高雄7號」係以雜交育種法育成，為了保護智慧財產權，分別向國內及日本申請植物品種權登錄，於2002年8月8日取得國內品種權登錄15年(品種登字第A00250號)，並於2009年3月19日取得日本品種權登錄25年(登錄番號第18020號)(圖4)。



圖4.毛豆高雄7號的國內品種權證書(左)及日本品種權證書(右)

Fig 4 . Variety right certificates issued from the governments of Taiwan (left) and Japan (right) for vegetable soybean variety 'Kaohsiung 7'

### 一、品種特性：

高雄7號品種屬早熟品種，株型為有限生長型，植株主莖高度低，下胚軸呈紫色，成熟莖呈紫綠色，分枝數極少，主莖節數少。本葉為三出複葉，小葉為銳卵形，花紫色。結莢高度低，著莢密度極疏，鮮莢果呈綠色，茸毛褐色，以二粒莢較多，合格莢大，合格莢率低，剝實率低，鮮籽粒大呈紫綠色，短橢圓形。乾莢果呈暗褐色，裂莢性中等，完熟種子大呈扁圓形，子葉黃色，種皮及種臍為黑色(圖5)。



圖 5.毛豆新品種高雄 7 號之植株及種子

Fig 5. Whole plant and seed performance of vegetable soybean variety 'Kaohsiung 7'

## 二、品種的優點

- (一)春作產量高且適應性廣：公頃合格莢產量春作平均為 8,304 公斤，較對照種高雄 5 號增產 8.0%，屬高產穩定性佳品種。
- (二)鮮莢果及籽粒均大：合格莢百莢重春作平均為 382 公克，秋作平均為 368 公克，較對照種高雄 5 號分別增加 20 及 52 公克。百粒重春作平均為 95.3 公克，秋作平均為 90.0 公克，較對照種高雄 5 號分別增加 5.5 及 14 公克。
- (三)適合機械採收：春作結莢高度平均為 14.2 公分，秋作平均為 13.3 公分與對照種高雄 5 號相近，抗倒伏，適合 FMC7100 大型收穫機採收。
- (四)可加工製成多樣化產品：鮮莢果殺菁後莢色綠，食味品質佳，可加工製成冷凍毛豆產品，其種子黑又大，可加工製成蜜黑豆等產品。

## 三、品種缺點：

- (一)秋作合格莢產量較對照品種高雄 5 號稍低。
- (二)秋作結莢期如遇低溫，則豆莢易變紫色。

## 誌 謝

本品種在試驗期間承蒙本場長官指導，田間試驗工作承蒙本場農藝研究室李承翰等同仁的協助，區域試驗及成分分析承蒙台南場及亞蔬中心等同仁的幫忙調查，異黃酮含量承蒙嘉義大學邱義源教授及李瑞興教授協助分析，方能完成育種資料，謹此申謝。

## 參考文獻

1. 王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社。中國。
2. 周國隆、鄭士藻。2004。毛豆「綠蜜-高雄 6 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 15(1):18-35。
3. 周國隆。2004。毛豆大農場機械化生產技術。高雄區農技報導 54:1-7。
4. 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。
5. 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。
6. 湯文通。1967。大豆育種。作物育種之原理與實施 p.605-633。
7. 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。
8. 小板方人。2003。冷凍えだ豆の製造方法。エダマメ研究会報 1(1):17-20。
9. 近江 公。2003。エダマメ品種の市場性と改良動向の変遷。エダマメ研究会報 1(1):30-31。
10. 廣田智子。2003。丹波黒大豆エダマメの品質。エダマメ研究会報 1(1):13-16。
11. 増田亮一。2003。エダマメの品質(概説)ーおいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4-9。
12. Destro, D., Bizeti, H. S., Garcia, L. A. Fonseca, I. Cristina de B., Montalván, R. and Miglioranza, É. 2003. Comparison between the SPD and the SPDS methods for segregating generation advancement in soybean. Brazilian Archives of Biology and Technology 46(4):545-551.
13. Eberhart, S. A. and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6:36-40.
14. Finlay, K. W. and G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res. 14:742-754.

15. Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. *Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement*. p.92-102. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991. Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.
16. Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2000. Selection for quality traits in vegetable soybean. *Proceeding of the Symposium on the Improvement of Breeding and Production Techniques of Legumes, Tea and New Special Crops 2000*. p.53-71.
17. 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.
18. Sleper, D. A. and J.G. Shannon. 2003. Role of public and private soybean breeding programs in the development of soybean varieties using biotechnology. *AgBio Forum* 6(1&2):27-32.