機能性芋香毛豆品種選育及其保健產品之開發

周國隆　李穎宏　鄭士藻

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，以配合消費市場走向，提升毛豆產品在國際市場競爭力，維持臺灣毛豆產業之永續發展。本年度重要成果有：

1. 第二年品系試驗：有 28 個品系(種)參試，產量及農藝特性之試驗結果如表 1 所示。91 年秋裡作公頃合格莢產量以 KVA3 品系之 10,909 公斤及 KVA2 品系之 10,513 公斤較高，較對照種香姬茶豆之 8,135 公斤顯著增產 34.1%及 29.2%。五百公克合格莢數以秘傳枝豆品種之 144 莢(百莢重 347 公克)及 KVA9 品系之 148 莢(百莢重 338 公克)，較對照種黑五葉之 166 莢(百莢重 301 公克)顯著減少 22 莢及 18 莢，即百莢重顯著增加 46 及 37 公克。

表 1. 91 年秋裡作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)	合格莢指數 (%)	五百公克合格莢數 (pod/500g)	單株莢數	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)
KVA1	63	6993	86.0	179	15.3	34.6	86.7	58.6	75.2	31.4	12.6
KVA2	63	10513	129.2	174	23.0	54.0	83.6	54.1	76.3	32.9	10.0
KVA3	68	10909	134.1	179	27.1	57.4	81.5	53.2	74.4	35.3	13.3
KVA4	63	6352	78.1	193	17.7	32.9	83.0	57.9	71.6	42.0	15.4
KVA5	63	9091	111.8	184	20.6	42.8	87.1	58.2	72.8	25.9	10.9
KVA6	63	6503	79.9	195	19.1	36.2	77.0	59.5	64.8	32.4	11.0
KVA7	63	8928	109.7	179	24.2	50.3	76.2	58.6	74.5	38.2	14.4
KVA8	63	10047	123.5	170	22.1	49.9	86.3	59.0	80.5	34.9	12.9
KVA9	68	7086	87.1	148	14.8	38.8	78.4	56.5	87.0	36.4	17.1
GC9954	63	5455	67.1	309	25.4	30.3	77.5	62.5	54.3	28.7	8.3
GC10415	63	9860	121.2	230	27.6	48.8	86.7	54.1	65.8	33.0	13.3
GC10488	63	7925	97.4	286	31.5	42.3	80.4	61.2	57.5	28.1	8.3
TS85-21V	63	9231	113.5	190	25.1	47.3	83.9	61.7	69.6	32.6	12.3
Bhatma	63	5408	66.5	307	22.9	27.9	83.3	58.6	57.0	33.2	9.1
エリモ	63	8765	107.7	290	30.6	42.0	89.5	54.0	50.3	29.7	11.1
カオリオトメ	63	7576	93.1	200	20.8	39.7	81.9	62.8	61.5	33.8	11.7
カオラヒメ	63	6993	86.0	188	17.2	37.1	80.9	50.1	72.7	29.2	10.7
巨山ダダチャ	63	8112	99.7	184	19.6	38.8	89.6	55.3	71.9	34.0	13.1
盆茶豆	63	9021	110.9	190	21.2	44.5	86.8	54.6	72.7	35.1	12.6
庄內 1 號	63	8182	100.6	187	19.3	39.7	88.4	56.1	71.4	26.9	13.4
大野茶	63	7331	90.1	196	19.8	36.4	86.2	51.6	72.2	29.7	11.1
味太郎	63	7879	96.9	190	18.1	36.7	86.8	60.7	69.0	25.3	11.1
千茶枝豆	63	7436	91.4	183	19.8	39.5	81.1	63.1	73.0	29.5	12.4
秘傳枝豆	68	6900	84.8	144	14.8	40.8	72.8	52.7	85.7	32.7	16.1
香里茶豆	63	8275	101.7	181	19.7	42.4	83.6	55.0	73.5	30.4	10.7
ハーニ茶豆	63	8625	106.0	187	21.6	46.4	79.8	56.1	70.5	30.9	11.0
香姬茶豆	63	8135	100.0	196	22.7	43.3	80.6	59.2	66.5	28.7	10.5
黑五葉	63	7133	87.7	166	15.7	40.4	75.7	62.9	82.5	27.6	10.1
LSD5%	—	1552	—	12	4.6	7.9	4.6	5.9	2.1	7.5	3.7
LSD1%	—	2095	—	16	6.2	10.7	6.2	7.9	3.6	10.4	5.4

播種日期：91 年 9 月 28 日；採收日期：91 年 11 月 30 日至 12 月 5 日。

2. 新品系區域試驗：92 年度為第一年區域試驗，計有 8 品系(種)參試，產量及農藝特性之試驗結果如表 2 所示。高屏兩個地區 92 年春作之公頃合格莢產量以 KVA7 品系之 11,031 公斤及 KVA8 品系之 9,248 公斤，較對照種香姬之 6,838 公斤顯著增產 61.3%及 35.2%。五百公克合格莢數以 KVA2 品系之 148 莢(百莢重 338 公克)最佳，較對照種香姬之 170 莢(百莢重 294 公克)顯著減少 22 莢，即百莢重增加 44 公克，其次為 KVA6 品系之 154 莢(百莢重 325 公克)及 KVA3 品系之 155 莢(百莢重 323 公克)，較對照種香姬顯著減少 16 及 15 莢，即百莢重顯著增加 31 及 30 公克。在豆莢色澤方面，其分析結果如表 3 所示。參試 6 個品系之豆莢綠色指數(a 值為負)較對照種香姬及黑五葉為優，其中以 KVA6 及 KVA8 兩品系豆莢 a 值最小，即豆莢較綠，而以 KVA3 及 KVA6 兩品系之豆莢黃化度最低，即豆莢採收後較不易黃化。另外種子種皮色與鮮豆莢色澤有相關性，如種子種皮色呈茶色或黑色，其鮮豆莢色澤較不濃綠，反之，種子種皮色呈綠色或黃色，其鮮豆莢色澤較濃綠。

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)
			92 年春作				
KVA2	6503	7453	6978	102.0	151	144	148
KVA3	6983	7389	7186	105.1	150	159	155
KVA6	3936	4085	4011	58.7	153	154	154
KVA7	11538	10524	11031	161.3	171	180	176
KVA8	10040	8456	9248	135.2	166	173	170
TS85-21V	7857	7459	7658	112.0	176	180	175
香姬	6998	6678	6838	100.0	165	175	170
黑五葉	7877	8537	8207	120.0	156	163	160
LSD 5%	1498	1620			11	12	
LSD 1%	2040	2205			15	16	

播種日期：92 年 1 月 20 日及 21 日；採收日期：92 年 3 月 26 日至 4 月 5 日。

表 3. 芋香毛豆新品系第一年區域試驗各品系之豆莢色澤分析

品系(種)名稱	屏東(萬丹)豆莢色澤 L 值	a 值	b 值	黃化度	高雄(美濃)豆莢色澤 L 值	a 值	b 值	黃化度	豆莢黃化度	種子種皮色
					92 年春作					
KVA2	43.0	-9.0	17.8	85.0	44.0	-9.3	19.0	90.5	88.0	茶
KVA3	34.6	-8.9	14.8	57.9	35.1	-9.1	16.1	62.1	60.0	綠
KVA6	37.7	-9.8	16.9	65.0	40.5	-10.3	17.9	70.4	67.7	綠
KVA7	37.3	-8.6	17.0	74.2	39.1	-8.9	16.8	74.4	74.3	黃
KVA8	37.8	-9.5	17.6	71.1	39.1	-9.5	17.3	71.2	71.2	黃
TS85-21V	39.8	-9.3	18.0	77.0	39.7	-9.5	17.6	74.2	75.6	茶
香姬	39.3	-7.3	16.8	90.9	42.8	-8.2	17.6	92.6	91.8	茶
黑五葉	37.6	-8.2	15.1	69.2	38.3	-8.8	17.2	74.9	72.1	黑

L 值表亮度，100 時為全白，0 為全黑；a 值表示紅(＋)、綠(－)指數；b 值表示黃(＋)、藍(－)指數；莢黃化度：L*b/|a|。

3. 新品系品質成分及異黃酮含量分析：92 年春作在 8 個芋香毛豆品系(種)中，蔗糖含量以 KVA8 品系之 21.7g/l 及 KVA6 品系之 17.2g/l 較高，而葡萄糖含量亦有相同趨勢。麩胺酸含量則以黑五葉之 907g/l 及 TS85-21V 品系之 807g/l 較高，其次為 KVA8 品系之 713g/l 及 KVA7 品系之 662g/l(表 4)。異黃酮總量以 TS85-21V 品系之 1,473 μg/g 及香姬品種之 1,152 μg/g 較高，另外在 9 種異黃酮含量中，Daidzin、Genistin、Malonyl-daidzin、Malonyl-genistin 等 4 種異黃酮含量亦以 TS85-21V 品系及香姬品種較高，而 Glycitin 及 Malonyl-glycitin 等 2 種異黃酮含量則以 KVA3 品系最高(表 5)。

表 4. 芋香毛豆新品系第一年區域試驗各品系之醣類及麩胺酸含量

品系(種)名稱	蔗糖含量(g/l)			葡萄糖含量(g/l)			麩胺酸含量(mg/l)		
	屏東(萬丹)	高雄(美濃)	平均(二區)	屏東(萬丹)	高雄(美濃)	平均(二區)	屏東(萬丹)	高雄(美濃)	平均(二區)
92 年春作									
KVA2	15.5	16.0	15.8	3.50	2.42	2.96	280	322	301
KVA3	14.0	15.8	14.9	2.72	2.56	2.64	502	396	449
KVA6	19.4	14.9	17.2	3.61	2.97	3.29	249	405	327
KVA7	2.3	5.7	4.0	2.59	3.08	2.84	597	727	662
KVA8	18.5	24.9	21.7	2.79	3.39	3.09	370	1056	713
TS85-21V	0.0	0.0	0.0	1.33	0.07	0.70	469	1145	807
香姬	0.0	0.0	0.0	0.27	1.48	0.88	454	791	623
黑五葉	2.3	3.3	2.8	0.83	1.96	1.40	417	1397	907

表 5. 芋香毛豆新品系第一年區域試驗各品系鮮籽粒之各種異黃酮(isoflavones)含量分析

品系(種)名稱	Daidzin (μg/g)	Genistin (μg/g)	Glycitin (μg/g)	Malonyl-daidzin (μg/g)	Malonyl-genistin (μg/g)	Malonyl-glycitin (μg/g)	Daidzein (μg/g)	Genistein (μg/g)	Glycitein (μg/g)	Total isoflavones (μg/g)
92 年春作屏東(萬丹)										
KVA2	102.9	44.6	62.3	93.9	76.0	50.2	10.8	0.0	1.7	442.4
KVA3	65.9	40.7	118.4	71.3	68.1	86.2	16.7	0.0	35.6	502.9
KVA6	129.1	42.2	77.7	119.9	63.4	57.4	5.4	0.0	0.0	495.1
KVA7	142.5	40.3	93.0	145.2	74.5	60.4	14.4	0.0	0.8	575.1
KVA8	69.5	39.4	33.8	67.8	63.6	23.5	0.7	0.0	0.0	298.3
TS85-21V	323.6	223.2	66.6	346.0	333.5	50.4	13.0	0.0	3.1	1359.4
香姬	252.9	132.3	89.2	288.9	207.8	68.5	4.3	0.0	3.4	1047.3
黑五葉	148.9	76.9	74.4	157.5	122.8	50.9	4.3	0.0	2.2	637.9
92 年春作高雄(美濃)										
KVA2	123.6	72.7	84.0	139.0	115.5	62.5	3.5	0.0	2.1	602.9
KVA3	66.2	39.7	105.8	83.1	69.5	83.2	5.1	0.0	0.6	452.7
KVA6	121.5	36.8	87.8	130.1	63.2	69.5	3.4	0.0	0.4	512.6
KVA7	146.9	46.3	98.0	161.9	77.4	72.3	4.8	0.0	0.8	608.4
KVA8	90.9	31.9	47.0	102.4	59.5	41.5	2.2	0.0	0.3	375.7
TS85-21V	377.8	239.0	84.2	406.3	360.9	64.1	30.3	19.7	3.6	1585.9
香姬	300.0	150.3	90.5	354.1	248.0	73.2	9.8	0.0	3.4	1229.3
黑五葉	131.6	89.0	63.9	151.6	150.4	48.5	7.9	0.0	1.9	644.8

4. 新品系香氣成分分析：92 年春作分析結果如表 6 所示，在參試 8 個芋香毛豆品系(種)中，2-acetyl-1-pyrroline 含量以對照種香姬之 0.55ppm 最高，其次為 KVA7 品系之

0.45ppm 及 KVA8 品系之 0.44ppm，另外各品系之香氣成份 2-acetyl-1-pyrroline 含量與官能香氣強度品評結果一致，顯示 2-acetyl-1-pyrroline 是芋香毛豆香氣的重要指標成分，即芋香程度愈高，2-acetyl-1-pyrroline 含量也愈高。

表 6.芋香毛豆各品系在不同地區豆莢中 2-acetyl-1-pyrroline 含量與其官能香味強度

品　系（種）名　稱	2-acetyl-1-pyrroline (ppm) 屏 東 (萬丹)	高 雄 (美濃)	平 均	官能香味強度 (5 分制) 屏 東 (萬丹)	高 雄 (美濃)	平 均
			92 年春作			
KVA2	0.16	0.18	0.17	1	1	1
KVA3	0.27	0.37	0.32	2	3	2.5
KVA6	0.18	0.14	0.16	1	1	1
KVA7	0.41	0.48	0.45	4	4	4
KVA8	0.43	0.44	0.44	4	4	4
TS85-21V	0.34	0.39	0.37	3	3	3
香姬	0.53	0.59	0.55	5	5	5
黑五葉	0.31	0.34	0.33	3	3	3
高雄 5 號	＜0.01	＜0.01	＜0.01			
高雄 6 號	＜0.01	＜0.01	＜0.01			

註：毛豆高雄 5 號及高雄 6 號兩品種屬一般不具芋香味毛豆品種。