芋香毛豆品種改良

周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　要

本計畫目標是育成芋香毛豆品種，建立高品質芋香毛豆之栽培技術體系及開發新風味、高價值的機能性芋香毛豆產品，以提升台灣毛豆產品在國際市場競爭力。本年度（一）新品系產量試驗：第一年品系試驗綜合評估選出 40 個品系參加 95 年度第二年新品系試驗。第二年品系試驗綜合評估選出 15 個品系參加 95 年度第三年品系試驗。（二）新品系區域試驗：高屏兩個地區 93 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVA11 品系之 12,591 公斤及 KVA14 品系之 10,625 公斤最高，較對照種台南選 1 號分別增產 62.3%及 36.9%。五百公克合格莢數以 KVA11 品系之 154 莢（百莢重 325 公克）及 KVA22 品系之 156 莢（百莢重 321 公克）表現較優，與對照種黑五葉相近。94 年春作之公頃合格莢產量以 KVA11 品系之 13,549 公斤最高，較對照種台南選 1 號增產 75.4%，其次為 KVA14 品系之 12,160 公斤及 KVA17 品系之 10,736 公斤，較對照種台南選 1 號分別增產 57.5%及 39.0%。五百公克合格莢數以 KVA11 品系之 153 莢（百莢重 327 公克）及 KVA14 品系之 154 莢（百莢重 325 公克）表現較優，與對照種黑五葉相近。

一、前　言

毛豆為大豆的一種，以 R6 期鮮莢果為採收指標，即全株有 85%以上的莢果達八分飽滿時，此時豆莢呈綠色有茸毛即行採收，故名為毛豆，日本稱為枝豆。民國 93 年栽培面積為 10,303 公頃，年產量為 80,111 公噸，契作面積為 7,015 公頃，年外銷量為 30,347 公噸，年外銷金額為 16 億 7,659 萬元。是目前農產品外銷最大宗的作物，產品以冷凍毛豆為主，其中 93.8%輸往日本，約佔日本毛豆進口量 42.9%，年出口 FOB 金額約為 4,821 萬美元，即每年為國家賺取台幣 16 億 6 千萬元的外匯，其中芋香毛豆（茶豆及五葉黑豆）因具有獨特香味，風味佳，而漸受外銷市場歡迎，其外銷量從早期的 1,000 公噸，到 2000 年增加至 4,500 公噸，2004 年已達 6,000 公噸，可見芋香毛豆（茶豆及五葉黑豆）已受外銷市場歡迎，相當具有發展潛力，其價格較一般毛豆每公斤高 0.2~0.4 美元。芋香毛豆在田間隨著植株的發育會散發出香氣，使人有舒爽的感覺。Fushimi and Masuda（2001）指出茶豆（chamame）之香氣成分與水稻香米相似，鑑定出 2-acetyl-1-pyrroline 化合物為關鍵香氣成分，但有關毛豆香氣之報告仍很少。芋香毛豆雖說後勢看俏，惟目前栽培品種均為日本引進的品種，豆莢較小及產量低。為擺脫中國及東南亞各國對我國毛豆產業的威脅，開發口味多元化之毛豆品種應屬良策。

關鍵詞：芋香毛豆，雜交育種，茶豆、異黃酮。

因此本計畫目標有二：(一)育成芋香毛豆品種，申請新品種權利保護；(二)開發新風味、高價值的機能性芋香毛豆產品；以配合消費市場走向及提升台灣毛豆產品在國際市場競爭力。

二、材料與方法

(一)芋香毛豆新品系試驗：

1. 第一年試驗：94 年春作計有 KVS2294～KVS2353 等 60 個品系參試，因參試品系太多採分組進行，每組均以以黑五葉、香姬及台南選 1 號為對照品種，田間採逢機完全區集設計，2 重複，每小區 1 畦，每畦 2 行，行長 3 公尺，行株距為 42x15 公分，每穴播種 2 粒種子，化學肥料（N-P_2O_5-K_2O）施用量每公頃為 60-60-60 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷鉀肥全量作為基肥，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。生育期間調查發芽率、生長勢，開花期，綠莢採收日數、小區收穫株數、植株鮮重、總莢產量、合格莢產量、單株莢數與莢重、五百公克合格莢數、合格莢率、鮮百粒重、剝實率、植株高度、結莢高度、分支數、主莖節數、倒伏性、莢色及風味等。
2. 第二年試驗：94 年度計有芋香毛豆 15 個品系參試，以黑五葉、香姬及台南選 1 號為對照品種，田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 2 畦，每畦 2 行共 4 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 42x15 公分，每穴播種 2 粒種子，生育期間調查項目同第一年試驗。

(二)芋香毛豆新品系區域試驗：94 年度為第一年新品系區域試驗，分別於 93 年秋作及 94 年春作在屏東、高雄、台南等三個地區進行，參試品系計有 KVA11、KVA14、KVA17、KVA20、KVA22 等 5 個品系，以黑五葉、香姬及台南選 1 號為對照品種共計 8 品系（種）。田間採逢機完全區集設計，4 重複，行長 5 公尺，每畦 2 行，每小區 4 畦，共 8 行，行株距春、秋作 42x15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期調查農藝性狀及鮮莢產量，並進行官能品評分析。

三、結果與討論

(一)新品系試驗：

1. 第一年試驗：94 年春作計有 KVS2294～KVS2353 等 60 個品系參試，因參試品系太多分三組進行，每組均以黑五葉、香姬及台南選 1 號為對照品種，綜合評估選出芋香毛豆 40 個品系參加 95 年度第二年品系試驗。
2. 第二年試驗：本年度計有芋香毛豆 18 個品系（種）參試，試驗結果如表 1 所示。93 年秋裡作公頃合格莢產量有 14 個品系較對照種台南選 1 號顯著增產，其中以 KVA34 品系之 8,676 公斤及 KVA41 品系之 8,382 公斤較高，較對照種台南選 1 號之 5,498 公斤增產 57.8%及 52.4%。五百公克合格莢數有 5 個品系顯著較對照種黑五葉為優，其中以 KVA41 品系之 145 莢（百莢重 345 公克）及 KVA35 品系之 148 莢（百莢重 338 公克）較佳，較對照種黑五葉之 159 莢（百莢重 314 公克）分別降低 14 及 11 莢，即百莢重增加 31 及 24 公克

。94 年春作公頃合格莢產量有 8 個品系較對照種台南選 1 號顯著增產，其中以 KVA42 品系之 16,455 公斤及 KVA40 品系之 15,585 公斤較高，較對照種台南選 1 號之 7,561 公斤增產 117.6%及 106.1%，其次為 KVA41 品系之 14,203 公斤及 KVA34 品系之 13,476 公斤，較對照種台南選 1 號增產 87.8%及 78.2%。五百公克合格莢數有 3 個品系顯著較對照種黑五葉為優，其中以 KVA21 品系之 135 莢（百莢重 370 公克）及 KVA35 品系之 145 莢（百莢重 345 公克）較佳，較對照種黑五葉之 159 莢（百莢重 314 公克）分別降低 24 及 14 莢，即百莢重增 56 及 25 公克。綜合評估選出 15 個品系參加 95 年度第三年品系試驗。

表 1. 芋香毛豆第二年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品系（種）名稱	綠莢生育日數 (day)	合格莢產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	五百公克合格莢數 (pod/500g)	單株莢數 (pod)	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
93 年秋裡作 [y]											
KVA15	77	6418	116.7	170	13.3	32.6	78.8	52.3	69.1	36.3	15.9
KVA21	74	7774	141.4	150	15.6	402	77.3	55.1	86.0	35.5	13.0
KVA23	74	6812	123.9	173	16.2	35.7	76.1	55.2	72.4	37.5	13.3
KVA24	77	6693	121.7	178	15.5	33.9	78.5	59.6	79.4	34.9	13.6
KVA26	74	6906	125.6	168	15.0	35.1	78.4	55.1	75.2	31.0	11.5
KVA33	77	7919	144.0	159	15.4	39.5	80.1	53.8	79.9	34.5	12.9
KVA34	77	8676	157.8	152	16.1	43.5	80.0	57.0	83.6	35.3	12.4
KVA35	74	7312	133.0	148	13.7	37.4	78.2	52.0	83.0	34.8	13.8
KVA36	77	7512	136.6	150	13.5	37.7	79.6	51.7	80.2	37.8	14.5
KVA37	77	7356	133.8	168	16.7	38.1	77.4	53.5	73.3	38.7	14.9
KVA38	74	7906	143.8	165	16.3	40.6	77.7	56.5	74.9	36.1	13.3
KVA40	77	7606	138.3	161	16.6	39.9	76.1	53.8	76.6	37.4	13.5
KVA41	77	8382	152.4	145	15.8	44.0	76.0	51.9	83.0	35.1	10.9
KVA42	74	7631	138.8	167	17.1	39.9	76.4	53.8	72.6	33.7	13.2
KVA43	74	6780	123.3	186	15.2	34.1	79.2	53.0	64.6	36.8	12.1
黑五葉	74	5561	101.1	159	12.2	30.9	72.1	55.9	77.8	33.6	12.1
香姬	70	5054	91.9	195	11.7	24.4	82.7	57.0	66.0	33.7	14.0
台南選 1 號	72	5498	100.0	183	12.9	28.7	76.9	53.8	66.2	33.0	13.3
LSD 5%	—	1016	—	7	4.1	10.5	3.7	2.6	4.2	5.7	2.7
LSD 1%	—	1320	—	9	5.4	14.0	5.0	3.5	5.6	7.6	3.7

續表 1.

品系（種）名稱	綠莢生育日數 (day)	合格莢產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	五百公克合格莢數 (pod/500g)	單株莢數 (pod)	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
94 年春作[z]											
KVA15	87	7935	104.9	153	17.5	48.4	73.4	44.7	61.6	43.6	13.6
KVA21	87	7872	104.1	135	19.2	53.6	6.8	42.4	72.1	43.7	13.1
KVA23	82	8693	115.0	173	20.5	49.2	79.5	58.9	78.2	41.4	12.2
KVA24	81	5085	67.2	156	13.9	32.4	70.6	56.3	86.7	39.5	11.5
KVA26	81	4222	55.8	169	14.8	32.4	58.1	50.8	63.7	26.1	7.8
KVA33	81	6687	88.4	158	18.3	43.3	69.6	49.5	75.5	28.7	11.3
KVA34	82	13476	178.2	153	26.0	71.4	84.7	53.6	77.8	34.1	10.1
KVA35	81	7880	104.2	145	16.2	44.5	79.3	49.3	77.7	33.6	10.2
KVA36	87	12792	169.2	146	25.8	74.3	77.5	50.3	78.5	44.0	11.2
KVA37	87	11283	149.2	158	26.2	68.5	74.1	55.3	78.8	50.9	12.4
KVA38	81	9779	129.3	157	22.1	56.4	77.8	56.2	79.7	35.3	8.0
KVA40	87	15585	206.1	163	34.3	86.3	81.0	53.5	71.2	47.8	11.3
KVA41	87	14203	187.8	152	31.9	84.2	75.7	52.0	80.3	37.6	9.8
KVA42	87	16455	217.6	163	39.9	102.9	82.1	57.9	78.0	46.8	12.8
KVA43	87	10919	144.4	156	24.3	63.5	77.5	53.9	81.5	43.3	11.3
黑五葉	81	7415	98.1	159	18.0	44.9	68.2	54.1	77.9	36.1	13.1
香姬	81	7567	100.1	163	18.6	45.1	70.5	53.0	73.9	32.3	11.8
台南選 1 號	81	7561	100.0	163	18.8	45.7	73.4	45.2	62.9	32.4	11.9
LSD 5%	—	1518	—	9	3.2	9.1	4.5	3.7	7.3	5.1	1.9
LSD 1%	—	2029	—	12	4.3	12.2	6.1	4.9	9.7	6.8	2.6

[y]：秋裡作 93 年 10 月 2 日播種，12 月 8 日至 16 日採收。

[z]：春作 94 年 2 月 1 日播種，4 月 17 日至 28 日採收。

(三)新品系區域試驗：94 年度為第一年區域試驗，計有 8 個品系（種）參試，其試驗結果如表 2 所示。高屏兩地區 93 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVA11 品系之 12,591 公斤及 KVA14 品系之 10,625 公斤較高，較對照種台南選 1 號之 7,760 公斤分別增產 62.3%及 36.9%，其次為 KVA17 品系之 10,217 公斤及 KVA22 品系之 10,005 公斤，較對照種台南選 1 號分別增產 31.7%及 28.9%。五百公克合格莢數以 KVA11 品系之 154 莢（百莢重 325 公克）及 KVA22 品系之 156 莢（百莢重 321 公克）表現較優，與對照種黑五葉之 159 莢（百莢重 314 公克）相近。94 年春作之公頃合格莢產量以 KVA11 品系之 13,549 公斤最高，較對照種台南選 1 號之 7,723 公斤增產 75.4%，其次為 KVA14 品系之 12,160 公斤及 KVA17 品系之 10,736 公斤，較對照種台南選 1 號分別增產 57.5%及 39.0%。五百公克合格莢數以 KVA11 品系之 153 莢（百莢重 327 公克）及 KVA14 品系之 154 莢（百莢重 325 公克）表現較優，與對照種黑五葉之 154 莢（百莢重 325 公克）相近。

表 2. 芋香毛豆新品系第一年區域試驗各品系之合格莢產量及五百公克合格莢數

品系（種）名稱	合格莢產量(kg/ha) 屏東（萬丹）	高雄（美濃）	平均（二區）	產量指數 (%)	五百公克合格莢數(pod/500g) 屏東（萬丹）	高雄（美濃）	平均（二區）
93 年秋裡作							
KVA11	13515	11666	12591	162.3	149	158	154
KVA14	11029	10221	10625	136.9	165	161	163
KVA17	10684	9749	10217	131.7	183	186	185
KVA20	11068	8382	9725	125.3	153	166	160
KVA22	11963	8047	10005	128.9	151	161	156
黑五葉	8796	7234	8015	103.3	162	156	159
香姬	8514	7312	7913	102.0	174	172	173
台南選 1 號	8952	6568	7760	100.0	176	180	178
LSD 5%	1460	1058			9	10	
LSD 1%	1896	1449			11	13	
94 年春作							
KVA11	13640	13457	13549	175.4	151	155	153
KVA14	11915	12404	12160	157.5	156	152	154
KVA17	10277	11194	10736	139.0	180	175	178
KVA20	7917	7647	7782	100.8	163	157	160
KVA22	7757	7552	7655	99.1	164	155	160
黑五葉	7664	7707	7686	99.5	154	154	154
香姬	6961	7507	7234	93.7	170	156	163
台南選 1 號	7414	8032	7723	100.0	163	158	161
LSD 5%	1585	1354			8	7	
LSD 1%	2108	1785			10	9	

四、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. 李紅民、李冬民、黃仁泉。2002。大豆中異黃酮類化合物萃取方法研究。科學農業 50:337-340.
3. 吳明昌、李怡學、陳庚鳳。1998。利用反應曲面方法探討調味冷凍毛豆之調味配方。屏東科技大學學報 7(2):93-102。
4. 馬育華。1993。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。
5. 楊勝智。2000。黑豆發芽期間抗氧化效力及異黃酮含量變化之探討。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。

6. 劉睿、林慶文。2002。黃豆的機能活性。科學農業 50:194-201.
7. 蓋鈞鎰。1990。大豆育種應用基礎和技術研究進展。江蘇科學技術出版社。中國。
8. 川村智子、久田陽一、奥田和代、野呂征男、安田雅晴、越川兼行、田中俊弘。2000。エダマメのイソフラボン(1)種子の生長と含有量の変動について。Natural Medicines 54(2):90-92。
9. 川村智子、久田陽一、奥田和代、野呂征男、安田雅晴、越川兼行、田中俊弘。2000。エダマメのイソフラボン(2)栽培品種による含有量の変動。Natural Medicines 54(4):196-198。
10. 江頭宏昌、新田麻子、森田敦雄、佐京里美、赤澤經也。2003。ダダチャ豆系統の変遷。エダマメ研究会報 1(1):25-29。
11. 伏見力、山田直弘、増田亮一。2004。ダダチャ豆臭 2-acetyl-1-pyrroline の在來大豆品種における分布。エダマメ研究会報 2(1):58-59。
12. 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。
13. 赤澤經也、高橋秀典、柳澤康博。2003。ダダチャ豆の品質。エダマメ研究会報 1(1):10-12。
14. 家森幸男、太田靜行、渡邊昌。2001。大豆イソフラボン。pp165。株式會社幸書房發行。
15. 品田謙一、高橋孝悦、赤澤經也、笹原健夫。2004。エダマメの香り成分含量の品種間差異と局在性。エダマメ研究会報 2(1):60-61。
16. 宮本誠、京啟一、岸本基南、松山善之助、中川勝也。1994。丹波黒大豆の消費性向。兵庫農技研報（農業）42:67-62。
17. 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。
18. 増田亮一。2003。エダマメの品質（概説）－おいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4-9。
19. Fushimi, T and R. Masuda. 2001. 2-acetyl-1-pyrroline concentration of the aromatic vegetable soybean “Dadacha-mame”. Second International Vegetable Soybean Conference. p.39-40.
20. 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.

Breeding of Aromatic Vegetable Soybean

K. L. Chou
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purpose of aromatic vegetable soybean breeding is to develop new cultivars with large pod, high yield, good quality and develop functional food. The results were summarized as follow during the fall crop of 2004 to the spring crop of 2005：1) In the first- and second- year lines trial, there were 40 and 15 fixed lines were selected depend on their performance in the spring crop of 2005. 2) In the first-year lines regional trail, 8 lines were conducted at Kao-Ping locations. The line, KVA11 was 62.3% and 75.4% higher graded pod yield than check variety, Tainan Sel. No. 1 in the fall crop of 2004 and the spring crop of 2005, respectively.

Key words：Aromatic Vegetable soybean, Cross breeding, Chamame.