

油芒種原(選系)的性狀評估

劉敏莉¹、鍾沛丞²、徐子富²、蔡元卿³、邢禹依²、周國隆¹

摘要

由中央研究院提供之 16 個品種/系進行種原觀察試驗，綜合種原葉片及花穗的性狀及盆栽試驗的調查中發現，現在所蒐集的種原中可分為 3 群植株型態，1. 日本岐阜族群、2. 屏東德文族群及 3. 屏東霧臺和瑪家族群。由田間觀察得知，屏東德文地區的種原因純化程度較高(S₃)而結穗期集中，其他族群能否因純度高而結穗期集中需進一步研究。屏東霧臺和瑪家地區之植株莖葉生長旺盛且葉片富含臘質，可作為青貯飼料作物，目前進行種原純化工作。而屏東德文和屏東霧臺兩地區之臺灣油芒，是為臺灣傳統民俗作物且部落居民食用已久，應能純化選拔出穗整齊及稔實率高的品系加以推廣。

關鍵語: 油芒、種原、歧異性、部落居民

前言

油芒為禾本科油芒屬 (*Eccoilopus (Rendle) A. Camus*)，包含 3 個種分別為油芒(*Eccoilopus cotulifer*)、箭葉油芒 (*Eccoilopus cotulifer* f. *sagittiformis*)及臺灣油芒(*Eccoilopus formosanus*)，近期在能源作物上研究提出，油芒種子含油量高且莖含有大量長鏈脂肪酸，或油芒能為一新興能源作物⁽¹⁾。而臺灣油芒最早出現在文獻記錄上是 1886 年 Forbes 和 Hemsley 所著 Index Flora Sinensis，1904 年 Rendle 的報告書中也提到在萬金庄(Bankinsing，今屏東萬巒)，吃到美味的油芒種子⁽⁴⁾。臺灣油芒莖桿粗，有時會木質化，株高 80-120 厘米，為原住民傳統農作物。魯凱族植物族語名稱 lalumai；如屏東縣德文、神山、青葉和來義等部落，排灣族則稱為 ljumay。根據日據時期採集標本的資料，顯示當時全臺灣皆有種植，如北部泰雅族的拉拉山、中部布農、鄒族傳統領域，和南部排灣、魯凱族等地⁽³⁾。透過訪問耆老經驗，種子用杵白脫殼時，飛揚的細毛沾附在人身上會引起搔癢，故族人不喜歡種植而逐漸消失。

植物種原具有多型性與遺傳歧異是作物育種的原動力，而保存種原的目的在於維持這些遺傳歧異以提供作為育種的遺傳變異來源⁽²⁾。作物生產增進不外乎藉由耕作面積的增加，病蟲害及栽培管理等技術之精進及品種更新等途徑。臺灣油芒經由臺灣原住民馴化為作物後，不曾散播到國外，只侷限生

¹ 高雄區農業改良場副研究員兼分場長

² 中央研究院植物暨微生物學研究所助理、研究助理、特聘研究員

³ 國立嘉義大學農藝學系助理教授

長在臺灣，因此稱為孤兒作物。進行一個作物生產之前，必須先了解所蒐集到作物種原歧異性及該作物生產特性，如植株特性、開花期性狀及分蘗性等產量表現，藉以瞭解這些油芒種原的特性及可利用之方式。

材料與方法

一、材料

供試之 16 個品種/系，均由中央研究院提供，包含臺灣及日本各地蒐集而來，各品種系名稱及來源，如表 1。

表 1. 16 個油芒種原背景資料

Table1. Backgrounds of the sixteen germplasm oil millet evaluated.

種原編號 Germplasm No.	世代 Generation	採集地 Source	型態 Type
1-1	S ₁	臺灣苗栗卓蘭	野生種 (<i>Eccoilopus cotulifer</i>)
3-5	S ₁	臺灣屏東神山	栽培種 (<i>Eccoilopus formosanus</i>)
8-6	S ₁	臺灣屏東瑪家	栽培種
8-12	S ₁	臺灣屏東瑪家	栽培種
20-6	S ₁	臺灣屏東霧臺	栽培種
20-12	S ₁	臺灣屏東霧臺	栽培種
14-1-2	S ₂	日本岐阜	野生種
14-2-3	S ₂	日本岐阜	野生種
14-3-3	S ₂	日本岐阜	野生種
14-12-3	S ₂	日本岐阜	野生種
14-14-3	S ₂	日本岐阜	野生種
17-6-2	S ₂	臺灣屏東德文	栽培種
20-11-1	S ₂	臺灣屏東霧臺	栽培種
17-9-2-3	S ₃	臺灣屏東德文	栽培種
17-14-1-1	S ₃	臺灣屏東德文	栽培種
17-15-1-2	S ₃	臺灣屏東德文	栽培種

二、試驗方法

1. 種原葉片及花穗的性狀調查：

本試驗採用育苗後定植油芒，於 2017 年 9 月 27 日播種，11 月 6 日定植於高雄區農業改良場旗南分場(高雄市旗山區)田區，每一處理 50% 植株達開花期時調查葉色(IRRI Leaf Color Chart)、葉緣、葉型、穗梗顏色、柱頭顏色及外穎型狀等植株質的性狀。

2. 透明盆栽試驗

依種原採集地區分為日本岐阜、屏東德文、屏東霧臺及屏東瑪家等 4 族群，每群種植 3 盆，每盆種植 2 株。2018 年 4 月 18 日播種，5 月 18 日定植，分別取出 2 株幼苗定植在透明壓克力透明槽(L:W:H=71:15:60 公分)，內以滿

地王三號填滿 60 公分，定植一個月後進行株高、分蘗數、主莖葉數及根系分布密度調查，每個月調查一次，記錄三個月。

- (1) 株高(Plant height)：測量植株基部至最長葉片頂部高度，以公分為單位。
- (2) 分蘗數(Tillers of plant)：測量每單株的分蘗數並取其平均值，以數為單位。
- (3) 主莖葉數(Leaves of main stem)：測量每單株主莖上之葉數取平均值，以數為單位。
- (4) 根系分布密度(Root density)：於透明壓克力箱(高 60 公分)上於每 5 公分劃一橫線，計算根系通過該線之數量，以點為計算數。

結果和討論

一、種原葉片及花穗的性狀調查:

16 個種原調查結果如表 2，葉色除了日本岐阜有 1 個品系呈現綠色外，其餘 15 個品系均為深綠色。葉緣呈現紅色的有 9 個品系(屏東德文 4 個、日本岐阜 4 個、苗栗卓蘭 1 個)；葉片形狀分為細直、寬直、寬捲等三種，細直形有 6 個品系(日本岐阜 5 個、苗栗卓蘭 1 個)、寬直形有 4 個品系皆為屏東德文、寬捲形有 6 個品系(屏東霧臺 4 個、屏東瑪家 2 個)。至 107 年 4 月 15 日除了苗栗卓蘭品系未抽穗外，其餘 15 個品系均已抽穗，而穗頭顏色除了屏東德文 4 個品系為紫紅色外，其餘 11 個品系皆為黃綠色。

雌蕊柱頭有 9 個品系(屏東德文 4 個、日本岐阜 5 個)呈現紫色，有 6 個品系(屏東霧臺 4 個、屏東瑪家 2 個)呈現白色。小花的外穎為長型有 5 個品系皆來自日本岐阜，其他品系皆為短型外穎。綜合 16 個種原葉片及花穗的質性狀調查結果，可區分 3 個不同群 1.屏東德文、2.屏東霧臺及屏東瑪家與 3. 日本岐阜 3 個群(圖 1)。

表 2. 16 個油芒種原葉片及花穗的性狀調查

Table 2. Agronomic traits of 16 oil millet lines (field test, 2018 spring)

品系	葉色	葉緣色	葉形	穗梗色	柱頭顏色	外穎形狀
Line	Leaf color	Leaf edge color	Leaf shape	Spike color	Stigma color	Lemma shape
Pingtung Dewen						
17-6-2-3	DG	LR	WS	PR	P	S
17-9-2-3	DG	LR	WS	PR	P	S
17-14-1-1	DG	LR	WS	PR	P	S
17-15-1-2	DG	R	WS	PR	P	S
Pingtung Wutai						
20-11-1	DG	N	WC	YG	W	S
20-6	DG	N	WC	YG	W	S
20-12	DG	N	WC	YG	W	S
3-5	DG	N	WC	YG	W	S

品系	葉色	葉緣色	葉形	穗梗色	柱頭顏色	外穎形狀
Line	Leaf color	Leaf edge color	Leaf shape	Spike color	Stigma color	Lemma shape
Pingtung Majia						
8-6	DG	N	WC	YG	W	S
8-12	DG	N	WC	YG	W	S
Miaoli Juolan						
1-1	DG	R	SS	YG	W	S
Japan Gifu						
14-1-2	G	N	SS	PR	P	L
14-2-3	DG	R	SS	PR	P	L
14-3-3	DG	LR	SS	PR	P	L
14-12-3	DG	LR	SS	PR	P	L
14-14-3	DG	R	SS	PR	P	L

葉色 Leaf color(DG : dark green, G : green)

葉緣色 Leaf edge color (R : red, LR : light red, N : none)

葉形 Leaf shape(SS : slender and straight, WS : wide and straight, WC : wide and curly)

穗梗色 Spike color(PR : purple-red, YG : yellow-green)

柱頭色 Stigma color(P : purple, W : white)

外穎形狀 Lemma shape(L : long, S : short)

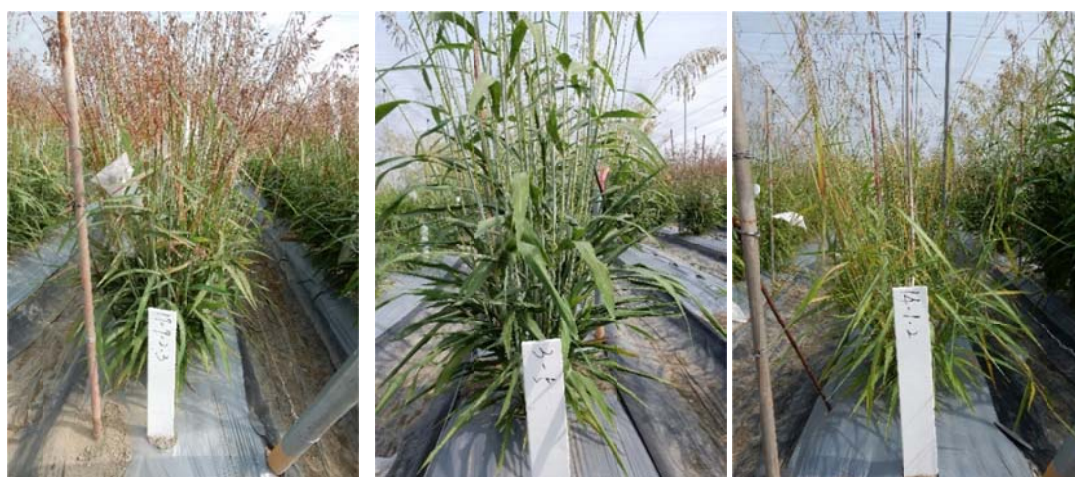


圖 1. 油芒種原中依葉型和穗的型狀可分成 3 群。

Fig 1. According to the phenotype of leaf and panicle of collected lines can be divided into three groups.

二、透明盆栽試驗：

為了解油芒地上部及根系生長情形，利用透明壓克力方形箱進行試驗。依據種原蒐集地區分為日本岐阜、屏東德文、屏東霧臺及屏東瑪家等 4 族群，種原定植後每個月進行調查，調查 3 個月。由壓克力箱之根系分布密度看出，在定植後 1 個月調查結果，屏東德文族群的根系生長速度較快(根系分布 31.5

點)，第2個月時，4個族群的根部均有明顯伸長，仍以屏東德文族群表現最佳，日本岐阜族群次優；定植後2個月後4個族群根系生長快速，其中以屏東德文族群的根系分布總數為4群之冠(239.5點)(圖2)。在箱下45公分的根系分布密度之表現，在第1個月時，屏東德文族群有少量表現。在第2個月及第3個月的調查中，仍以屏東德文族群(21.3/116.5點)表現明顯優於其他族群，屏東瑪家族群(9點)根系分布密度最低(圖3)。

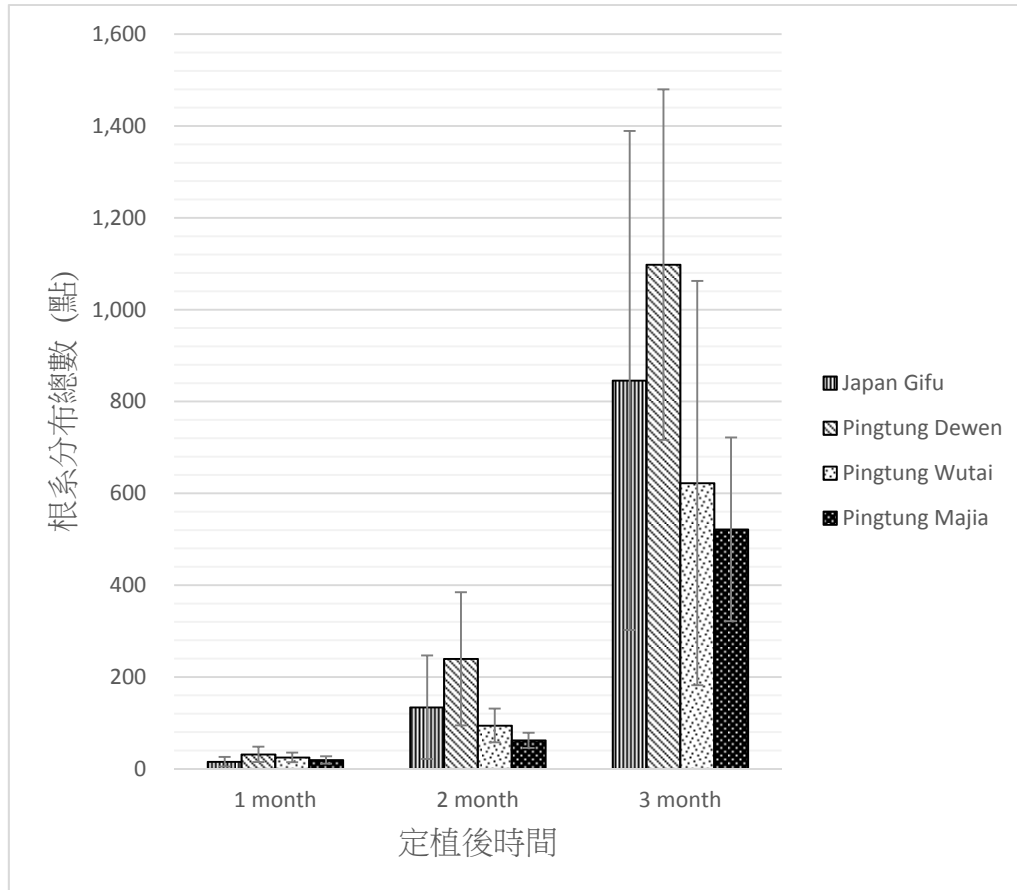


圖 2. 4 個族群油芒定植後不同月份之根系分布密度

Fig 2. Root density of 4 population oil millet accessions at different growth stage.

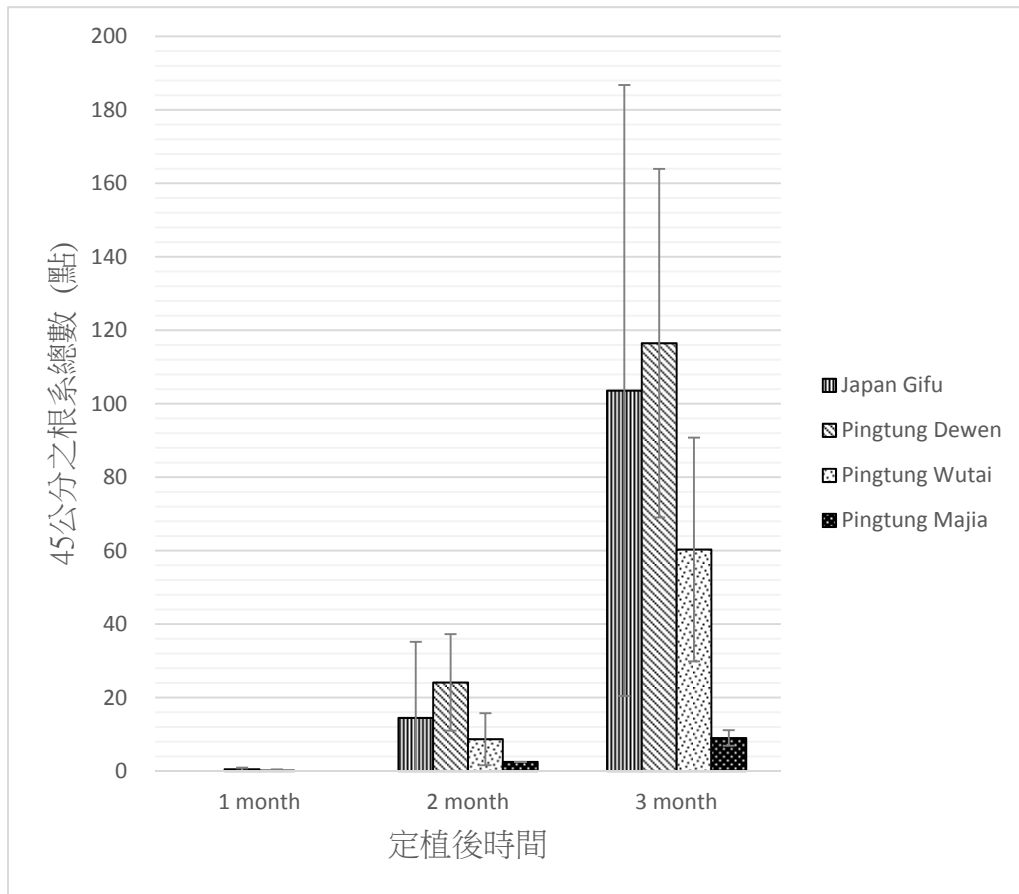


圖 3. 4 個地區油芒不同月份於箱下 45 公分之分布密度

Fig 3. Root density at 45cm underground at different growth stage.

在地上部的性狀上，由三個月的調查之株高表現，以日本岐阜族群(123.3公分)表現優於其他 3 個族群，屏東德文族群次之，而以屏東瑪家族群(70.2公分)較差；在總分蘗數上，第 1 個月的調查中 4 個族群無明顯差異，第 2 個月時，4 個族群均有明顯增加分蘗數，由第 3 個月調查發現，以日本岐阜族群分蘗表現較佳(53.2 分蘗數)；在主莖葉數上，4 個族群在調查期間並無明顯差異(表 3)。由調查發現，根系生長以屏東德文族群根系生長快速及伸長最深，日本岐阜族群地上部生長最為旺盛。4 個族群的依地上部和根系的表現可區分 1. 日本岐阜族群、2. 屏東德文族群及 3. 屏東霧臺和瑪家族群等 3 個群，與第一部分試驗結果一致。

表 3. 4 個油芒族群之農藝性狀

Table 3. Agronomic traits of 4 population oil millet accessions.

族群 Population	定植後月份 Month after plant	株高 Plant height (cm)	總分蘗數 Tillers of plant (no./per plant)	主莖葉數 Leaves of main stem (no./per stem)
----- mean±sd -----				
Japan Gifu	1 month	46.5±14.6*	6.7±1.9	5.3±1.8
	2 month	76.6±19.2	21.6±7.2	7.7±1.9
	3 month	123.3±28.1	53.2±17.9	6.4±2.7
Pingtung Dewen	1 month	46.2±9.8	6.6±3.4	6.0±2.0
	2 month	65.8±15.5	19.9±9.8	6.5±1.2
	3 month	95.8±12.1	33.6±10.3	8.2±2.3
Pingtung Wutai	1 month	47.1±7.3	6.1±2.3	7.6±2.0
	2 month	63.8±15.4	14.1±6.1	7.6±1.3
	3 month	85.8±17.9	32.5±15.9	9.0±3.6
Pingtung Majia	1 month	34.5±1.1	4.2±2.3	7.7±3.1
	2 month	53.1±2.8	16.7±7.1	7.2±1.5
	3 month	70.2±4.7	28.5±11.9	6.2±0.5

*於 2018.5.18 定植於壓克力槽。調查日期: 2018.06.19、2018.07.19、2018.08.20

*: mean±sd

綜合種原葉片及花穗的性狀及壓克力箱根系的調查中發現，現在所蒐集的種原中可分為 3 群植株型態(圖 1)，日本岐阜地區、屏東德文地區及屏東霧臺和瑪家地區。由田間觀察得知，屏東德文地區的種原因為純化程度較高(S₃)而結穗期集中，其他族群能否因純度高而結穗期集中需進一步研究。屏東霧臺和瑪家地區之植株莖葉生長旺盛且葉片富含臘質，可作為青貯飼料作物，目前進行種原純化工作。而屏東德文和屏東霧臺兩地區之臺灣油芒，是為臺灣傳統民俗作物且部落居民食用已久，應可選拔出穗整齊及稔實率高的品系加以推廣。

參考文獻

1. 王俊豪. 2005. 德國再生原料與生物能源之發展. 農政與農情 157: 78-83.
2. 邱輝龍、許圳塗. 2008. 全球作物野生近緣種的原地保存. 技術服務 74: 24-27.
3. Matsuzawa, Kazuko. 1982. 臺灣原住民の食事. 週刊朝日百科 Vol.7 :222-224. 東京: 朝日新聞社.
4. Takei Emiko. 2013. Millet Culture and Indigenous Cuisine in Taiwan. The Proceedings of the 2013 International Conference on Chinese Food Culture. Pp1-16.