紅豆品種改良

陳玉如、周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　要

本紅豆雜交育種目的在選育豐產、質優、籽粒大、色澤佳、適合加工、結莢位高、適合機械收穫之優良新品種，以供農民秋裡作栽培。本年度（1）94 年秋作進行 10 個組合雜交共獲得 321 粒 F1 種子，並於 95 年春作培育其 F1 世代。（2）94 年秋裡作計培育 F2 及 F4 世代各 10 個組合，95 年春作計培育 F3 世代 10 個組合。（3）株行試驗，94 年秋裡作於 F5 世代 2,674 個品系中選出 100 個優良品系。（4）第一年品系試驗計有 100 品系參試，94 年秋作在籽粒產量方面,以 D 組之 KA90-11-3 品系之 3,375kg/ha 表現最佳,較高雄 8 號增產 47.1% 。在百粒重方面, 以 D 組之 KA90-10-163 品系之 20.5 公克表現最佳,較高雄 8 號增加 3 公克。綜合評估選出 KA90-04-109 等 32 品系供 95 年秋進行第二年品系試驗之材料。第二年品系試驗，在籽粒產量，A 組以 KA89-05-305 品系之 3,713 kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號增產 29.1%; 百粒重以 KA89-05-305 品系之 20.8 公克表現最佳，較高雄 8 號增加 3.7 公克。B 組以 KA 89-02-278 品系之 3,473kg/ha 表現最佳,較高雄 8 號顯著增產 17.5%;百粒重以 KA 89-04-258 品系之 20.0 公克表現最佳，較高雄 8 號增加 3.3 公克。

一、前　　言

紅豆是台灣重要的雜糧作物，目前國內紅豆栽培面積約 4,000 公頃～4,500 公頃，年產約 7,000～9,000 公噸，其中主要產區在高屏兩縣佔市場 95%，生產之紅豆主要以供應國內市場需要為主，少部份製成紅豆餡外銷，年產值約五億元，是南部秋裡作重要的經濟作物。本場於民國 57 年開始從事紅豆品種改良工作，先後育成 8 個優良品種，其中高雄 8 號產量高，穩定性佳，籽粒鮮紅，種皮薄，硬粒少，適合加工製餡，田間白粉病、薊馬發生較輕，可節省防治成本，成熟期落葉性一致，不需要使用落葉劑，適合於機械採收，更適合於紅豆機械化栽培。

關建詞：紅豆，雜交育種，混合法。

95 年 1 月命名之高雄 9 號其最大優點，(1)種粒特大、種皮薄、硬粒少、風味佳，適合於整粒加工及製餡。(2) 分支多、莢數多、產量高、穩定性佳。(3) 田間白粉病、薊馬發生較輕，可節省防治成本。(4) 株高、結莢高度適合於撒播、機械化栽培及械械採收等優良特性。其所生產的紅豆，因屬特大粒型，除了加工製成豆餡供為糕餅原料外，以整粒紅豆為食用的各種休閒零嘴食品如甘納豆、紅豆湯等，也成為另一種新興的消費方式，更符合消費者及加工業者要求，其產量高、品質佳更適合於農友栽培，預計推廣後將成為國內主要栽培品種，由於種粒大之品種往往落葉性不佳，影響收割或籽粒品質，並增加籽粒調製的成品，為因應加入 WTO 後進口紅豆造成的衝擊，因此今後紅豆育種之目標，除提高品質與產量外，育成落葉性佳、特大粒型、且適合於機械化栽培之品種，並有效的降低生產成本，以達到國產紅豆在市場上的競爭力，使臺灣紅豆之產業持續發展。

二、材料與方法

(一) 雜交及 F1 世代培育：94 年秋裡作及 95 年春作共雜交 10 個組合，其親本特性與育種目標如表 1 所示。雜交親本分別種植於田間，父本依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7～10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫 F1 種子。95 年春作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

表 1. 紅豆 94 年秋裡作人工雜交組合之親本特性及育種目標

編號	親本組合	親本特性	育種目標
KA94—1 （KC252）	♀KA86-06-109 ♂高雄 8 號	中粒、品質差、產量高 種皮鮮紅、豐產、落葉性佳	豆粒加工、豐產、 落葉性佳、種皮鮮紅、高莢位
KA94—2 （KC253）	♀高雄 8 號 ♂KA85-04-166	種皮鮮紅、豐產、落葉性佳 特大粒、豐產、落葉性佳	豆粒加工、特大粒、豐產 皮種鮮紅、高莢位
KA94－3 （KC254）	♀KA84-07-38 ♂小林 2 號	特大粒、品質佳、產量高 特大粒、品質佳	豆粒加工、特大粒、品質佳 豐產
KA94－4 （KC255）	♀KA85-04-166 ♂KA84-07-38	特大粒、豐產、落葉性佳 特大粒、品質佳、產量高	豆餡加工、特大粒、豐產 品質佳、落葉性佳
KA94－5 （KC256）	♀KA86-07-86 ♂KA84-07-38	中粒、產量高、高莢位 特大粒、品質佳、產量高	豆粒加工、特大粒、高莢位 種皮鮮紅、豐產
KA94－6 （KC257）	♀KA86-06-109 ♂KA84-04-52	中粒、高莢位、產量高 產量高、大粒、品質佳	豆餡加工、大粒、高莢位 種皮鮮紅、豐產
KA94－7 （KC258）	♀新町錄 ♂美甘大納言-d	大粒、品質佳 特大粒、品質佳、高莢位	豆粒加工、特大粒、品質佳 豐產、種皮鮮紅、高莢位
KA94－8 （KC259）	♀新町錄 ♂小林 2 號	大粒、品質佳 特大粒、品質佳	豆粒加工、特大粒、品質佳 種皮鮮紅
KA94－9 （KC260）	♀KA86-06-109 ♂美甘大納言-d	中粒、品質差、產量高 特大粒、品質佳、高莢位	豆粒加工、特大粒、品質佳 高莢位
KA94－10 （KC261）	♀KA86-06-109 ♂KA86-06-8	中粒、品質差、產量高 大粒、種皮鮮紅、產量高	豆餡加工、大粒、豐產 種皮鮮紅、落葉性佳、

(二)雜交後代分離培育及選拔：F_2～F_3 世代採用混合法選拔，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，94 年秋裡作 F_4 世代則依據各雜交組合的育種目標於成熟時進行優良單株選拔 1,000～2,000 個品系。

(三)株行試驗：94 年秋裡作 F_5 世代進行株行試驗，田間採用順序排列，單行區，行長 3 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、株高、分枝數、主莖節數、結莢位高、單株粒數、單株粒重、籽粒產量、千粒重、硬粒率、種皮率、病蟲害、種皮顏色及其他農藝性狀。

(四)新品系試驗：

1. 第一年品系試驗：第一年品系試驗：94 年秋裡作計有 KA90-01-282 等 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，每組均以高雄 6、7 號與高雄 8 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，二重複，2 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，行整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、種皮顏色、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。
2. 第二年品系試驗：94 年秋裡作計有 KA89-05-45 等 34 品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 6、7 號與高雄 8 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，四重複，4 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。
3. 新品系病蟲害檢定試驗：以第二年新品系試驗之參試品系為材料，計有 42 個品系(種)，於田間自然感病情況下，進行白粉病抗性檢定及薊馬抗性檢定。

三、結果與討論

(一)雜交及 F1 世代培育：94 年秋裡作計雜交 KA94-01 等 10 個組合成功，如表 2 所示，計獲得 F1 種子 321 粒，並於 95 年春作將親本及其 F1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別 F1 植株之真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫其 F2 種子。

(二)雜交後代分離培育及選拔：歷年雜交所得之 F2～F3 世代皆採用混合法進行培育，如表 3 所示，94 年秋裡作計培育 F2 世代及 F4 世代各 10 個組合，95 年春作計培育 F3 世代 10 個組合。94 年秋裡作於 F4 世代混合集團中，如表 4 所示，依據各雜交組合的育種目標，於成熟時進行優良單株選拔，計獲選 1,732 個優良單株，供 95 年秋裡作進行株行試驗之材料。

(三)株行試驗：94 年秋裡作於 F5 世代 2674 個品系中，如表 5 所示，田間初選 242 品系，經性狀調查選出 100 個優良品系，供 94 年秋裡作進行第一年品系試驗之材

料。

表 2. 紅豆 94 年秋裡作各雜交組合及其 F_1 種子數

組合代號	雜交組合	F_1 種子數	育種目標
KA94-01（252）	KA86-06-109 × 高雄 8 號	42	豆粒加工
KA94-02（253）	高雄 8 號 × KA85-04-166	46	豆粒加工
KA94-03（254）	KA84-07-38 × 小林 2 號	40	豆粒加工
KA94-04（255）	KA85-04-166 × KA84-07-38	25	豆粒加工
KA94-05（256）	KA86-07-86 × KA84-07-38	35	豆餡加工
KA94-06（257）	KA86-06-109 × KA84-04-52	23	豆粒加工
KA94-06（258）	新町錄 ×美甘大納言-d	20	豆粒加工
KA94-06（259）	新町錄 ×小林 2 號	22	豆粒加工
KA94-06（260）	KA86-06-109 ×美甘大納言-d	26	豆粒加工
KA94-06（261）	KA86-06-109 × KA86-06-8	42	豆粒加工
	合計	321	

表 3. 紅豆 94 年秋裡作及 95 年春作各雜交組合之 F_1～F_4 世代培育組合數

94 年秋作			95 年春作		
世代	組合代號	組合數	世代	組合代號	組合數
F_2	KA93-01～10	10	F_1	KA94-01～10	10
F_4	KA92-01～10	10	F_3	KA93-01～10	10

表 4. 紅豆 94 年秋裡作各雜交組合之 F_4 世代獲選優良單株數

組合代號	雜交組合	獲選單株數
KA92-01 (232)	KA83-01-4 ×KA84-07-38	143
KA92-02 (233)	KA83-01-48 ×KA84-07-38	150
KA92-03 (234)	KA84-07-38×美甘大納言	195
KA92-04 (235)	KA84-04-52×KA84-07-38	165
KA92-05 (236)	KA84-07-38×岡山作東大納言	185
KA92-06 (237)	KA84-03-14×KA84-07-38	148
KA92-07 (238)	高雄 8 號×KA84-07-38	195
KA92-08 (239)	高雄 7 號×KA84-07-38	158
KA92-09 (240)	KA84-07-38×京都大納言-a	213
KA92-10 (241)	KA84-04-52×備中大納言-b	180
	合計	1732

表 5. 紅豆 94 年秋裡作各雜交組合株行試驗之獲選系統數

組合代號	雜交組合	參試品系	選品系	複選品系
KA91-01 (222)	美甘大納言 d ×岡山作東大納言	312	26	15
KA91-02 (223)	高雄 8 號美×カムイ大納言	345	22	10
KA91-03 (224)	高雄 8 號美×有漢町大納言	290	15	9
KA91-04 (225)	高雄 8 號×岡山作東大納言	278	29	10
KA91-05 (226)	高雄 8 號×京都大納言	468	25	12
KA91-06 (227)	高雄 7 號×音更小豆	388	16	6
KA91-07 (228)	高雄 8 號×KA84-03-14	203	37	14
KA91-09 (229)	高雄 8 號×KA83-01-4	187	34	10
KA91-11 (231)	KA84-04-166×KA84-03-14	203	38	14
	合計	2,674	242	100

(四)新品系試驗：

1. 第一年品系試驗：94 年秋裡作計有 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，在 A 組如表 6 所示，公頃籽粒產量有 KA90-01-257 品系之 3,463 公斤及 KA90-02-18 品系之 3,212 公斤較對照種高雄 8 號之 2,547 公斤顯著增產 35.9%及 26.1% 。百粒重方面，有 2 個品系屬大粒種（20g＞百粒重≧17g)，KA-90-01-41 品系 17.5 公克及 KA90-02-39 品系 17.2 公克較高雄 8 號之 14.4 公克增加 3.1 及 2.8 公克,最低莢位以 KA90-02-102 品系之 19.3 公分表現最佳，較高雄 8 號之 14.2 公分增加 5.1 公分。B 組如表 7 所示，公頃籽粒產量以 KA90-02-87 品系之 3,488 公斤表現最佳，較高雄 8 號之 2,475 公斤增產 40.9%。百粒重中以 KA90-04-76 及 90-05-79 品系之 20.2 公克表現最佳，較高雄 8 號之 17.2 公克增加 3 公克,最低莢位以 KA90-05-43 之 17.9 公分表現最佳,較高雄 8 號之 14.9 公分，增加 3 公分。C 組如表 8 所示，公頃籽粒產量以 KA90-06-128 之 3,363 公斤表現最佳，較高雄 8 號之 2,325 公斤增加 44.6%。百粒重中以 KA90-07-103 品系之 20.2 公克表現最佳，較高雄 8 號之 16.8 公克分別增加 3.4 公克。最低莢位以 KA90-09-157 品系之 20.2 公分表現最佳，較高雄 8 號之 16.0 公分增加 4.2 公分。D 組如表 9 所示，公頃籽粒產量以 KA90-11-3 品系之 3,375 公斤表現最佳，較高雄 8 號之 2,295 公斤增產 47.1%，百粒重以 KA90-10-163 品系之 20.5 公克表現最佳，較高雄 8 號之 16.6 公克增加 3.9 公克。最低莢位以 KA90-09-162 品系之 19.2 公分表現最佳，較高雄 8 號之 13.4 公分增加 5.8 公分。綜合評估選拔 KA90-11-3 等 32 個品系供 95 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。

2. 第二年品系試驗：94 年秋裡作計有 KA89-05-45 等 34 個品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 6、7 號與高雄 8 號為對照品種。A 組如表 10 所示，公頃籽粒產量有 11 品系較高雄 8 號增產，其中以 KA89-05-305 品系之 3,713kg/ha 及 KA89-04-204 品系之 3,646kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號之 2,875kg/ha 增產 29.1%及 26.8%。百粒重方面有 2 個品系屬特大粒種（百粒重≧20g)，其中以 KA89-05-305 品系之 20.8 公克表現最佳，較高雄 8 號之 17.1 公克增加 3.7 公克。最低莢位以 KA89-05-305 之 16.2 公分表現最佳，較高雄 8 號之 14.5 公分增加 1.7 公分。B 組如表 11 所示，公頃籽粒產量有 10 個品系較高雄 8 號增產，其中以 KA89-02-278 品系之 3,473kg/ha 及 KA89-04-258 品系之 3,460kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號之 2,955kg/ha 增產 17.5%及 17.1% 。百粒重方面其中以 KA89-04-258 品系之 20.0 公克表現最佳，較高雄 8 號之 16.7 公克增加 3.3 公克。最低莢位其中以 KA89-05-296 品系之 20.7 公分表現最佳，較高雄 8 號之 13.3 公分高 7.4 公分。綜合評估選出 KA89-05-305 等 10 個品系，供 96 年秋裡作進行第一年品系區域試驗之材料。

3. 新品系病蟲害檢定試驗：供試材料為第二年新品系試驗之 34 個品系以及歷年育成之品種，共計 40 個品系(種)。白粉病抗性檢定於本場試驗田進行，以對白粉病極感發病之高雄選一號為對照，生育期間不施任何殺菌劑，檢定結果，A 組如表 12 所示罹病率 10%以下之極抗病(HR)品系共有 14 品系(種)，罹病率 10.1%～25%之抗病（R）共有 10 品系（種)，罹病率 25.1%～50%之中抗病（MR）共有 2 品系（種)，

B 組如表 13 所示有 5 品系無發生白粉病，罹病率 10%以下之極抗病(HR) 品系共有 16 品系(種)，罹病率 10.1%～25%之抗病（R）品系共有 4 品系(種)，薊馬檢定試驗於本場進行，參試品系與白粉病檢定試驗相同，生育期間不施任何防治薊馬之藥劑，調查結果，A 組如表 12 所示，參試之 25 品系(種)平均每株每花序均在 1 隻薊馬以下者有 6 品系(種)，其餘品系均在 1 隻以上，B 組如表 13 所示，參試之 25 品系（種）平均每株每花序在 1 隻薊馬以下者有 13 品系(種)，其餘品系(種)均在 1 隻以上。

3.新品系病蟲害檢定試驗：供試材料為第二年新品系試驗之 34 個品系以及歷年育成之品種，共計 40 個品系(種)。白粉病抗性檢定於本場試驗田進行，以對白粉病極感發病之高雄選一號為對照，生育期間不施任何殺菌劑，檢定結果，A 組如表 12 所示罹病率 10%以下之極抗病(HR)品系共有 14 品系(種)，罹病率 10.1%～25%之抗病（R）共有 10 品系（種），罹病率 25.1%～50%之中抗病（MR）共有 2 品系（種），B 組如表 13 所示有 5 品系無發生白粉病，罹病率 10%以下之極抗病(HR) 品系共有 16 品系(種)，罹病率 10.1%～25%之抗病（R）品系共有 4 品系(種)，薊馬檢定試驗於本場進行，參試品系與白粉病檢定試驗相同，生育期間不施任何防治薊馬之藥劑，調查結果，A 組如表 12 所示，參試之 25 品系(種)平均每株每花序均在 1 隻薊馬以下者有 6 品系(種)，其餘品系均在 1 隻以上，B 組如表 13 所示，參試之 25 品系（種）平均每株每花序在 1 隻薊馬以下者有 13 品系(種)，其餘品系(種)均在 1 隻以上。

表 6. 紅豆 94 年秋裡作第一年品系試驗 A 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA90-01-282	94	41.8	14.7	6.4	5.4	15.0	1785	70.1	R
KA90-01-75	92	61.9	13.6	10.5	5.4	16.4	1832	71.9	R
KA90-01-265	89	28.5	11.6	5.4	7.4	15.2	1843	72.8	R
KA90-01-123	90	28.7	9.6	6.1	6.9	15.4	1988	78.1	R
KA90-01-50	89	30.5	10.5	10.2	5.9	13.4	2123	83.4	R
KA90-01-176	91	32.3	10.5	6.7	9.0	13.0	2190	86.0	DR
KA90-01-138	92	32.3	10.5	6.7	9.0	13.0	2190	86.0	R
KA90-01-14	89	36.7	12.0	8.1	7.1	14.1	2188	85.9	R
KA90-01-266	89	43.0	14.4	6.8	5.9	16.0	2393	94.0	R
KA90-01-72	95	50.3	18.2	10.7	5.7	15.5	2413	94.7	R
KA90-01-41	88	47.1	13.0	18.6	5.8	17.5	2615	102.7	R
KA90-01-188	89	63.6	19.1	19.1	5.9	14.5	2722	106.9	B
KA90-01-93	90	40.2	13.3	6.5	7.3	15.4	2933	115.2	R
KA90-01-35	90	43.3	11.6	10.8	9.2	12.2	3080	121.0	R
KA90-01-180	89	47.8	17.3	11.9	7.3	14.1	3072	120.6	R
KA90-01-257	91	67.3	15.6	24.3	7.0	14.3	3463	135.9	R
KA90-02-81	92	37.3	11.1	7.0	8.9	14.4	2603	120.2	R
KA90-02-39	91	66.7	16.0	15.5	7.2	17.2	2592	101.8	DR
KA90-02-18	89	64.8	15.7	13.1	7.8	15.9	3212	126.1	R
KA90-02-102	91	60.1	19.3	16.3	7.1	14.4	2695	105.8	R
KA90-02-38	94	50.2	15.7	13.8	6.5	15.3	2821	110.8	R
KA90-02-142	89	61.8	16.6	14.7	7.2	15.5	2839	111.5	R
KA90-02-99	92	52.7	12.9	8.5	6.6	12.0	2865	112.5	R
KA90-02-45	91	49.5	15.0	8.9	6.1	15.8	3000	117.8	R
KA90-02-60	95	38.9	13.8	10.4	7.1	13.0	2783	109.3	R
高雄 6 號	90	34.5	9.6	11.0	7.1	12.8	2568	100.8	R
高雄 7 號	88	40.3	12.9	11.7	6.3	14.4	2535	99.6	BR
高雄 8 號	89	44.5	14.2	12.7	5.9	17.3	2547	100.0	R

註： 種皮色：R 紅色 BR 暗紅色 DR 鮮紅色

表 7. 紅豆 94 年秋裡作第一年品系試驗 B 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA90-02-123	92	42.8	13.2	12.6	7.5	15.0	2835	114.5	R
KA90-02-128	91	46.3	14.9	9.9	7.1	17.2	2975	120.2	R
KA90-02-83	89	52.5	16.1	16.6	6.3	13.3	2918	117.9	R
KA90-02-57	95	47.3	13.4	7.2	6.6	16.6	3173	128.2	R
KA90-02-58	89	57.3	15.0	7.2	6.3	14.5	3105	125.5	R
KA90-02-87	91	59.0	15.6	15.3	7.3	15.7	3488	140.9	R
KA90-03-76	93	44.3	15.5	8.5	6.8	18.4	1890	76.4	R
KA90-04-1	89	69.0	13.8	12.7	6.1	15.3	1693	68.4	BR
KA90-04-122	93	66.5	15.3	13.6	6.3	14.9	2065	83.4	R
KA90-04-109	99	35.9	12.9	8.5	6.7	12.8	1959	79.1	R
KA90-04-73	92	36.8	12.9	5.6	8.9	12.0	2120	85.7	R
KA90-04-124	89	47.3	13.8	10.3	5.8	15.0	2363	95.5	DR
KA90-04-76	91	35.3	13.1	7.6	8.2	20.2	2228	90.0	R
KA90-05-33	90	38.3	13.8	5.4	6.1	18.4	1830	73.9	R
KA90-05-71	89	46.5	13.8	6.4	7.0	16.0	1913	77.3	R
KA90-05-79	91	35.3	13.1	7.6	8.2	20.2	2225	89.9	R
KA90-05-43	94	66.2	17.9	13.0	6.8	16.9	2139	86.4	DR
KA90-05-70	90	32.3	13.4	8.1	7.3	16.0	2565	103.6	R
KA90-06-59	91	53.4	17.1	13.5	5.8	15.4	1220	69.5	R
KA90-06-6	92	53.2	13.9	12.2	6.9	15.1	1870	75.6	R
KA90-06-46	89	34.5	13.4	10.6	6.6	18.4	2053	82.9	BR
KA90-06-35	91	30.5	10.5	10.2	5.9	13.4	1823	73.7	R
KA90-06-79	99	58.1	16.1	11.7	5.1	16.3	1862	75.2	R
KA90-06-82	91	29.0	15.6	10.1	5.2	16.5	2191	88.5	R
KA90-06-53	89	38.2	14.3	10.5	8.2	15.2	3363	135.9	R
高雄 6 號	92	50.2	16.0	12.8	7.7	13.2	2495	100.8	R
高雄 7 號	90	42.8	13.2	12.6	7.5	15.0	2335	94.3	R
高雄 8 號	92	46.3	14.9	9.9	7.1	17.2	2475	100.0	R

註：種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 8. 紅豆 94 年秋裡作第一年品系試驗 C 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA90-06-128	92	38.2	14.3	10.5	8.2	15.2	3363	144.6	R
KA90-06-5	89	37.4	13.2	8.5	7.7	15.8	2698	116.0	BR
KA90-07-49	91	36.3	13.4	11.4	5.8	13.7	1961	83.3	R
KA90-07-73	94	30.5	11.6	5.0	8.0	12.4	1918	82.5	R
KA90-07-150	95	54.1	13.9	7.9	4.9	17.0	1897	81.6	R
KA90-07-146	89	67.1	15.3	11.0	5.0	16.9	1957	84.2	DR
KA90-07-5	90	41.8	14.7	6.4	5.2	15.0	1985	85.4	R
KA90-07-103	91	55.1	9.9	16.9	5.9	20.2	2007	86.3	R
KA90-07-85	90	28.4	12.8	12.4	5.7	11.5	2164	93.1	R
KA90-07-62	95	26.4	10.3	4.3	5.6	10.7	2192	94.3	BR
KA90-07-46	93	46.5	13.8	6.4	7.0	16.0	2308	99.3	R
KA90-07-33	91	51.8	12.9	7.2	8.6	13.4	2528	108.7	R
KA90-07-52	89	41.3	11.0	10.3	7.7	13.2	3068	131.9	R
KA90-07-50	91	51.6	14.2	11.7	5.4	13.7	2816	121.1	R
KA90-07-91	89	64.6	18.5	16.0	5.2	18.3	2794	120.2	R
KA90-09-81	95	44.0	15.9	9.2	6.5	15.1	1956	84.1	R
KA90-09-13	91	54.7	8.9	14.9	5.6	11.9	1948	83.8	BR
KA90-09-157	92	48.3	20.2	12.1	5.7	11.9	1983	85.3	R
KA90-09-52	94	46.2	16.3	8.5	6.4	14.7	1903	81.8	R
KA90-09-167	91	32.5	10.7	10.5	6.0	11.8	2008	86.3	R
KA90-09-126	89	32.3	11.7	6.9	6.5	13.5	2023	87.0	BR
KA90-09-125	91	37.6	12.8	11.6	8.8	15.2	2188	94.1	R
KA90-09-117	90	44.9	12.6	7.6	5.5	14.7	2060	88.6	R
KA90-09-135	89	54.1	16.6	7.1	5.9	16.5	2438	104.8	R
KA90-09-154	91	59.1	16.1	9.3	5.0	17.4	2675	115.1	BR
高雄 6 號	92	59.0	15.6	15.3	7.3	15.7	2326	100.0	R
高雄 7 號	89	49.8	15.6	7.2	7.0	16.4	2248	96.7	BR
高雄 8 號	90	61.8	16.0	8.3	6.6	16.8	2325	100.0	R

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 9. 紅豆 94 年秋裡作第一年品系試驗 D 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 ((g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA90-09-162	84	68.9	19.2	13.8	6.5	15.4	2145	93.5	R
KA90-10-236	91	62.6	15.8	10.9	5.8	17.8	1750	76.3	R
KA90-10-34	91	77.5	11.6	15.4	6.2	16.9	1771	77.2	R
KA90-10-119	88	34.5	12.2	8.6	6.2	14.0	1764	76.9	R
KA90-10-140	92	33.5	13.2	7.8	7.0	13.4	1755	76.4	R
KA90-10-104	91	59.2	12.0	10.9	5.1	15.7	1737	75.7	DR
KA90-10-73	91	31.5	10.1	9.3	6.9	13.9	1865	81.3	R
KA90-10-267	87	47.1	14.9	7.5	6.4	17.7	1820	79.3	R
KA90-10-163	91	51.3	14.5	9.3	5.7	20.5	2013	87.8	R
KA90-10-129	92	34.7	16.5	10.9	5.7	14.5	2108	91.9	R
KA90-10-5	90	37.3	11.1	7.0	8.9	14.4	2295	100	BR
KA90-10-88	91	47.8	13.5	9.9	6.6	14.1	2363	103.0	R
KA90-10-284	89	49.2	17.0	12.4	6.5	15.5	2352	102.5	BR
KA90-10-9	91	65.3	17.7	14.3	6.8.	13.3	2461	107.2	R
KA90-10-25	88	39.2	13.6	12.6	6.2	15.1	2591	112.9	R
KA90-10-279	91	42.8	13.2	12.6	7.5	15.0	2835	123.5	R
KA90-11-139	90	69.4	13.9	14.2	6.5	17.5	1801	78.5	R
KA90-11-143	95	36.2	12.0	7.1	7.2	13.9	1975	86.1	R
KA90-11-4	91	50.6	14.1	12.9	5.5	17.9	2437	106.2	R
KA90-11-63	85	43.0	14.3	9.4	6.2	15.0	2498	108.8	R
KA90-11-91	94	31.3	10.8	8.5	6.5	13.7	2430	105.9	R
KA90-11-36	91	41.3	11.0	10.3	7.7	13.2	2768	120.6	DR
KA90-11-3	93	63.0	14.0	10.3	9.9	17.8	3375	147.1	R
KA90-11-32	92	37.5	13.4	11.7	6.2	16.6	2835	123.5	R
KA90-11-140	91	49.5	15.0	8.9	6.1	15.8	2700	117.7	R
高雄 6 號	90	47.5	13.2	11.7	8.3	13.4	2270	98.9	R
高雄 7 號	88	73.2	17.0	8.1	7.0	17.4	2287	99.7	BR
高雄 8 號	86	47.3	13.4	7.2	6.6	16.6	2295	100.0	R

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 10. 紅豆 94 年秋裡作第二年品系試驗 A 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA89-05-45	91	52.0	14.8	15.9	7.0	15.9	3565	124.0	R
KA89-04-214	91	51.2	14.6	17.6	6.2	17.9	3544	123.3	R
KA89-04-204	89	51.7	14.5	19.2	6.9	14.8	3646	126.8	R
KA89-05-305	84	64.2	16.2	11.2	6.6	20.8	3713	129.1	R
KA89-05-170	91	47.9	14.6	10.0	6.5	15.4	2332	81.1	DR
KA89-03-367	95	59.5	15.8	9.0	7.2	17.3	2958	102.9	DR
KA89-03-214	91	56.3	12.3	14.2	7.0	15.6	3342	116.2	R
KA89-03-358	91	52.0	13.5	11.2	7.5	14.3	3008	104.6	BR
KA89-01-170	91	45.2	15.9	8.6	6.6	18.8	2780	96.7	R
KA89-03-83	99	47.9	13.7	6.4	7.2	16.4	2826	98.3	R
KA89-02-67	91	40.0	14.5	12.4	6.9	15.4	3012	104.8	R
KA89-02-341	89	37.0	11.0	11.9	7.1	12.4	2983	103.8	DR
KA89-02-201	91	37.8	13.4	10.8	6.5	15.9	2541	88.4	R
KA89-01-192	90	38.8	13.9	12.8	6.8	14.8	2643	91.9	R
KA89-04-30	91	42.3	13.2	13.4	6.6	15.9	3375	117.4	DR
KA89-01-36	89	37.5	13.5	11.0	5.9	20.4	2794	97.2	DR
KA 89-02-191	93	57.4	14.6	10.6	6.9	19.7	2728	94.9	R
高雄 6 號	90	59.4	15.8	12.1	7.5	17.3	3196	111.2	DR
高雄 7 號	88	41.1	13.3	11.0	6.5	14.4	2801	97.4	R
高雄 8 號	86	46.5	14.5	9.2	7.0	17.1	2875	100.0	R
LSD5%		7.1	1.9	3.0	0.9	1.6	479		
LSD1%		9.4	2.5	4.1	1.2	2.1	637		

註：. 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 11. 紅豆 94 年秋裡作第二年品系試驗 B 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA 89-07-46	95	34.7	12.1	9.2	6.4	12.7	2515.0	85.1	R
KA 89-09-293	91	49.5	15.3	9.0	6.1	16.4	2650.0	89.7	R
KA 89-07-131	88	55.8	11.7	7.1	6.5	14.2	3190.0	108.0	DR
KA 89-05-317	87	45.5	15.7	7.9	6.8	19.0	3163.0	107.0	R
KA 89-09-258	91	57.2	13.0	19.2	7.4	10.9	3270.0	110.7	DR
KA 89-09-267	92	47.6	14.2	11.3	6.4	11.8	3433.0	116.2	R
KA 89-05-288	89	37.8	10.3	12.2	6.8	14.0	3433.0	116.2	R
KA 89-05-35	91	51.7	14.7	6.5	6.2	17.2	1800.0	60.9	R
KA 89-02-278	95	54.4	19.1	13.1	6.6	14.7	3473.0	117.5	BR
KA 89-01-217	95	32.6	10.4	8.1	5.9	13.1	2790.1	94.4	R
KA 89-03-151	91	37.3	11.1	7.4	8.3	14.7	2968.9	100.5	R
KA 89-05-296	91	71.3	20.7	8.0	6.8	17.2	2988.0	101.1	R
KA 89-03-306	89	41.0	11.0	10.2	7.5	13.3	2718.0	92.0	R
KA 89-04-269	90	35.8	13.2	11.7	6.9	14.6	3403.0	115.2	R
KA 89-01-178	89	30.5	10.7	9.9	6.4	13.8	2273.0	76.9	R
KA 89-04-258	94	36.0	13.4	8.2	8.1	20.0	3460.0	117.1	R
KA 89-03-40	89	46.8	13.0	12.2	8.0	13.3	2920.0	98.8	R
高雄 6 號	90	34.1	9.7	10.9	7.1	12.6	2875.0	97.3	DR
高雄 7 號	88	51.9	15.7	15.9	6.2	13.2	2785.0	94.2	R
高雄 8 號	86	46.9	13.3	7.2	6.7	16.7	2955.0	100.0	R
LSD5%		7.7	1.7	2.5	1.3	1.6	544.0		
LSD1%		10.2	2.3	3.4	1.8	2.1	724.0		

註：. 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 12. 94 年秋裡作第二年試驗 A 組病蟲害檢定

品系（種）名稱	白粉病罹病率 (%)	等級 (scale)	薊馬 (no)	等級 (scale)
KA89-05-45	3.4	8	1.0	3
KA89-04-214	4.5	9	1.5	5
KA89-04-204	2.1	6	1.1	4
KA89-05-305	1.2	5	1.4	5
KA89-05-170	2.2	7	0.5	1
KA89-03-367	7.5	12	0.7	2
KA89-03-214	0.2	1	1.6	7
KA89-03-358	0.8	3	0.5	1
KA89-01-170	10.0	14	2.0	9
KA89-03-83	0.3	2	2.0	9
KA89-02-67	6.9	11	1.5	6
KA89-02-341	8.2	13	1.8	8
KA89-02-201	10.0	14	1.0	3
KA89-01-192	11.0	16	2.0	9
KA89-04-30	6.2	10	1.0	3
KA89-01-36	25.1	23	0.5	1
KA 89-02-191	1.0	4	1.5	6
高雄 6 號	14.3	19	0.7	2
高雄 7 號	12.2	18	1.5	6
高雄 8 號	10.3	15	1.5	6
高雄 5 號	18.4	22	0.5	1
高雄選 1 號	12.0	17	1.8	8
高雄 2 號	15.2	20	1.5	6
高雄 3 號	18.2	21	1.5	6
屏東在來	28.0	24	1.0	3

表 13. 94 年秋裡作第二年試驗 B 組病蟲害檢定

品系(種)名稱	白粉病罹病率(%)	等級(scale)	薊馬(no)	等級(scale)
KA 89-07-46	0.0	1	1.0	9
KA 89-09-293	6.1	11	0.8	7
KA 89-07-131	0.0	1	0.0	1
KA 89-05-317	1.5	7	0.5	4
KA 89-09-258	12.0	16	1.6	14
KA 89-09-267	0.0	1	1.0	10
KA 89-05-288	0.5	3	0.4	3
KA 89-05-35	0.2	2	8.0	7
KA 89-02-278	0.8	5	0.0	1
KA 89-01-217	0.0	1	0.6	5
KA 89-03-151	1.0	6	0.0	1
KA 89-05-296	8.6	14	0.0	1
KA 89-03-306	0.0	1	1.0	11
KA 89-04-269	1.0	6	0.0	1
KA 89-01-178	0.6	4	1.5	13
KA 89-04-258	2.1	8	0.6	5
KA 89-03-40	0.8	5	0.5	4
高雄 6 號	9.3	15	0.9	8
高雄 7 號	7.2	13	0.5	4
高雄 8 號	5.8	10	0.4	3
高雄 5 號	5.0	9	0.3	2
高雄選 1 號	20.3	20	0.7	6
高雄 2 號	7.0	12	2.0	15
高雄 3 號	14.5	17	1.1	12
屏東在來	16.2	18	0.5	4

四、參考文獻

1. 古明萱。1991。大豆不同落葉基因型特性差異之生理與遺傳研究。國立中興大學農藝研究所博士論文 p.107-154。
2. 胡家蓬。1981。小豆品種資源試驗初步總結。中國農業情報 F-18405(3):1-29。
3. 徐錦泉、陳玉如。1992。紅豆不同品種對撒播栽培技術與密度之反應。高雄區農業改良場研究彙報 4(2):19-25。
4. 徐錦泉、陳玉如。1993。紅豆高雄 5 號。高雄區農技報導 第 4 期。
5. 徐錦泉、陳玉如。1994。紅豆新品種－高雄 6 號。臺灣農業 30(5):90-100。
6. 徐錦泉、陳庚鳳。1994。紅豆。雜糧作物各論Ⅱ.油料類及豆類 p.1153-1226。台灣區雜糧發展基金會成立廿週年紀念專輯之一。
7. 馬育華。1982。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。
8. 黃明得。1990。栽培季節、品種及落葉劑對紅豆硬粒發生之影響。中華農學會報新 151:61-67。
9. 大井次三郎、大橋廣好。1969。アシアのアズキ類。植物研究雜誌 44:29-31。
10. 千葉一美。1991。豆類　品種－小豆。日本豆類基金協會 184-185。
11. 千葉一美。1991。作物育種　食品加工－小豆。農業および園藝 66(1): 65-69。
12. 天野幸治。1972。白粉病菌鑑定。植物防疫 24(4):169～173。
13. 中世古公男、後藤寬治。1981。大豆、小豆、菜豆の生產生態に關する比較作物學的研究第 4 報栽植密度を異にした場合における小豆の乾物生產。日作記 50(3):388-395。
14. 由田宏一、佐藤久泰。1990。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因 1 報北海道產にみちれる粒大の變異。日作記 59(3):450-454。
15. 由田宏一、佐藤久泰、上鳴　尚、石井伸朗、佐藤導謙。1991。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 2 報北海道產にみちれる種皮色の變異。日作記 60(2):234-240。
16. 由田宏一、佐藤久泰、佐藤導謙。1995。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 3 報種子吸水性と硬實性について。日作記 64(1):7-13。
17. 相馬　曉、細谷惠理、中津智史、市川信雄。1989。北海道產豆類の品質向上に關する研究第 2 報小豆の外觀品質構成要素・種皮色について。北農 56(10)：11-27。
18. 成河智明。1977。小豆。豆類之品種 p.130-164。

19. 高橋良直、福山甚六助。1917。小豆主なる特性調查の遺伝現象。北海道農事試驗場報告 7:41-90。
20. 野村信史、佐藤久泰。1966。小豆のる育種年限縮短に關する試驗Ⅰ.暖地における育成系統の形質發現 次代の諸形質におよぼす影響。北海道談話會會報 7:12-13。
21. 野村信史。1967。小豆の遺伝子型相關と表現型相關。道農試集 16:114-120。
22. 野村信史、佐藤久泰。1968。小豆系統の可視的選拔に影響 及ぼす要因の徑路係數分析。道農試集 18:24-32。
23. 野村信史、佐藤久泰。1970。小豆の機械化栽培に對する育種學的研究。育雜 20 別冊 1:175-176。
24. 野村信史、佐藤久泰。1972。小豆の育種年限縮短に關する試驗Ⅱ.暖地における系統選拔の效果。北海道における小豆、菜豆、えん豆に關する試驗成績集 pp.46-47。
25. Abu-Shakra, S. S., D. A. Phillips, and R. C. Huffaker. 1978. Nitrogen fixation and delayed leaf senescence in soybean. Science 199:973-975.
26. Pierce, R. O., P. F. Knowles, and D. A. Phillips. 1984. Inheritance of delayed leaf senescence in soybean. Crop Sci. 24:515-517.
27. Sato, H. 1982. Introduction of new varieties of summer crops. Jap. Breed.32(1):91-92.
28. Thomas, H., and J. L. Stoddart. 1975. Leaf senescence. Annu. Rev. Plant Physiol. 31:83-111.

Varietal Improvement of Adzuki Bean

Y. R. Chen and K. L. Chou,
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purpose of adzuki bean breeding is to develop new cultivars with high yield, good quality, large seed, bright red seed for process and high pod site for mechanical harvest that were suitable for the cultivation in the south of Taiwan. The result was summarized as follows : 1). 321 F1 hybrid seeds were obtained from 10 cross combinations in the fall crop season of 2005 and were propagated F1 generation in the spring crop season of 2005. 2). In the propagation and selection trials, bulk method was applied to propagating F2 - F4 segregative generations in the fall crop season of 2005 and the spring crop of 2006, respectively. 1,732 superior single palnts in F4 generation were selected in the fall crop season of 2005. 3). In the plant-to-row trial, there were 100 fixed lines in F5 generation were selected depend on their performance in the fall crop season of 2005. 4). In the first-year lines trial, KA90-11-3 line of D group had 47.1 % higher seed yield than check, Kaohsiung No. 8 in the fall crop season of 2005. The line of D group, KA90-10-163 had the 3.9 g higher 100-seed weight than check, Kaohsiung No. 8 in the fall crop season of 2004. In the second-year lines trial, The line of A group, KA89-05-305 had 29.1 % higher seed yield and 3.7 g higher 100-seed weight than check, Kaohsiung No. 8 in the fall crop season of 2005. The line of B group, KA89-02-278 had 17.5 % higher seed yield and 3.3 g higher 100-seed weight than check, Kaohsiung No. 8 in the fall crop season of 2005.

Key words：Adzuki bean , Cross breeding , Bulk 20method.