

糯性高粱育種研究

廖宜倫、廖君達

行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘 要

為進行糯性高粱育種試驗，103 年從美國農部植物研究所引進 150 個高粱品種中，經 103 年及 104 年度觀察試驗，選拔出 3 個適合臺灣種植之品系，將持續進行栽培及相關試驗。糯性高粱純系選拔試驗，分別自 100 年及 102 年起針對糯性高粱雜交種進行純系選拔試驗，已有 7 個品系之性狀已達穩定遺傳，可進一步進行產量比較試驗，其餘品系因仍有性狀分離，須進一步觀察選拔。此外，收集臺灣彰化地區掃帚用高粱品種進行觀察試驗，以利建立掃帚用高粱品種之種原。

關鍵詞：高粱、育種、糯性。

前 言

高粱是世界上主要糧食作物之一，為產量第 5 大之穀類作物，其主要用途為食用及飼料用。然而臺灣高粱主要為作釀酒原料，惟目前臺灣高粱品種臺中 5 號為飼料用，因此為了符合產業需求，本場尋找糯性高粱作為育種材料，分別從 100 年及 102 年起採用純系選種法進行糯性高粱育種作業，此外，從 103 年起自美國農部進行引種並於本場試驗田區進行觀察試驗，期能選育出適合國內栽培之高粱品種系。掃帚用高粱為臺灣中部地區常見作物，收集彰化地區掃帚用高粱地方品種於 104 年秋作進行觀察試驗。

材料與方法

引種與觀察試驗：

以美國農部植物研究所引進品種系為材料，於 104 年春作栽培於臺中場試驗田區，單畦單品種系及單粒單穴栽培，單株選拔，選拔標準為穗長、穗形（散穗狀）、單穗重、株高及糯性（測定 amylose 含量）。行株距 60 × 10 cm，整地時施用基肥，基肥以臺肥複合肥

料 39 號 40kg/0.1ha，追肥於株高 50cm 時施用，為施用臺肥複合肥料 1 號 40kg/0.1ha，調查抽穗期、生育日數、株高、穗長、穗重、千粒重、子實顏色、穗形。

糯性高粱純系選種：

以 103 年度收穫之 30 個系統為材料，春作進行純系選種，於 104 年 3 月初栽培於臺中場試驗田區，單品系單畦雙行植單穴單粒栽培，行株距 60×10cm，基肥為施用臺肥複合肥料 39 號 40kg/0.1ha，追肥於株高 50cm 施用，追肥為臺肥複合肥料 1 號 40kg/0.1ha，調查抽穗期、生育日數、株高、穗長、穗重、千粒重、子實顏色、穗形。於抽穗期進行單株選拔及套袋作業，選拔標準為穗長、穗形（散穗狀）、單穗重、株高及糯性（測定 amylose 含量）。104 年秋作持續進行系統選拔，以前期作系統之種子為材料，於 9 月 3 日栽培於臺中場試驗田，試驗方法同春作。

掃帚用高粱觀察試驗

以彰化地區收集之掃帚用高粱地方品系為材料，於 104 年秋作種植於臺中場試驗田區，採慣行栽培法，栽培法同材料與方法 2

結果與討論

1. 從美國農部植物研究所進行高粱品種引種作業，共引進 150 個品種系，經於本場試驗田進行栽培觀察及套袋選拔試驗，於 104 年度春作繼續種植 10 個品系進行觀察選拔。調查性狀詳如表 1。各品系株高分布為 86–181cm，穗長分布為 21.5–35.5cm，單穗粒重分布為 1.4–51.7 公克，千粒重分布為 16.8–26.8cm。因部分品種系仍有分離現象，需再進行觀察比較。
2. 104 年春作進行糯性高粱種子純系選拔試驗，其播種期為 104 年 3 月 3 日，調查性狀表如表 2。自 100 年進行選種系種之性狀表現已達較穩定狀態，103 年糯性高粱進行選種之品系仍有分離現象，將再進行純化選拔作業。
3. 104 年秋作以糯性高粱、美國引進種及掃帚用高粱為材料，因受 9 月颱風影響，於 10 月 8 日進行播種作業，因氣候溫度已逐漸低溫，因此生育期較長，糯性高粱品系成熟日數最長達 146 日，掃帚用高粱成熟日數達 132 日(詳如附件)。
4. 編號 1–7 的糯性高粱品系，經觀察農藝性狀已趨穩定，將選拔優良品系進行產量比

較試驗。編號 8–26 之糯性高粱品系，其部份性狀仍有分離現象，需再進行純系選拔試驗。

5. 編號 27–32 之美國引進種高粱品系，有 3 個品系 (No27、No29、No30) 的千粒重及單穗粒重表現佳，在臺灣種植適應性佳，可再進行觀察比較後，供作食用種子用高粱品系之品種或作育種材料；
6. 編號 33–44 之掃帚用高粱，因來源為地方收集品系，種質異質性高，須再進行純化及觀察試驗，編號 35 及 43 品系的穗長達 48cm 以上，可作為掃帚材料。
7. 編號 45–47 為糯性高粱之商用種子，為雜交種高粱，將再進行純化觀察。

結論

本試驗在美國引種觀察試驗中，發現有 3 個品系適合台灣土壤氣候栽培，將於次世代繼續栽培，選拔良好品種系進行產量試驗或作為親本材料使用；糯性高粱純系選種試驗，部份品系農藝性狀已達穩定，將選出優良品系進行產量比較試驗；掃帚用高粱與糯性高粱商業種豐糯系列，須再進行純化及選拔試驗，將繼續進行高粱育種研究。

表 1. 104 年度春作高粱美國引種試驗各品系性狀調查表

種植日期：104.3.3										
編號	品系代號	開花日數 (days)	成熟日數 (days)	株高 (cm)	穗長 (cm)	單穗粒重 (g)	粒數 (no.)	千粒重 (g)	子實顏色 (color)	穗形 (spike-shape)
1	102IS 12-1-3	70	87	107	30.7	16.3	768	21.2	乳黃色	極散形
2	102IS 123-2-2	74	92	119	31.1	31.5	1395	22.6	黃色	長橢密穗形
3	102IS 120-1-5	75	96	126	35.5	31.3	1663	18.8	乳黃色	半散穗形
4	102IS 122-3-3	63	84	86	30.5	8.7	461	18.9	黃色	半散穗形
5	102IS 131-3-4	65	87	114	31.2	14.5	865	16.8	紅色	散穗形
6	102IS 132-4-1	71	87	111	32.0	13.2	628	21.0	褐色	半散穗形
7	102IS 135-2-3	69	86	110	32.2	1.4	75	18.7	褐色	半散穗形
8	102IS 143-3-1	61	86	106	33.1	3.0	148	20.3	白色	極散野生形
9	102IS 44-2-4	82	113	131	21.5	6.1	257	23.7	白色	半散穗形
10	102IS 145-3-6	77	100	181	27.5	51.7	1928	26.8	褐色	半散穗形

表 2. 104 年度春作自交系調查表

										種植日期：104.3.3
編號	品系代號	開花日數 (days)	成熟日數 (days)	株高 (cm)	穗長 (cm)	單穗粒重 (g)	粒數 (no.)	千粒重 (g)	子實顏色 (color)	穗形 (spike-shape)
1	100S 11-3-1-4-1-3	71	95	120	30.5	26.4	1423	18.6	淡褐色	半散穗形
2	100S 41-1-5-7-4	69	110	145	30.1	29.8	1097	27.2	深紅色	散穗形
3	100S 94-2-2-7-4	65	93	120	31.5	20.7	761	27.2	深紅色	極散野生形
4	100S 95-1-3-2	70	99	102	35.2	33.4	1931	17.3	深紅色	極散野生形
5	100S 109-3-4-3-	70	99	129	29.4	48.6	2743	17.7	深紅色	半散穗形
6	100S 113-1-5-5-5	69	99	155	31.2	28.1	887	31.7	深紅色	半散穗形
7	100S 125-3-1-7-1-1	74	96	168	34.6	11.8	564	20.9	褐色	散穗形
8	100S 132-2-6-3-4-1	74	101	162	28.6	49.1	1786	27.5	深紅色	半散穗形
9	100S 164-1-2-2-2-2	70	90	151	31.0	32.1	1573	20.4	深紅色	半散穗形
10	103S 4-5-3	75	108	180	29.6	40.5	1300	30.7	褐色	半散穗形
11	103S 5-4-7	73	95	107	3.7	28.8	1400	21.5	淡褐色	散穗形
12	103S 7-3-8	65	92	90	30.6	10.5	480	22.6	深紅色	散穗形
13	103S 9-1-1	71	92	141	29.2	53.3	2453	22.6	深紅色	散穗形
14	103S 10-8-2	66	89	150	27.6	9.6	301	28.5	紅褐色	散穗形
15	103S 13-11-5	66	89	108	30.6	2.6	103	19.4	褐色	半散穗形
16	103S 14-3-3	66	88	151	36.0	30.0	1495	21.6	深紅色	散穗形
17	103S 18-4-3	66	87	141	32.2	24.2	1113	21.6	深紅色	散穗形
18	103S 19-7-4	73	95	106	32.1	33.9	1987	18.6	深紅色	散穗形
19	103S 20-2-6	66	89	119	36.7	25.5	1549	17.8	褐色	極散野生形
20	103S 21-9-4	71	96	110	35.1	31.6	2153	16.7	褐色	半散穗形
21	103S 22-3-3	62	90	95	28.6	4.6	178	21.3	深紅色	散穗形
22	103S 23-7-7	66	92	103	30.6	27.6	1420	16.3	深紅色	散穗形
23	103S 32-6-5	72	91	160	36.2	1.6	66	16.7	淡褐色	極散野生形
24	103S 33-2-2	66	88	131	31.5	23.7	1064	24.2	深紅色	散穗形
25	103S 34-6-4	67	91	131	28.6	16.2	803	21.4	白色	散穗形
26	103S 35-6-4	61	86	146	31.3	24.8	1234	22.6	深紅色	極散野生形
27	103S 39-5-6	77	104	126	28.2	3.1	364	21.7	深紅色	極散形
28	103S 40-4-1	64	89	119	28.6	31.6	1864	21.4	深紅色	半散穗形
29	103S 員-4	76	88	103	38.7	32.9	1182	27.8	澄紅色	半散穗形
30	103S 員-5	64	91	151	33.6	38.0	1250	30.4	深紅色	半散穗形

引用文獻

- 張隆仁、沈勳。1986。雜種高粱新品系產量穩定性之分析。臺中區農業改良場研究彙報。13:3-10。
- 張隆仁，黃勝忠。1995。臺灣高粱品種改良之成果與展望。雜糧作物生產技術改進研討會專刊。
- 黃勝忠。1992。期作對高粱自交系及 F₁ 雜交種生育的影響。臺中區農業改良場研究彙報。37:31-40。
- Pring, D. R., H. V. Tang, W. Howad, and F. Kempken. 1999. A unique twogene gametophytic male sterility system in sorghum involving a possible role of RNA editing in fertility restoration. *J. Hered.* 90:386-393.
- Reddy, B. V., S. Ramesh, and P. S. Reddy. 2004. Sorghum research reports. ISMA. 45:5-12.
- Tang, H. V., D. R. Pring, L. C. Shaw, R. A. Salazar, F. R. Muza, B. Yan, and K. F. Schertz. 1996. Transcript processing internal to a mitochondrial open reading frame is correlated with fertility restoration in male-sterile sorghum. *Plant J.* 10:123-133.
- Tang, H. V., R. Chang, and D. R. Pring. 1998. Cosegregation of single genes associated with fertility restoration and transcript processing of sorghum mitochondrial orf107 and urf209. *Genetics.* 150:383-391.

表 3. 104 年度秋作高粱各自交系調查表

種植日期：104.10.8

編號	品系代號	開花日數 (days)	成熟日數 (days)	株高 (cm)	穗長 (cm)	單穗粒重 (g)	粒數 (no.)	千粒重 (g)	子實顏色 (color)	穗形 (spike-shape)
1	100S 11-3-1-4-1-3	72	111	126	32.8	38.9	1343	29.0	深褐色	極散野生形
2	100S 41-1-5-7-4-2	68	110	130	30.2	48.0	2777	17.3	褐色	極散形
3	100S 94-2-2-7-4	63	110	128	29.0	35.6	1205	29.5	褐色	極散形
4	100S 109-3-4-3-	79	109	159	31.0	49.0	2971	16.5	褐色	散穗形
5	100S 113-1-5-5-5	71	139	124	29.7	42.7	1489	28.7	褐色	半散穗形
6	100S 132-2-6-3-4-1	70	112	163	30.2	74.7	3489	21.4	深褐色	散穗形
7	100S 164-1-2-2-2-2	70	114	156	31.4	65.7	3103	21.2	深褐色	半散穗形
8	103S 5-4-7-3	78	125	146	26.6	66.7	2570	26.0	褐色	半散穗形
9	103S 7-3-8-4	74	120	125	32.2	31.9	1400	22.8	黃褐色	極散野生形
10	103S 14-3-3-1	71	120	98	29.6	32.1	1510	21.3	褐色	散穗形
11	103S 5-4-7	75	111	136	28.4	27.1	1133	23.9	褐色	極散野生形
12	103S 19-7-4-3	83	130	147	26.2	68.9	2264	30.4	褐色	散穗形
13	103S 29-4-5-4	69	106	93	26.0	26.1	1328	19.7	淡褐色	極散野生形
14	103S 32-6-5	78	123	143	30.8	45.4	2153	21.1	深褐色	半散穗形
15	103S 40-4-1	70	112	106	29.0	52.7	2351	22.4	淡褐色	散穗形
16	103S 43	72	137	120	32.0	60.6	2963	20.5	褐色	散穗形
17	103S 48	78	127	125	31.3	66.6	2992	22.3	褐色	極散形
18	103S 49	56	95	122	25.1	36.5	1378	26.5	深褐色	極散形
19	103S 67	69	112	113	29.5	42.1	3335	12.6	褐色	極散形
20	103S 68	70	100	147	38.8	54.3	2599	20.9	褐色	極散野生形
21	103S 72	79	146	128	26.7	57.3	2613	21.9	深褐色	極散形
22	103S 74	71	115	118	24.9	52.3	2246	23.3	白色	極散形
23	103S 84	71	124	138	38.5	76.5	2434	31.4	褐色	散穗形
24	103S 85	68	110	125	28.5	46.7	2457	19.0	淡褐色	極散形
25	103S 88	70	112	152	27.2	32.1	1585	20.3	褐色	半散穗形
26	103S 89	72	135	170	26.0	71.1	3428	20.7	褐色	極散形
27	102IS 103-2	81	131	120	35.5	82.4	2976	27.7	乳黃色	半散穗形
28	102IS 120-1	86	146	125	36.6	51.5	2804	18.4	乳黃色	半散穗形
29	102IS 122-3	77	112	117	20.2	17.2	622	27.7	乳黃色	極散野生形
30	102IS 135-2	90	146	113	30.4	72.1	2077	34.7	淡褐色	散穗形
31	102IS 143-3	73	107	124	34.0	41.1	1863	22.1	乳黃色	極散野生形
32	102IS 145-3	76	109	153	35.4	27.8	1656	16.8	深褐色	散穗形
33	104 帶 1	92	112	300	41.8	0.5	105	4.8	橙皮褐色	帶帶形
34	104 帶 2	77	103	275	44.5	36.6	2409	15.2	褐色	極散形
35	104 帶 3	89	105	310	48.7	32.4	2074	15.6	紅皮褐色	帶帶形
36	104 帶 4	69	103	275	39.7	25.2	1378	18.3	橙皮褐色	帶帶形
37	104 帶 5	78	97	263	44.4	26.4	1561	16.9	橙皮褐色	帶帶形
38	104 帶 6	68	112	233	31.8	46.2	1742	26.5	紅褐色	帶帶形
39	104 帶 7	59	95	197	37.1	39.6	1824	21.7	紅皮深褐色	帶帶形
40	104 帶 8	53	87	168	26.7	16.9	889	19.0	紅皮褐色	極散形
41	104 帶 9	89	132	212	34.0	29.3	1792	16.4	褐色	極散形
42	104 帶 10	80	112	240	44.1	29.4	1847	15.9	橙皮淡褐色	帶帶形
43	104 帶 11	78	111	264	49.4	25.3	1880	13.5	橙皮褐色	帶帶形
44	104 帶 12	58	106	204	28.7	17.9	738	24.3	褐色	極散形
45	104PW1-3	70	114	204	28.7	17.9	738	24.3	褐色	極散形
46	104PW2-5	76	128	156	28.6	56.1	1855	30.2	深褐色	半散穗形
47	104PW3-2	75	119	189	28.5	79.3	2221	35.7	褐色	半散穗形

註 1-26 為糯性高粱自交系；27-32 為美國引進種；33-44 為帶帶型；45-47 為豐糯系列。

Study on Waxy Sorghum Breeding

Y. L. Liao and C. T. Liao

Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

For waxy sorghum breeding, 150 accessions of sorghum germplasm were introduced from USDA Plant Research Institute in 2014. In observation trials conducted in 2014-15, there were 3 accessions showed good agronomic characteristics in Taiwan, which would be subjected to cultivation trials. On the breeding of waxy sorghum, inbred lines were selected from 2011 and 2013, 7 lines are considered genetically consistent and stably inherited which would be subjected to yield comparison trials. The remaining lines showed traits separation that still need to be selected. In addition, indigenous sorghum landraces for broom use are collected to establish our germplasm.

Key words: Sorghum, Breeding, Waxy.