

屏東縣第 65 屆國中小學科學展覽會

作品說明書

科別：生物科

組別：國小

作品名稱：未來糧食-油芒栽種記

關鍵詞： 極端氣候糧食 耐旱作物 油芒復育

編號：A4004

目錄

摘要

壹、研究動機-----	1
貳、研究目的-----	2
參、研究設備及器材-----	3
肆、研究過程與方法-----	4
伍、結果與討論-----	5
陸、結論-----	26
柒、參考資料-----	27

未來糧食-油芒栽種記

摘要

本研究分三階段，(1)首先經過田野調查了解原住民栽種油芒現況，(2)接著藉由實際栽種了解油芒特性(3)最後與其它相似糧食作物比較。在田野調查部分，台灣油芒栽種環境與小米相近，栽種環境包括生長於顆粒大不易保存水的山區土壤，種於農田中的油芒三個月就可以成熟收割。經過實際栽種，我們同時也發現種於盆中的油芒開花結穗的時序，比種在田地中的晚，且種在田地中的台灣油芒，約在 10-11 月為其開花結穗的時間，收穫過後還能繼續收穫。根據栽種觀察結果：油芒發芽約 7 天，從種子到開花、結穗，會經過種子、秧苗、成活期、分蘖期、幼穗期、孕穗期、抽穗期、成熟期等時期。成熟後的芒株，最高能長到 200 公分以上、葉長約 23-46 公分，整株含蠟。葉鞘頂端有許多細毛，花苞長約 0.8 公分，沒明顯的花瓣。透過我們自製的手機顯微鏡，觀察其花苞外殼皆毛，花成淡紫色，花期約一週就會凋謝，種子殼裏滿細毛，油芒顆粒除去種殼重量平均約 0.0033 克重。最後將油芒與其它作物比較，比較其可食用穗的部位的佔比，油芒最低，胚乳重量部分小米是油芒 1.78 倍重、稻米是油芒 5.21 倍、小麥是油芒的 9.72 倍、高粱是油芒的 5.75 倍，油芒平均單顆粒重量最輕，比較接近小米。在相同條件下，若以成人一餐攝取 200 克米飯的標準計算，則須攝取約 26,300 顆油芒顆粒才有飽足感。由於油芒的單位重量較輕，其栽種面積需求遠高於其他穀物，所以油芒要成為未來主要糧食之一，須要更加努力對油芒做更多的相關研究。

壹、研究動機

我們從新聞報導得知，油芒為未來可能的糧食，然而，目前關於油芒的科學數據較為不足，尤其是其生長特性、產量以及與其他耐旱作物的比較，因此，本研究試圖透過田野調查與實際種植，系統性地記錄油芒的生長過程與生產潛力。油芒原本是原住民的傳統糧食，但其口感沒有比稻米及小米好，因此消失了好幾百年。但又根據科學家研究，目前的極端氣候幾乎已經是不可逆，且近幾年來臺灣乾旱常發生，供水很不穩定，對於需要大量水灌溉的水稻是極大的挑戰極不利。在此情況下，糧食供給必然會受到影響。倘若未來，沒有這麼多水可以提供種植水稻使用時，或許油芒可能會成為我們的主要糧食，這促使中研院開始對其進行研究，以評估其作為替代糧食的可能性。因為我們看到相關電視專題報導後，對這個題目很感興趣，所以想多了解它。

貳、研究目的

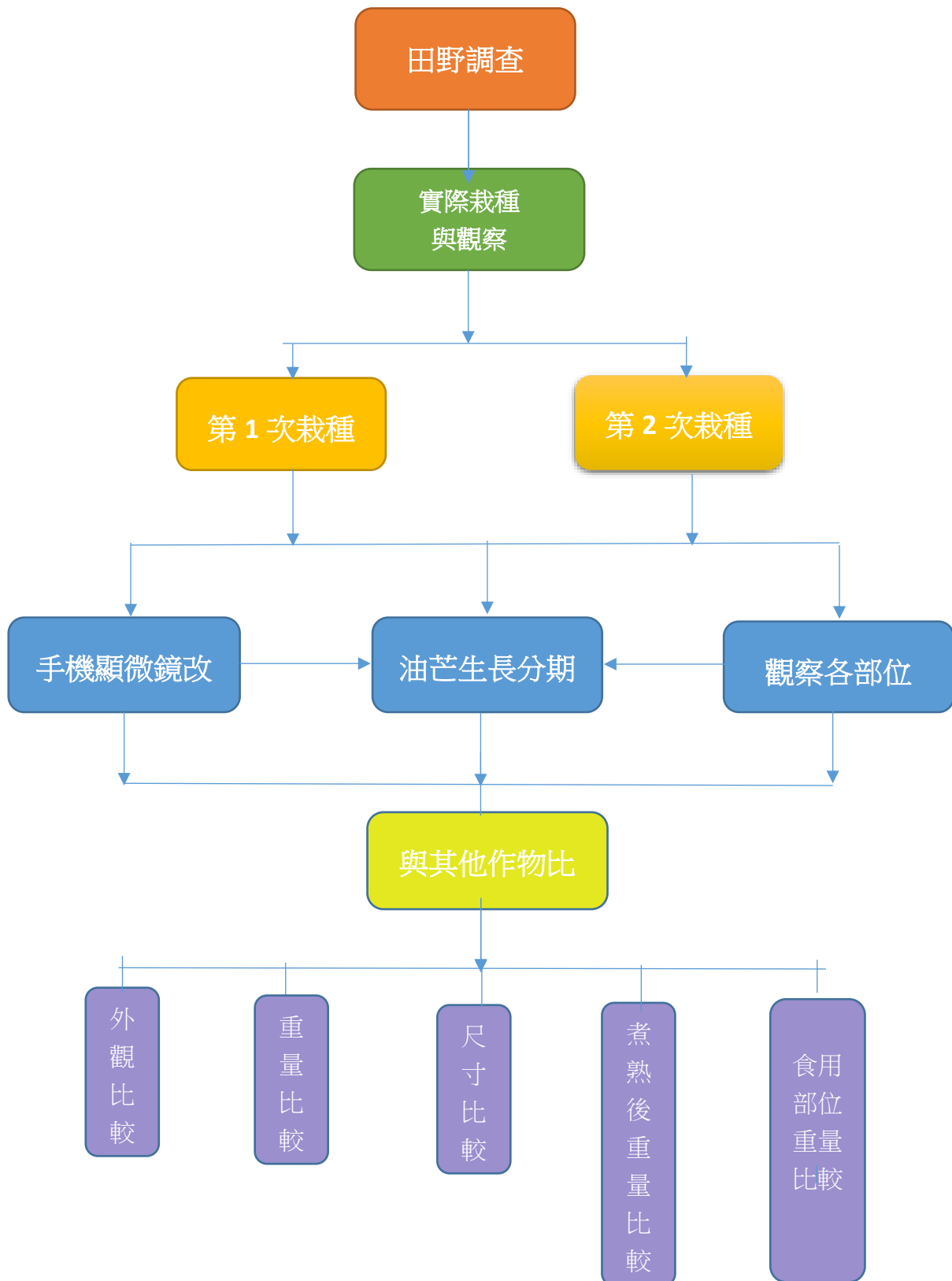
- 1 了解油芒在原鄉部落的生長環境。
- 2 了解油芒從種子發芽到開花結穗生長階段的變化。
- 3 改造手機顯微鏡，以對活體油芒觀察每個部位的構造變化並加以記錄。
- 4 將油芒和小米、稻米、小麥、高粱 5 種相近似糧食作物所結的穗進行大小、尺寸、重量比較。
- 5 了解油芒植株，可食用部位重量佔全株總重多少百分比，及和其它相似作物比較。
6. 推估一個正常成年人要吃多少顆粒油芒，才能有飽和感。

參、研究設備及器材

器材	
種植盆	保麗龍箱
鋤頭	尺
有機肥料	澆水器
手機顯微鏡	日記簿
積木顯微鏡	指甲油

肆、研究流與方法

研究流程圖：



伍、結果與討論

階段一、了解油芒在原鄉部落的生長環境。

研究方法：田野調查

作為消失數百年的原住民傳統糧食，油芒的相關資料極為稀少。因此「走訪部落探勘」、「了解其生長環境」成為研究的第一步，也就是田野調查。我們從報導中得知，三地門鄉的德文部落有栽種油芒，所以我們打算探訪原鄉部落的油芒田、了解其生長環境，並訪問原民耆老有關油芒在傳統原住民生活所扮演的角色，並請教其種植油芒的耕種經驗。於是我們走訪屏東三地門鄉德文部落，直接訪問耆老，蒐集關於油芒傳統用途與種植習慣的資訊。

訪談記錄：

由於油芒作為糧食種植已消失數百年，我們經由訪談耆老與現場觀察來確定其生長環境。然而，耆老的記憶可能受限於個人經驗，因此我們也參考相關文獻來交叉比對。從年輕的村民口中得知村莊有一位耆老有種，但他們從未吃過油芒也沒見過油芒田。80 幾歲的耆老表示其小時候有油芒田，但有一陣子幾乎很少見。他的油芒田每週會灑水一次，不施肥，且油芒從種子發芽到開花結穗，只需三個月，收穫後還可繼續收割，油芒大概分以下幾個階段期別，走完幾個期別之後即可成熟收割。經過調查山區油芒生長的環境土壤碎石粒多，幾乎與小米一樣。

部落油芒田的觀察與記錄

	
油芒田位於部落外圍	油芒種植時休息工寮



結果與討論：

訪談結果顯示，油芒目前在原鄉部落的種植面積極少，且並未作為主要糧食來源。耆老說要經過幾個時期大概就是種子、秧苗、成活期、分蘗期、幼穗期、孕穗期、抽穗期、成熟期等期別。

歸納耆老的說法歸納及我們的推測：

油芒的栽培特性

1. 油芒與小米生長環境相似，適合貧瘠、排水良好的土壤，這顯示油芒可能適合極端氣候下的低水資源農業。
2. 記錄了油芒田的環境條件，如土壤顆粒大、不易保水，適應乾旱氣候，為未來的耐旱作物研究提供參考。

階段二、了解油芒從種子發芽到開花結穗生長階段的變化。

研究方法：實際栽種與觀察紀錄

想要更深入的了解油芒，親自栽種是必要的，將帶回的種子實際栽種並記錄油芒從種子、發芽、長大到開花結果一系列的過程並將其記錄下來，以下為油芒栽種的過程與記錄。本階段前後共有兩次實驗進行栽培。

- 第一次栽種時間（2022 年 11 月 15 日 - 2024 年 12 月 30 日），雖然我們推測土壤空間影響開花結穗，但也可能受到季節變化影響。因此，未來的實驗應該在相同季節進行，以排除季節變數對結果的影響。
 1. 以盆栽方式種植，生長周期非常長（775 天才成熟），且開花結穗延遲。
 2. 我們發現，根系發展受限可能導致開花結穗延遲，說明種植環境（如土壤空間）對油芒生長具有關鍵影響。
- 第二次栽種時間（2024 年 4 月 1 日 - 2024 年 12 月 30 日）
 1. 我們改變策略，將油芒移植至土地，結果明顯加速生長（僅 210 天成熟）。

2. 這一對比試驗顯示：根系發展空間對於油芒開花結穗至關重要，未來可透過適當的種植方式提高產量。

第一次栽種：

1. 第一次種植過程記錄、所面臨的問題及處理方式：

時間:2022 年 11 月 15 日育苗開始，栽種至 2024 年 12 月 30 日，開花結穗共計 775 天。

首先將種子放入塑膠容器中，泡水 3 天後將其移入花盆中，並放在陽台中靜待其發芽生長，半個月後將發芽成長的小苗移植較大花盆中，並將其放在日照充足的戶外，8 個月後再將小苗，將小苗移植到大保麗容箱中，並放置於日照充足的戶外至其開花結穗。

以下為所遇問題與處理方式

問題一：小苗生長緩慢

根據耆老描述油芒生長迅速，3 個月能長超過 1 公尺以上，但經我們實際栽種在陽台的油芒苗，一個月卻只長 1-3 公分。

處理方式：

將小苗搬到日曬充足的戶外，看看是否有改善？

	
種子泡水	剛冒出的小苗
	
小苗量身高	一個月的小苗成長緩慢

問題二：油芒生長時間持續分蘖，但不開花結穗。

搬到戶外生長的油芒 3 個月後，植株長到 30 公分以上，6 個月並開始分蘖，8 個月後分蘖更多，但完全沒有要開花結穗的跡象。耆老說 3 個月能開花結穗，查閱相關資料也如此。但種在盆裡的經過 8 個月並沒有開花結穗的跡象，是否盆仍太小？或是營養不足所導致？
處理方式：

將 2 株油芒移植到容積更大的保麗容盆中，放入更多土壤並隨時加土並丟大量的菜葉爛果補充其養分並持續觀察及記錄。



問題三：蟲蟲突然來襲

時間:2024 年.8 月繼續分蘖，由芒栽種已超過 1 年多，仍無開花結果，油芒長時間持續分蘖，但仍然不開花結穗，推測是營養不夠於是給予更多的菜葉爛果，最後發現葉片枯萎下垂，原因不明。

處理方式：

由於油芒長期不開花結穗推測原因為營養不足，於是將大量的果皮菜葉丟在其根部，經過 2-3 天後，發現大量葉子有蟲的咬痕且有乾枯現象葉子枯萎下垂於是拍照下來給請教農資材行，並詢問其原因，順便也請教油芒應開花結穗的時間卻未開花結穗，超過的時間遠遠大於耆老說的時間，專家看完照片及聽完敘述後，懷疑葉片下垂應該是果皮菜葉沒經發酵過程，丟在根部招來大量昆蟲咬，因而造成枯萎下垂，在未開花結穗問題上，除了土壤空間不足可能影響開花外，亦可能與機械刺激（如風倒）導致植物激素變化有關。於是我們移走果皮爛葉並補充市售經發酵過有機肥料，葉片枯萎下垂問題很快就看到改善，但油芒仍持續只分蘖不開花結穗。



問題四：

2024 年 10 月 11 日山陀兒及凱米颱風來襲，油芒不敵颱風倒了。

處理方式：

2024 年 10 月 11 日山陀兒及凱米颱風來襲，颱風過後其中一棵不敵颱風倒臥盆底了，於是將其用繩索捆一起，讓其相互依靠避面繼續惡化下去。



問題五：

油芒雖不敵颱風倒了，但經過一週後突然開始大量開花抽穗。

2024 年 11 月，原本超過兩年未開花的油芒，在山陀兒與凱米過後傾倒的油芒竟開始抽穗並開花結果，一週後隔壁未倒的那株，也開始開花結穗。有研究顯示，某些植物在受到機械刺激（如風壓或倒伏）後，可能因為應激反應而改變內分泌的激素水平，進而促進開花。因此，未來的研究可以測量油芒在不同條件下的生長激素變化，以進一步驗證這一假設。

處理方式：

大量澆水與施肥，並持續觀察與記錄從 2022/11/15 日育苗、栽種、開花、結穗至 2024/12/30 採收，共計 775 天。

2. 第二次種植過程記錄、所面臨的問題及處理方式：

時間：2024 年 4 月 1 日，基於 2022 年 1 月 15 日第一次栽種油芒時，長期不開花、不結穗。於是於 2024 年 4 月 1 日再進行第二次栽種。根據前面第一次栽種步驟，再次經過種子泡水、發芽、育苗、種子發芽 5 顆，等到小苗 5 公分以上時，分別移植栽種於四個同款透明小容器內，便於觀察。第 2 次栽種最初還是發現有發生長遲緩的問題，於是再移植於大盆中，情形仍未改善，而最後決定將其移植於土地中。神奇的是在移植於土地後，生長就變快速，經過一個多月後，立即就開始抽穗。

以下為第二次種植過程記錄、所面臨的問題及處理方式：

此次栽種於 4 月 1 日開始播種，4 月 18 日油芒發芽，等到油芒長到 3 公分高，5 月 1 日開始分株移植。

			
小苗	一個月後	分株移植	小苗高度測量

問題一：

接連暴雨來使小苗死亡剩 2 棵植株。

處理方式：

為防止小苗淹水腐爛，遇到連續假期，暫時先將小苗移入走廊，免得突然來襲的暴雨使其爛根。

		
小苗	幼苗因連日暴雨死亡	剩餘的小苗

問題二：植株像第一次栽種一樣，一直分蘖不開花結穗。

處理方式：

第 2 次種植還是碰到植株一直分蘖不開花結穗的問題，改變策略直接將其移植到土地上，移植土地一個月後，油芒終於在 10 月開花結穗。

		
只分蘖不開花結穗	量高度	移植到土地上

問題三：10月3日山陀兒颱風來了，如何防止被強風吹倒？

處理方式：

油芒已經種於土地上了，因此無法移動，為避免颱風將辛苦栽種的油芒摧毀，使我們的辛苦栽種成果功虧一簣，唯一能做的就是做好防颱準備，用塑膠繩將油芒全株捆紮綁好，並將其固定於竹子上，又怕風吹斷油芒細高的嫩莖，特別將其固定於其它較穩固的樹幹上，以防止其細長的莖在颱風中晃動厲害因而折斷，經過塑膠繩的層層防護措施，油芒終於挺過颱風。

		
颱風來了	颱風夜	挺過颱風

		
準備抽穗	開花結穗	土地上的油芒

結果與討論：

第一次實驗栽種，從種子到開花抽穗成熟收成計 775 天，第 2 次栽種時間，從種子到開花抽穗成熟收成計 210 天，兩次栽種的成熟時間相差巨大（775 天 vs. 210 天），可能與根系空間、土壤水分、日照時間及季節變化有關。

推測最大因素為，環境不同，油芒因生長環境不同，會影響其開花結穗，第一次全程栽種在盆中，生長於盆中的油芒，因土壤少空間小，根系伸展空間不夠導致根盤根錯節，因而影響其開花結穗。第二次也是有碰到類似問題，但將其移植於農田中，那麼根有足夠空間可伸展，則可以大大縮短開花結穗時間。2 次種植，其開花結穗時間皆於 10 至 11 月。2 次栽種油芒皆經歷概分以下幾個階段，種子、秧苗、成活期、分蘗期、幼穗期、孕穗期、抽穗期、成熟期等期別，因種於花盆中的油芒及農田中的油芒每一期的發展天數大不同。

第一次栽種日數:共計 867 天。第二次栽種共計 210 天。

了解油芒每個生長階段的變化：

研究方法：

實地觀察法

透過實地觀察並且用影像記錄下油芒的生長變化

結果與發現：

根據實際栽種觀察與記錄可將油芒分成種子、秧苗期、成活期、分蘗期、幼穗期、孕穗期、抽穗期、成熟期，以下為實際栽種後油芒各期的外形、樣貌記錄

			
種子期	秧苗期	成活期	分蘗期
			
幼穗期	孕穗期	抽穗期	成熟期

詳細觀察油芒每個部位構造：

研究方法:觀察法

工藝善其事必先利其器，因油芒的花穗及種子非常微小，肉眼看不清楚。首先須要準備好的觀察工具

一、自製手機顯微鏡：

首先裁剪大小適中的魔鬼氈，用雙面膠將其與顯微鏡頭黏合成一體，再將其黏貼於手機鏡頭上，方便攜帶及切換鏡頭用於戶外觀察使用，讓其更適合近距離活體觀察及拍攝記錄

			
應用魔鬼氈	改造手機鏡頭方便攜帶	裁好適當的長寬	試看看效果

二、積木顯微鏡

將手電筒置於下方，用積木拚疊出簍空的基座，剪下一片透明塑膠片結合積木當載台，做一個簡易版的積木顯微鏡做為觀察工具。

		
成圖	手電筒	選取適當物件

		
調整角度	試照效果	成品

三、改造手機顯微鏡工具觀察油芒構造

自製手機顯微鏡與積木顯微鏡，方便在野外直接觀察油芒微細構造，避免因採集過程損壞樣本。

透過顯微觀察發現：

1. 氣孔密度少於水稻，全株皆可發現蠟，這可解釋其耐旱特性。
2. 花苞長約 0.8 公分，外殼佈滿細毛，花呈淡紫色，開花約一週後凋謝。
3. 種子外殼滿布細毛，去殼後胚乳晶瑩剔透，有三條導管結構。

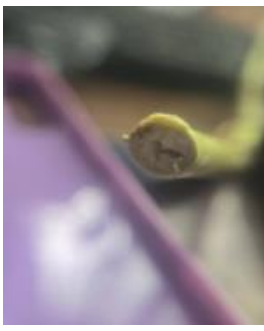
4. 了解油芒的結構，具有植物形態的深度認識價值。

顯微距鏡下的油芒各部位樣貌與說明與記錄：

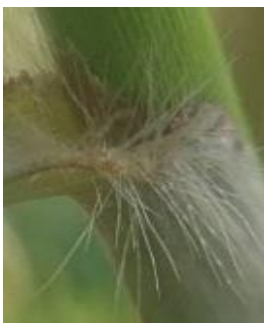
● 根：

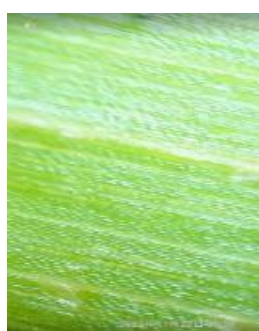
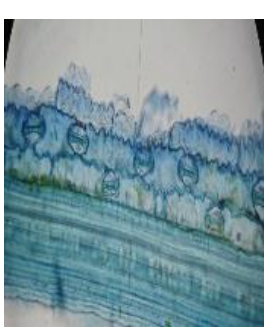
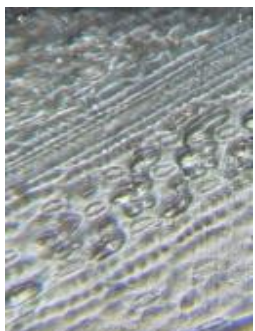
長於土壤中的油芒根，屬於鬚根，油芒收成完後將莖割除，油芒仍會分蘖長出新的植株，但新植株比起第一次收割的油芒，產量低於第一批的植株。

● 莖：可長至 1 公尺以上，整根被長長的葉鞘包裹住，屬草本類，中間部分，像海綿一樣蓬鬆，外觀看起來整株莖像竹子般一節一節的。

			
油芒的鬚根	一節節的油芒莖	莖橫切	莖上的蠟

● 葉：用量尺量葉子油芒葉子長約 20-50 公分，寬 3-5 公分呈細長型，平行脈葉鞘長，且葉鞘口有細毛，葉鞘上佈滿蠟，其葉緣呈鋸齒狀，葉背氣孔密度數量多於正面，但氣孔數量低於稻米，或許它是文獻所提較水稻省水的原因之一。

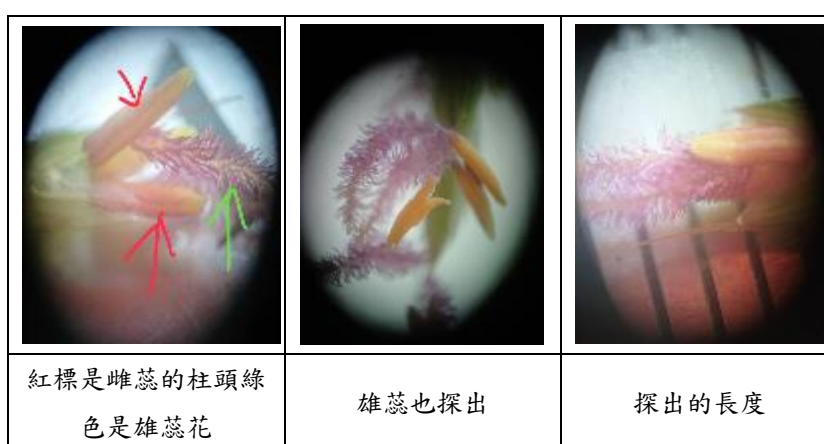
			
葉緣呈鋸齒狀	平行脈	葉鞘口有毛	葉背佈滿蠟

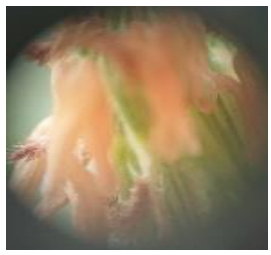
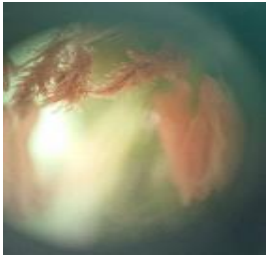
			
氣孔	指甲油翻拍葉背氣孔	油芒氣孔 甲基藍顯影	水稻氣孔

● 花：

由於油芒花的花及種子非常細小，不容易用肉眼觀察，倘若將其採集到室內則容易破壞其構造，因此若有適合的工具則可進行活體觀察且不會破壞其本身構造，透過放大鏡可得知花苞長 9 公釐，寬為 3 公釐。

油芒花的花苞尾長約 0.9 公分，寬約 0.25 公分形狀細長，尾端露出雌蕊的柱頭，用顯微鏡觀察其發現其花苞佈滿細毛，用細鉗剝開花苞發現有黃色的雄蕊、花藥包裹於其中，花開後約一週凋謝。

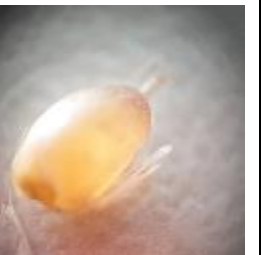


		
花開始謝了	花凋謝後	果實長毛

● 油芒果實

當油芒花凋謝後，裹滿細毛的油芒穗開始閉合，穗逐漸飽滿。當綠色直挺挺的穗轉成紅色時，油芒慢慢開始愈下垂，越下垂表示其果實愈飽滿，剝開全身細毛的油芒種子外殼後，發現裡面胚乳晶瑩剔透且有 3 根突狀物。

		
花苞	花謝後	果實

		
油芒穗	胚乳	穗梗

階段三：

油芒與稻米、小米、高粱、小麥等其它 4 種作物比較。

● 外觀比較

油芒、小米、稻米、小麥、高粱皆屬於禾本科，相似度高，高矮粗細略不同。

		
油 芒 外 觀	稻 米 外 觀	小 麥 外 觀

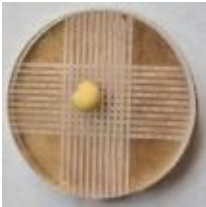
		
剛發芽的小米外觀	高 粱 外 觀	實 驗 栽 種 場 域

● 油芒種子大小尺寸的比較

油芒與其作物大小尺寸比較過程與方法

方法一：

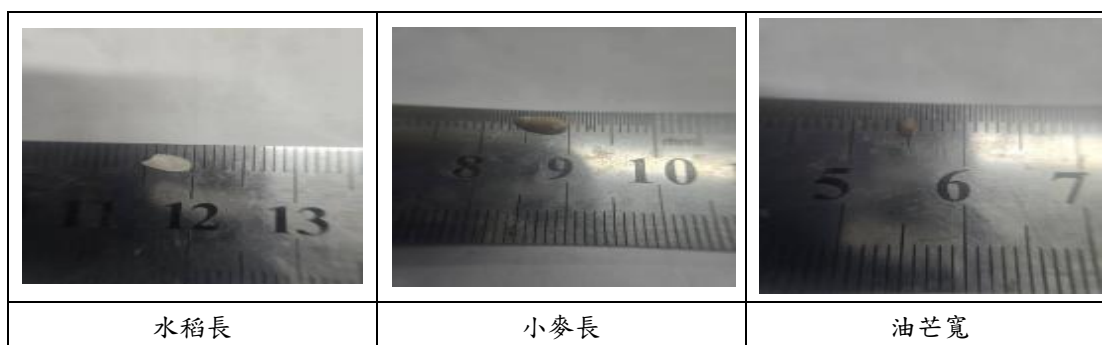
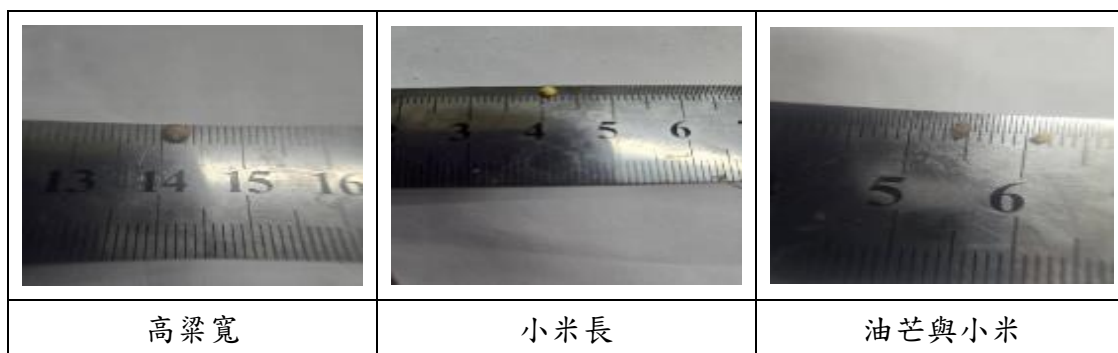
用量尺為長寬各為 0.5 公分（5mm）的交叉正方形方格，面積為 5 公釐乘 5 公釐共為 25 平方公釐，分成 100 小格每小格面積為 0.25 平方公釐，將五種作物分別放在量尺上，可看出五種作物的底面積順序為油芒<小米<稻米<高粱<小麥。

				
油 芒	小 米	高 粱	稻 米	小 麥

方法二：

分別用直尺量測 5 種作物的長、寬並相乘，粗略的求取其底面積。

油芒穗與稻米小麥小米尺寸（長寬）比較（平方公釐）



油芒、小米、稻米、小麥、高粱種子底面積估算表

	油芒顆粒	小米	稻米	小麥	高粱
長	2	3	5	7	3
寬	1	2	2	3	3
面積	2	6	7	21	9

單位：平方公釐

由上表結果略可估算作物大小，小麥＞高粱＞油芒＞稻米＞小米＞油芒

結果與討論：

由上表粗估結果可看出，小麥的面積最大，油芒最小，兩者差 10 倍，倘若加上高度則二者體積差距會更大。

根據上述 2 種方法皆顯示其尺寸大小，小麥＞高粱＞稻米＞小米＞油芒

● 重量比較

分蒸煮前後重量比較

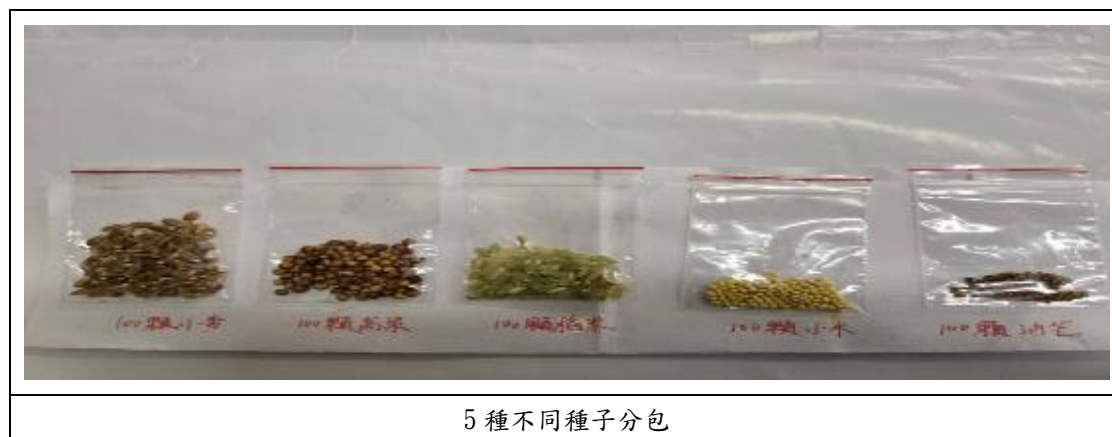
蒸煮前：

將油芒、小米、稻米、小麥、高粱五種近似植物的重量比較。

單顆油芒子重量測量過程與方法：

因油芒顆粒太小太輕，學校並無精密的儀器可以測量單顆的重量，但若用 100 顆油芒來秤

重，再將 100 顆總重量除以 100，即可得單顆的平均重量，這也解決了缺少精密儀器的問題，所以我們分別取油芒、小米、稻米、小麥 100 顆，剝去外殼，放進去 0.39 克重之夾鏈袋中，分別秤重，並記錄之。



5 種不同種子分包

		
100 顆油芒種子總重	100 顆小米總重	100 顆脫殼稻米總重

	
100 顆脫殼小麥總重	100 顆脫殼高粱總重

將資料整理，並計算五種作物單顆平均重量，所得資料如下表：

油芒、稻米、小麥、小米、顆粒重量比較(單位：克)

	100 顆油芒種子	100 顆小米種子	100 顆稻米種子	100 顆小麥種子	100 顆高粱種子
100 顆總重量 (含塑膠袋)	0.72	0.98	2.11	3.60	2.29
100 顆淨重量 (不含塑膠袋)	0.33	0.59	1.72	3.21	1.90
單顆平均重	0.0033	0.0059	0.0172	0.0321	0.019

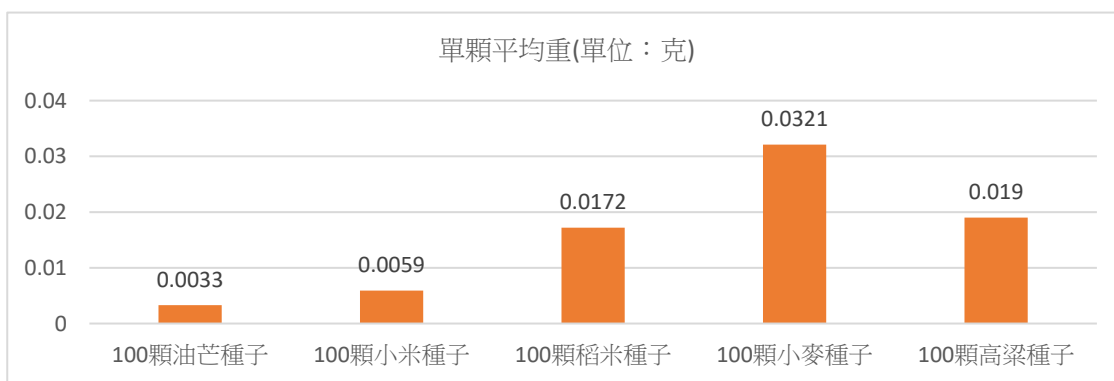
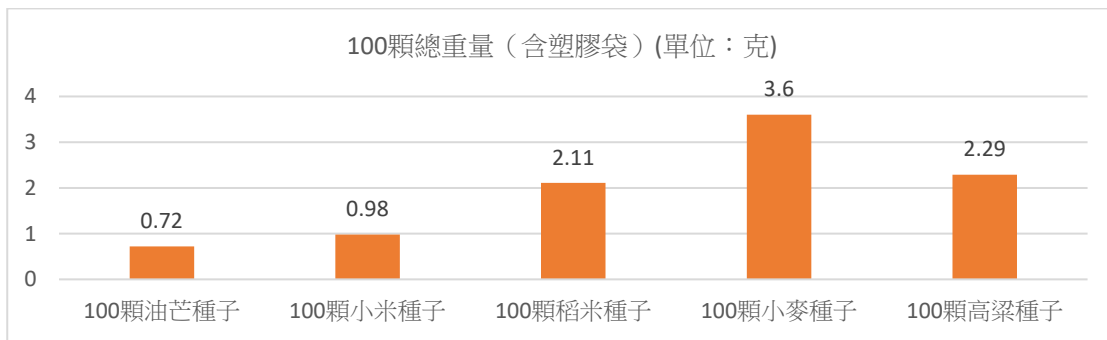
結果與討論

因為油芒種子非常微小，若沒有精密的儀器，難以測得單顆重量。所以 100 顆為一組，測得 100 顆重量後扣除夾鏈袋 0.39 除以 100，即得單顆油芒的平均重。

下表為油芒、小米、稻米、重量之記錄

空袋子 0.39

將表一做成長條圖得知



由表一得知油芒 100 顆總重為 0.72 扣除空夾鏈袋 0.39，其淨重為 0.33 克，將 0.33 除以 100 顆，得知單顆油芒重量為 0.0033 依此類推分別得知小米單顆重量為 0.0059 克稻米 0.0172 克小麥 0.0321 高粱 0.019，將油芒分別與其它糧食作物重量相比，小米是其 1.78 倍，稻米是其 5.21 倍，小麥是其 9.72 倍，高粱是其 5.75 倍，這顯示油芒在穀物中屬於小粒型作物，其單位質量低於小米。

實測結果之重量比較：

- 油芒單顆種子重量僅（0.0033 克），比小米（0.0059 克）輕，遠低於稻米（0.0172 克）、小麥（0.0321 克）。
- 100 顆油芒種子總重量最輕，代表其產量與營養密度可能低於傳統糧食作物。

蒸煮後：

實驗過程與方法：

將油芒小米高粱稻米小麥各 100 顆 用紗布包起來蒸煮 40 分鐘，並且秤重記錄

下表為其記錄表：

	
5 種作物各 100 顆分別用紗布 綁成小包	蒸煮好的小包撈起靜待其冷卻

				
100顆煮熟油麥	100顆煮熟高粱	100顆煮熟小米	100顆煮熟稻米	100顆煮熟油麥
蒸煮後打開後的分別樣態				

		
稻米 100 煮成飯重量	小米 100 粒煮熟重量	高粱 100 粒煮熟重量

	
小麥 100 粒煮熟重量	油芒 100 粒煮熟重量

結果與討論：

油芒、稻米、小麥、小米蒸煮 40 分鐘之重量比較(單位：克)

	100 顆油芒	100 顆小米	100 顆稻米	100 顆小麥	100 顆高粱
100 顆未煮熟之總重量	0.33	0.59	1.72	3.21	1.90
100 顆吸水後煮熟之重量	0.76	1.56	3.76	6.12	3.33
煮熟後增加之重量	0.43	0.97	2.56	2.91	1.43
增加百分比	130.3%	164.4%	148.8%	90.7%	75.3%

蒸煮後吸水性：

油芒吸水率較高（增加 130%），但仍低於小米（164%），表明其口感與營養利用效率仍有待進一步研究。

一般成年人每餐約攝取 200 克煮熟的米飯。若僅考慮飽足感而不計算熱量與口感，則需攝取約 26,300 顆油芒、12,820 顆小米、5,320 顆稻米、6,006 顆高粱或 3,267 顆小麥，才能達到相同的飽足感。由於油芒單位體積的飽足度最低，推測其種植面積需求最大。然而，臺灣是地狹人稠的小島，耕地有限，若要依賴油芒餵飽全台人口，恐有極大挑戰。除非透過品種改良與農業技術提升單位面積產量，否則實行難度極高。

● 五種作物的可食用部位占植株總重之百分比的比較

了解植株總種中的可食用部位佔總種多少百分比

過程與方法：

將五種作物之莖、葉、穗（不含根）曬乾並分別秤重，再用剪刀剪下五種作物可食用部位，再分別秤重。得到可食用部位之重量除以總重可得到所占比，即為可食用部位佔整株的百分比。

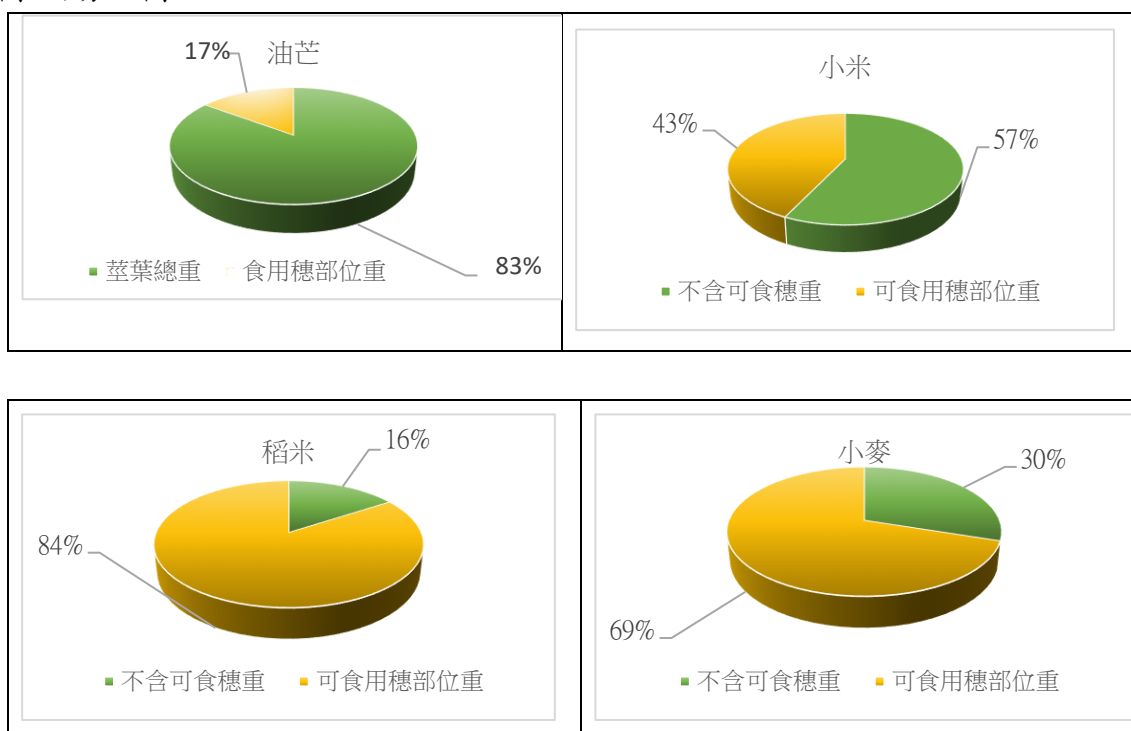
		
油芒莖葉總重	稻米莖葉總重	小麥可食用穗重

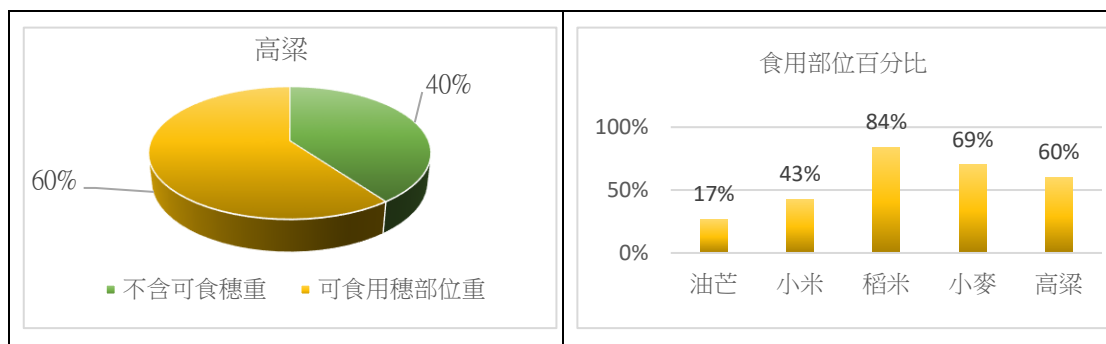
		
小米可食用穗重	高粱秤重	油芒秤重

油芒穗與稻米小麥小米尺寸（長寬）比較（平方公釐）

	油芒	小米	稻米	小麥	高粱
不含根莖葉總重	19.90	7	3.55 克	2.13	5
食用穗部位重	3.47	3	2.99 克	1.49	3
食用部位百分比	0.17	0.42	0.84	0.69	0.6

比較圖：百分比圖





由上表及圖得知可食用百分比由高至低分別為水稻、小麥、高粱、小米、油芒，由上圖表大致符合世界糧食作物現今狀態以水稻小麥為主，上圖顯示油芒食用部位佔比最低，由此推測若要餵飽一個成人油芒需要更多土地種植，台灣是是一個海島型國家，是否有足夠夠的土地值得討論。我們應善待我們的土地做好規劃並找到適合台灣生長高產量的作物，以因應極端氣候下未來的糧食問題。

實驗結果

測量油芒、小米、稻米、小麥、高粱的粒徑、重量、可食部位比例，提出重要結論：

可食部位比例：

- 油芒食用部位佔比最低（約 17%），遠低於稻米（84%）、小麥（69%）。
- 若要達到一餐 200 克米飯的飽足感，需食用約 26,300 顆油芒，顯示其低產量限制。

陸、結論：

台灣油芒生長環境與小米相近，包括土壤顆粒大、不易保水，種於農田中的油芒三個月就可以成熟收割。我們發現種於盆中的油芒開花結穗，會比種在田地中的晚，每年10-11月為其開花結穗的時間。

油芒發芽約7天，從種子到開花、結穗會經過種子、秧苗、成活期、分蘖期、幼穗期、孕穗期、抽穗期、成熟期，成熟後的油芒株長最高能達到225公分，葉長23-46公分，整株含蠟。葉鞘頂端有許多細毛，透過顯微鏡觀察，其花苞長約0.8公分，外殼呈淡紫色。花期約一週就會凋謝，種子殼裏滿細毛，油芒顆粒除去種殼重量約0.0033克重，與其它作物比較，小米重是油芒1.78倍重、稻米重是油芒5.21倍、小麥重是油芒的9.72倍、高粱重是油芒的5.75倍，油芒重量較接近小米。若以成人一餐吃200克重計算，須吃下26,300顆油芒顆粒才有飽足感。儘管油芒的單位重量較低，但未來應該進一步分析其營養成分，特別是蛋白質、脂肪與碳水化合物比例，才能更準確地評估其作為糧食的潛力。

油芒的未來潛力與挑戰

• 潛力：

- 具備耐旱與貧瘠土壤適應能力，在低水資源環境下仍能維持生長與結果。研究證明透過適當的種植方式（如直接種植於土壤）可縮短生長周期。
- 種子外殼有保護作用，可能提升耐貯藏能力。

• 挑戰：

- 目前油芒的單位產量較低，可食部位比例偏少，若要作為未來主要糧食，仍需進一步改良種植方法，否則不容易成為未來主要糧食。

本次對於油芒田野調查及研究結果，得知油芒的耐旱潛力與種植挑戰，所以目前仍是難以作為主要糧食。如果以後要如何讓食用油芒可以有飽足感，就要改善栽培方法，使油芒成為極端氣候下的重要糧食之一。在還沒達到上述程度時，要特別提出來，因油芒可食部位比例低，重量體積小，所以最好要搭配其他糧食食用。

柒、文獻參考：

徐子富：中研院

<https://tbd.tbn.org.tw/plant106/WebPlantDetail.aspx?tno=628045020>

<https://ourisland.pts.org.tw/content/6567> 油芒的故事

<https://health.udn.com/health/story/6037/4195365> 油芒系列

中國植物誌 第 10(2) 卷 062 頁 PDF 台灣油芒

<https://baike.baidu.com/item/台灣油芒> 台灣油芒

臺灣藥用植物資源名錄 行政院衛生署中醫藥委員會 編 油芒 92 年 10 月 88 頁