

臺灣藜品系蒐集及品種選育評估

黃子芸¹ 陳振義²

¹ 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

² 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 副研究員

摘 要

臺灣藜為原住民族傳統作物，富含礦物質及多種人體無法合成必需胺基酸，一般與米或芋頭共煮或供作釀造小米酒之用，臺東縣以大武鄉大鳥、金峰鄉嘉蘭、海端鄉新武等部落較多。臺灣藜果穗顏色繽紛多彩，為原住民族參加豐年祭及重要慶典時不可或缺的裝飾配件。本研究擬建置臺灣藜種原庫、繁殖蒐集地方品系種原，並於田間進行性狀調查。目前已於臺東、花蓮及屏東等地蒐集 20 個地方品系，以混合選種法進行選育，並記錄株高、穗長、穗重、分枝數、單株籽粒重等性狀。依照籽實食用及植株觀賞用途不同，選拔目標性狀亦不同，籽實用臺灣藜以成熟期短、高穗重及高單株粒重為選拔重點；觀賞用臺灣藜則以穗色整齊、轉色至成熟期期間較長為目標。

一、前言

全球藜科植物共約 130 屬，自史前時代至今供應人類蔬菜及糧食食用。藜屬植物被視為重要之民族植物，其富含蛋白質及多種必需胺基酸⁽⁸⁾。種子可作為澱粉食用，與禾本科、莧科、蓼科植物被歸為穀類作物，如南美安地斯山脈的藜麥 (*Chenopodium quinoa* Willdenow) 即是世界上廣泛食用的藜屬穀類作物。在臺灣的藜科植物中，臺灣藜是唯一與藜麥具備相同特性的植物⁽⁴⁾。

臺灣藜原稱紅藜或赤藜，經學者研究，證實其為臺灣原生種植物，並正名為臺灣藜 (*Chenopodium formosanum* Koidz)。在南部及東部的排灣族及魯凱族領域內，是目前種原保存最多，栽植數量較多的地區，排灣族人稱臺灣藜為 djulis，魯凱族人稱之為 baae。對排灣族及魯凱族而言，臺灣藜不僅是釀酒材料，

更是美味的食材，族人在小米及白米稀飯中，與野菜共煮；此外，更運用臺灣藜之豐富色彩於頭飾的裝飾花材中^(3,4)。

臺灣藜莖直立，五稜具縱向條紋，色與穗同，莖徑約 1.0~2.5 公分，內有髓心，植株高度可達 2 公尺以上。葉具多型性，其花序屬穗狀圓錐花序 (spikelike panicle)，穗長可達 1 公尺，穗色鮮艷多變，具桃紅，紫紅，大紅，橘紅，橘黃，金黃等多種色彩，亦有同一穗混雜二、三種顏色。花為兩性花，雄蕊五枚，雌蕊一枚。果實為胞果 (utricle)，包覆在宿存的花被片 (tepal) 內，種子圓而扁平，屬正儲型種子 (orthodox seed)，不具休眠性⁽⁵⁾。臺灣藜種子具有高優質的營養及機能性成分，其蛋白質含量為稻米的 2 倍、膳食纖維為燕麥的 3 倍、甘藷的 6 倍；鈣含量特別豐富，為稻米的 50 倍、燕麥的 23 倍；鐵與鋅的含量也很高，分別為甘藷的 11 倍與 8 倍；種子的酵素活性含有高量的三種抗氧化酵素 -POD (peroxidase, 過氧化酶)、CAT (catalase, 過氧化氫酶) 與 SOD (superoxide dismutase, 超氧化歧化酶)，可增添小米酒風味、預防老化及心血管疾病、去除心血脂等；臺灣藜同時也含有重要的硒與鋇元素，並具有高量人體無法自行合成的必需胺基酸⁽⁹⁾。

臺灣藜的利用侷限於原住民族部落，多為零星種植，現有之地方品系均為高異質性族群，植株性狀不整齊，不易進行經濟栽培，種原種類及分布、經濟栽培模式等相關研究甚少^(1,2)。本試驗蒐集各地之地方品系，進行選育工作，期能獲得性狀整齊一致、高產的臺灣藜品系，另亦進行不同栽培密度試驗，供未來大規模利用之參考。

二、材料及方法

(一) 品系選育

1. 試驗材料：由臺東縣金峰鄉、達仁鄉、花蓮縣吉安鄉、壽豐鄉及屏東縣瑪家鄉等地蒐集之 20 個地方品系，供作試驗材料。
2. 試驗方法：開溝作畦，畦面高 30 公分，行株距 50 公分×30 公分，穴盤育苗，待苗高約 10 公分時，定植於本田。

3. 調查性狀：抽穗期、開花期、穗轉色期、成熟期、株高、穗長、分枝數、穗部鮮重與單株粒重。
4. 選育方法：採用混合選種（mass selection）法進行選育工作。

(二)不同栽培密度試驗

1. 試驗材料：臺東縣金峰鄉臺灣藜地方品系。
2. 試驗處理：以行株距 50 公分×15 公分、50 公分×30 公分及 50 公分×45 公分等三種不同栽培密度種植。
3. 調查項目：株高、穗長、鮮穗重、單株粒重及單位面積產量。
4. 試驗設計：試驗採逢機完全設計，3 處理，4 重複，每重複逢機取樣 10 株。

三、結果與討論

(一)品系選育

本場於 2009 年在臺東縣金峰鄉、達仁鄉、花蓮縣吉安鄉、壽豐鄉及屏東縣瑪家鄉等地蒐集了 20 個地方品系（表 1）。經田間性狀調查，部分品系內單株之穗色及莖色差異極大，果穗顏色多為桃紅、橘紅、橘黃三色，莖色在果穗轉色後亦會轉色，莖顏色與果穗顏色一致。故於此些品系（98T008、98T009、98T010、98T013、98T014、98T015、98T016、98T017、98T018）下，依果穗顏色另編色號 1~3（1：橘紅；2：桃紅；3：橘黃），計獲得 36 種（圖 1~3）。至 2013 年止，已篩選出 13 個優良地方品系進行選育工作，以矮株、密穗、早熟、大粒等性狀為育種目標，期能選獲高產、優質的新品種。

2010 年秋作於 10 月種植，隔年 2~3 月採收，98T003、98T018 兩品系因 2009 年 10~11 月種子數量少或不發芽，故無紀錄。性狀及產量調查結果，各品系抽穗期介於 50~90 天之間；成熟期介於 90~160 天之間；株高以 98T002 品系平均 271.6 公分最高，98T013-3 品系平均 83.7 公分最低；穗長以品系 98T008-3，101.4 公分最長，98T020 品系 59 公分最短；單株粒重以 98T009-1 品系，112.2 公克最高，其次依序為 98T005 品系

之 104.4 公克，98T011 及 98T012 品系之 100 公克。其中臺東霧鹿林道蒐集之 98T020 莖色與穗色為獨特之藍紫色，型態亦與其於品系不同，植株低矮、分枝較多，由上而下漸長，穗部短而直立（圖 4），其他地方品系因形態不同、成熟期表現亦不一致（圖 5），其重要農藝性狀調查如表 2。

表 1. 2009 年蒐集各地臺灣藜地方品系初始編號

編號	品系編號	原始產地	種皮色澤	蒐集人	收集日期
1	98T001	臺東達仁南田	紅褐	陳振義	98.06.15
2	98T002	臺東達仁南田	紅褐	陳振義	98.06.15
3	98T003	花蓮吉安鄉	黑褐	陳振義	98.07.10
4	98T004	花蓮壽豐鄉	黃褐	陳振義	98.07.10
5	98T005	臺東金峰鄉(A)	深紅褐	陳振義	98.07.24
6	98T006	臺東金峰鄉(B)	紅褐	陳振義	98.07.24
7	98T007	臺東金峰鄉(C)	深黃褐	陳振義	98.07.24
8	98T008	臺東金峰鄉(D)	淺黃褐	陳振義	98.07.24
9	98T009	臺東金峰鄉(E)	紅褐	陳振義	98.08.14
10	98T010	臺東金峰鄉(F)	紅褐	陳振義	98.08.14
11	98T011	臺東金峰鄉(G)	黑褐	陳振義	98.08.14
12	98T012	臺東金峰鄉(H)	黑褐	陳振義	98.08.14
13	98T013	屏東瑪家鄉北葉村	深黑褐	陳振義	98.10.14
14	98T014	屏東瑪家鄉涼山村(A)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
15	98T015	屏東瑪家鄉涼山村(B)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
16	98T016	屏東瑪家鄉瑪家村(A)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
17	98T017	屏東瑪家鄉瑪家村(B)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
18	98T018	屏東瑪家鄉瑪家村(C)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
19	98T019	臺東達仁南田	黃褐	陳振義	98.06.15
20	98T020	臺東霧鹿林道	深黑褐	許嘉錦	98.11.25



圖 1. 臺灣藜橘紅色果穗



圖 2. 臺灣藜桃紅色果穗



圖 3. 臺灣藜橘黃色果穗



圖 4. 臺灣藜不同形態之果穗



圖 5. 臺灣藜不同地方品系成熟期之表現

表 2. 2010 年秋作臺灣藜重要農藝性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	穗轉色 期(天)	收穫期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝 數	單株粒重 (公克)	穗色	莖部 顏色
98T001	63	140	159	258.0	75.0	22	61.2	桃紅	紅綠
98T002	63	140	159	271.6	86.0	23	80.4	桃紅	紅綠
98T004	62	83	94	132.5	69.0	11	59.4	橘黃	黃綠
98T005	71	84	96	170.1	84.6	15	104.4	橘紅	黃紅
98T006	71	100	129	200.0	86.0	13	80.0	淺桃紅+橘黃	黃紅
98T007	81	109	127	217.6	97.6	14	76.0	橘黃/橘紅	黃綠
98T008-2	81	103	127	213.0	82.0	15	97.4	桃紅	紅綠
98T008-3	81	103	127	237.4	101.4	15	66.7	橘黃	黃綠
98T009-1	68	107	130	238.0	99.8	15	112.2	橘紅	黃紅
98T009-2	68	107	130	214.2	85.2	14	56.2	桃紅	紅綠
98T009-3	68	107	130	215.2	86.2	15	82.0	橘黃	黃綠
98T010-1	52	107	129	237.8	94.4	13	84.0	橘紅	黃紅
98T010-2	52	107	129	208.2	75.2	12	58.7	桃紅	紅綠
98T010-3	52	107	129	215.6	71.0	13	59.0	橘黃	黃綠
98T011	56	107	127	224.0	81.4	14	100.0	淺桃紅+橘黃	黃紅
98T012	60	107	128	219.4	78.4	14	100.0	淺桃紅+橘黃	黃紅
98T013-1	72	96	104	181.8	99.0	12	54.0	橘紅	黃紅
98T013-2	72	96	104	175.0	99.0	13	58.3	桃紅	紅綠
98T013-3	72	104	118	83.7	74.3	10	34.0	橘黃	黃綠
98T014-2	73	95	115	247.0	95.6	16	72.7	桃紅	紅綠
98T014-3	73	92	104	141.2	78.0	11	89.7	橘黃	黃綠
98T015-1	73	105	115	208.8	74.8	12	60.0	橘紅	黃紅
98T015-2	73	106	115	237.6	92.6	13	86.00	桃紅	紅綠
98T015-3	73	106	115	242.6	89.6	17	77.7	橘黃	黃綠
98T016-1	62	85	93	163.9	98.4	12	74.5	橘紅	黃紅
98T016-2	62	85	93	151.2	84.6	14	44.0	桃紅	紅綠
98T016-3	62	85	93	162.2	92.8	12	74.0	橘黃	黃綠
98T017-1	77	96	115	139.2	76.0	12	40.0	橘紅	黃紅
98T017-2	77	96	115	138.8	75.7	12	33.3	桃紅	紅綠
98T017-3	77	96	115	145.8	73.4	14	37.5	橘黃	黃綠
98T019	87	121	144	263.8	75.0	22	58.4	橘黃	黃綠
98T020	48	83	111	159.0	59.0	15	8.0	藍紫	藍紫

2011 年秋作臺灣藜於 11 月 1 日~16 日播種，依據 2009 及 2010 年結果，計選出 98T001、98T002、98T004、98T005、98T007、98T012、98T016-1、98T017-1、98T018、98T019 等 10 品系參試，農藝性狀調查結果，抽穗期介於 64~75 天之間；成熟期介於 106~144 天之間；株高以 98T001 品系平均 299 公分最高，98T016-1 品系平均 136 公分最低；穗長以品系 98T007，107 公分最長，98T004 品系 66 公分最短；單株粒重以 98T012 品系，124.4 公克最高，其次依序為 98T007、98T019，分別為 119.8 公克及 93.0 公克（表 3）。

表 3. 2011 年秋作臺灣藜重要農藝性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	開花期 (天)	穗轉色 期(天)	成熟期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝數	穗部鮮 重(公克)	單株粒 重(公克)
98T001	70	100	114	138	299	95	28	686	90.5
98T002	69	90	117	140	278	95	25	618	82.9
98T004	65	76	93	106	150	66	13	296	57.4
98T005	69	78	97	113	190	82	28	364	57.4
98T007	70	84	111	128	241	107	17	791	119.8
98T012	75	89	108	126	255	89	24	783	124.4
98T016-1	68	79	94	108	136	67	10	206	29.8
98T017-1	67	77	95	110	152	80	11	218	39.4
98T018	64	97	121	144	230	89	17	343	63.5
98T019	66	88	112	136	248	83	26	537	93.0

2012 年秋作栽培品系 98T018 因 2009 年生育不佳，至 2011 年秋作重新栽培，並依果穗顏色差異另編色號 1~3。農藝性狀調查結果，抽穗期介於 67~83 天之間；成熟期介於 107~129 天之間；株高以 98T002 品系最高，平均為 286 公分，98T004 品系最低，平均為 158 公分；單株粒重以 98T019 最高，為 139.4 公克，其次依序為 98T007、98T001，分別為 114.0 及 100.9 公克（表 4）。

表 4. 2012 年秋作臺灣藜重要農藝性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	開花期 (天)	穗轉色 期(天)	成熟期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝數	穗部鮮 重(公克)	單株粒 重(公克)
98T001	73	88	114	129	279	103	24	390	100.9
98T002	83	97	110	120	286	100	26	387	95.2
98T004	72	82	97	111	158	62	16	86	50.4
98T005	72	82	98	107	214	97	16	285	93.2
98T007	75	92	105	112	239	103	19	284	114.0
98T012	81	94	108	125	244	91	20	226	80.9
98T016-1	67	76	92	107	201	91	16	142	68.9
98T016-2	72	82	97	114	219	104	18	160	70.8
98T016-3	70	80	93	107	202	97	18	155	75.9
98T018-1	71	83	98	115	244	117	16	236	78.6
98T018-2	72	83	97	109	225	98	17	145	66.0
98T018-3	70	80	94	110	192	91	18	142	72.7
98T019	80	96	113	123	281	109	26	360	139.4

(二)不同栽培密度試驗

各處理間之農藝性狀調查結果：株高以行株距 50 公分×45 公分處理之 196.68 公分為最高，50 公分×15 公分處理之 174.15 公分最矮、穗長以行株距 50 公分×45 公分處理之 91.2 公分為最長，50 公分×15 公分處理之 77.0 公分最短、鮮穗重以行株距 50 公分×45 公分處理之 182.83 公克為最重，50 公分×15 公分處理之 107.55 公克最輕、單株粒重以行株距 50 公分×45 公分處理之 43.4 公克為最重，50 公分×15 公分處理之 27.9 公克最輕（圖 6、圖 7）。株高、穗長、鮮穗重及單株粒重等性狀，皆以行株距 50 公分×45 公分處理為最高，其次依序為行株距 50 公分×30 公分處理及 50 公分×15 公分處理，除株高外，行株距 50 公分×45 公分處理之結果，相較其他兩處理均有顯著差異。在產量方面，換算成單位面積產量，行株距 50 公分×15 公分處理每公頃可收穫 2,790 公斤，行株距 50 公分×30 公分處理可收穫 1,705 公斤，行株距 50 公分×45 公分處理可收穫 1,301 公斤，三者間達顯著差異（表 5）。

與臺灣藜親緣相近的藜麥亦有相關栽培模式之研究，Spehar (2009) 調查藜麥種植在六種不同密度梯度下之差異，除株高性狀會隨著種植密度的增加而降低，每一公頃增加十萬株，株高約降低 4 公分。而生質量、產量、收穫指數、千粒重等，則不受種植密度影響。亦指出低密度栽培會有雜草競爭及成熟期不一致等問題，也許會影響作物田間表現的整齊性，進而反映在籽粒品質及產量⁽¹¹⁾。Risi 等 (1991) 對不同藜麥品種進行栽培密度試驗，指出行距對分枝數的影響較株距大，行距愈小，分枝數愈少，株距則對出現矮株植株比率的影响較大，株距愈小，矮株比率愈高，兩種性狀會隨品種不同而有差異⁽¹⁰⁾。

表 5. 2013 年臺灣藜不同栽培密度性狀調查 (102.11.16 育苗，103.3.18 採收)

處理 (行距×株距)	株高 (公分)	穗長 (公分)	鮮穗重 (公克)	單株粒重 (公克)	產量 (公斤/公頃)
50 公分×15 公分	174.15 b ¹	77.0 b	107.55 c	27.9 b	2,790.00 a
50 公分×30 公分	185.25 ab	81.4 b	135.43 b	34.1 b	1,705.00 b
50 公分×45 公分	196.68 a	91.2 a	182.83 a	43.4 a	1,301.25 c
LSD 5%	12.46	7.15	24.16	6.89	345.75

¹ 同一欄之英文字母相同者，表示未達 5% 顯著水準 (LSD test)



圖 6. 定植本田後一個月之生長情形



圖 7. 臺灣藜密度試驗田間結穗

郭等（2009）亦以 15、20、25、30、35 及 40 公分六種不同行株距，探討其對臺灣藜的影響，行株距 10~20 公分的植株，單株籽實（連殼）可收穫 10~17 公克，行株距 25~30 公分，單株可收穫 20~25 公克籽實，行株距 35~40 公克者可收得 30~35 公克籽實，生長空間越大單株籽實產量越高。若栽植距離達 100 公分，單株可收成 80~100 公克的籽實，這是因為植株可長出眾多分枝，進而增加籽實產量。若栽植距離在 30 公分以下，不同單株葉部會有相互遮陰的現象，側方並不會長出分枝⁽⁵⁾。根據國外藜麥相關資料結果，藜麥在生長期較長的區域，常採用高密度種植，降低其因生長較慢受雜草競爭的影響。而採用低密度處理的植株，有分枝數增加、晚熟的趨勢⁽¹¹⁾。在安地斯山脈區域種植之藜麥，為防制雜草及強健植株，培土頻繁，因此多採用 40 公分或更寬的行距，以利作業。而降低植株高度及分枝數，會使成熟期提早且一致性提高，為提升產量的優勢，有助於應用於都市種植及進軍國際市場⁽¹⁰⁾。

四、結論

臺灣藜為原住民族傳統作物，富含礦物質及多種人體無法合成必需胺基酸，一般與米或芋頭共煮或供作釀造小米酒之用⁽⁶⁾，亦是重要熱量補給之來源，為原住民族重要的糧食作物。目前僅屏東、臺東與花蓮地區原住民族部落尚有栽植，臺東縣以大武鄉大鳥、金峰鄉嘉蘭、海端鄉新武等部落較多⁽⁷⁾。臺灣藜籽粒營養價值極高，用於釀酒及食用都極具發展潛力，惟生長期遇淹水及強風易發生倒伏，影響產量甚鉅。因此，育種宜朝矮株，生長期短，高單株籽粒重等性狀選拔，降低植株倒伏情形，並調整種植時期，避開颱風及雨季，以獲優質高產品系。臺灣藜果穗及莖部的色彩繽紛，於落葉前，葉亦會轉成與穗相同的顏色，且不同地方品系其外部型態亦大異其趣，極具觀賞價值。若能持續充實本場臺灣藜種原庫，實施田間性狀調查以掌握合理化栽培管理方法及植株轉色時期，將有助於應用臺灣藜於休閒農業之應用與發展。

依據不同栽培密度試驗結果，行株距愈大之處理，植株生長空間較大，因

此株距愈大，單株籽粒產量愈高，株高及穗長也相對較高。但以單位面積產量來看，行株距愈小，種植密度愈高之處理，單位面積產量愈高。試驗結果顯示，臺灣藜可採密植之方式（行株距 50 公分×15 公分）種植，以獲取較高的單位面積產量。未來可再針對各重要生長時期及不同栽培模式作詳細調查，以瞭解不同栽植方式對植株生長時期及雜草控制的影響。

參考文獻

1. 王柏蓉。2010。臺灣藜品種（系）選育。民國 99 年雜糧作物試驗研究年報 141-145。
2. 王柏蓉、陳振義。2011。臺灣藜品種（系）選育。民國 100 年雜糧作物試驗研究年報 129-132。
3. 江瑞拱。2008。值得珍視的資源作物－赤藜。臺東區農業專訊 65：2-7。
4. 林志忠、楊遠波。2009。原生民俗植物－臺灣藜。農業世界 307(3)：15-17。
5. 郭耀綸。2009。紅藜的生長特性與栽培方法。農業世界 307(3)：10-14。
6. 陳振義。2014。原民作物臺灣藜之介紹。臺東區農情月刊第 171 期。
7. 陳振義。2014。臺灣藜有機栽培技術。臺東區農技報導第 26 期。
8. 葛孟杰。2009。臺灣藜（紅藜）的起源及其應用價值。農業世界 307(3)：24-29。
9. 蔡碧仁。2009。紅藜之營養與應用。農業世界 307(3)：18-22。
10. Risi, J., and N.W. Galwey. 1991. Effects of sowing date and sowing rate on plant development and grain yield of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in a temperate environment. *Journal of Agricultural Science* 117：325-332.
11. Spehar, C.R., and J.E.S. Rocha. 2009. Effect of sowing density on plant growth and development of quinoa, genotype 4.5, in the Brazilian Savannah highlands. *Bioscience Journal* 25：53-58.