

# 頭頭是道—芋頭生態與特性的研究

## 高小組生物科第一名

台北縣崇德國民小學

作者：陳佳琪、沈誼瑄

朱家輝、陳政杉

指導教師：賴胤就、林文生

### 一、研究動機

有一天，媽媽在廚房裡削芋頭皮，準備做好吃的”芋仔粿”，我走過去問媽媽需不需要幫忙。

“好哇！我正愁找不到幫手呢！”媽回答說。

我學著她的方法削皮，削著、削著……嘿！奇怪？我的手怎麼開始癢了呢？最後，我只好不停的沖水、搓手，來減輕發癢的感覺。

”芋頭為什麼會讓人發癢呢？”

”芋頭為什麼會有一絲絲的紅色呢？”

”芋頭會開花結果嗎？”

事後，太多太多有關芋頭的問題，一直浮現在我的腦海裡；於是，我約了幾位同學，一起請教老師。

”我也不懂，不過，我們可以試試看找到答案。”老師說。

在老師的指導下，我們利用校舍一角，開始從事這次的實驗。

### 二、研究目的

- (一)瞭解芋頭的品種及特徵。
- (二)瞭解芋頭植株的構造。
- (三)瞭解芋頭繁殖的情形。
- (四)瞭解芋頭棗紅色線狀物的成份。
- (五)瞭解芋頭使人發癢的原因。

### 三、研究器材（略）

### 四、研究過程

〔研究一〕常見的芋頭有幾種？各有什麼特徵？

方法：(一)到市場調查商人賣的芋頭有那幾種。

(二)到各地採集芋頭植株，並請教農人分辨不同品種的方法。

結果：(一)芋頭屬天南星科，芋屬；原產於印度、東南亞一帶，為多年生草本植物，目前在台灣所栽培的品種，不下一百種。

(二)植株生性強健，栽培容易，有些品種耐濕性強，可生長於水田；有些品種耐旱性強，可種於旱田。

(三)由於種植地點不同，人們對芋頭同樣品種的稱呼，不盡相同，一年來，我們不僅找到不少品種，也學會分辨技巧。

1. 檳榔心芋：市場上賣的大芋頭為此品種。特徵有：

- (1)葉脈淺綠色，但葉片與葉柄交接處為棗紅色。
- (2)葉柄頂端略呈紅色，其餘淺綠色。
- (3)塊莖剖開後，白肉中散布許多棗紅色線狀物。
- (3)根呈白色，有些根在老化後轉為棗紅色。

2. 紅木芋：也有人稱它為烏芋，特徵有：

- (1)葉脈、葉片和葉柄交接處，葉緣都呈棗紅色。
- (2)整株葉柄為棗紅色，顏色由下而上漸深。
- (3)塊莖的橫切面與檳榔心芋相似，但表皮有明顯的棗紅色。
- (4)初生根白色，老化後棗紅色；但也曾發現老化後白色的根。

3. 白芋：有人稱它山芋、番仔芋，至於品種是否不同，很多人也分不出所以然。

- (1)葉脈、葉片與葉柄交接處，葉緣全是淺綠色。
- (2)葉柄除頂端略帶紅色外，整株以淺綠色為主。
- (3)塊莖剖開後，雪白如粉，為其明顯特徵。
- (4)根呈白色，老化後也不變色。

4. 黏芋：發現於屏東的一個高山上，得來不易。

- (1)葉脈為淺綠色，葉片與葉柄交接處呈棗紅色。
- (2)葉柄有條狀棗紅色，愈接近下端，條狀愈明顯。
- (3)塊莖剖開後，白肉出現淺黃色線狀物。煮熟很黏。
- (4)根為白色，老化後呈褐色。

5. 麵芋：植株容易讓人誤為姑婆芋。

- (1)葉基呈深裂，很像姑婆芋般。
- (2)植株淺綠色，但略呈白粉狀，不像姑婆芋，整株老滑。
- (3)塊莖剖開後，白色略帶淺黃色線狀物。

(4)根爲白色，主根較爲粗大且長，但數量不多。

〔研究二〕植株的構造有何特徵？

方法：(一)平日觀察芋頭各部的構造，並加以記錄。

(二)利用立體解剖顯微鏡，對植株的構造，作進一步觀察。

結果：可分爲根、莖、葉、花與果實等四部位。

(一)根：1.屬於軸根系，有多條明顯主根，初生根白色，老化後有白色、棗紅色之分。

2.主根旁分生支根，長約二公分。

3.主根生於塊莖的節上，新生根多叢生於老根上方。

4.塊莖的母芋與子芋間有走莖，走莖的節上也會長根。



5.根在成熟部長有許多根毛。

6.根的橫切面可看到皮層、維管束。

7.根的縱切面在生長點上方可看到維管束及導管。

(二)莖：1.多年生草本植物，一般人所稱的芋頭是其塊莖。

2.外表常被葉柄包住，剝開葉柄，可看到環狀的節，節上長有很多芽眼，頂部有一個最大的芽眼，稱爲頂芽。

3.將芽眼橫切面，可看到葉鞘呈  狀，縱切面則呈  狀。

4.塊莖下部，因老化有腐敗現象，根多生於上半部。

(三)葉：1.爲單葉植物，外形呈心形，全緣葉。

2.葉脈從葉柄頂端發出，具有數條主脈，爲掌狀網脈。

3.初生葉呈筒狀，展開時，不限定爲左開或右開。

4.上、下表皮各具有濃密的絨毛，並有疏水性。

5.葉柄的表皮具有厚壁細胞，內部則佈滿維管束。

6.初生的嫩葉，有時先呈整片棗紅色，再變成淺綠色。

(四)花及果實：一年來，經全班同學的努力，僅找到彩葉芋花，姑婆芋花和果實，以及海芋花，因此，利用此三種植物作觀察。

1.花軸外側有一佛焰包保護，屬於無限花序的佛焰花序。

2.花軸粗肥，雄性花序聚集上半部呈白粉狀，基部雌性花序。

3.雄性花序具花粉，狀如蠶繭，破裂後，會散出精核細胞。

4.雌性花序的柱頭具有黏液，可沾住花粉，達到受粉的目的。

5.花軸枯萎後爲褐色，果實屬漿果，爲紅色。

### 〔研究三〕芋頭植株怎樣繁殖？

#### 實驗一 決定種植的方法

方法：(一)到種植芋頭的芋田，請教農人有關芋頭繁殖的技巧。

(二)前往南港台肥公司，請教有關水耕栽培法的方法。

結果：(一)人們通常用無性繁殖，栽培時，直接將芋頭種於土壤。

(二)爲了便於觀察種芋的生長情形，宜採用水耕栽培法。

(三)用保麗龍魚箱爲實驗箱，並覆蓋南海蛭石，以固定植株。

#### 實驗二 種芋放置方式和繁殖的關係

方法：(一)我們將從市場上購買的芋頭，分成三組不同方式栽種：

第一組：正栽法 第二組：倒栽法 第三組：橫栽法

(二)從七十九年四月起，每組實驗數次，觀察其繁殖情形。

(三)種芋先種於潮濕的南海蛭石，發芽後才改水耕栽培法。

結果：(一)栽種方式雖不同，但長芽速度與植株高度沒明顯差異。

(二)芋頭通常由頂芽先萌發，說明有頂芽優勢的現象。

(三)倒栽時，芽眼呈鈎狀向上發展，顯示芽有向上性。

(四)種芋多在塊莖的頂部生根發芽，基部通常不生根發芽，可能基部已老化失去繁殖力，僅保有貯藏養分的功能。

#### 實驗三 種芋放置高度和繁殖的關係

方法：將種芋的頭部露出地面，觀察芋頭是否具有激發萌芽潛能。

結果：(一)種芋頂部沒變化，無法生根發芽。

(二)種芋基部沒生根發芽，反而逐漸腐爛，可見僅儲藏養分。

(三)由於種芋是塊莖，屬於變態莖的一種，具有向上性，基部先長，因此容易老化而失去繁殖能力。

#### 實驗四 種芋切除頂芽和繁殖的關係

方法：(一)將種芋切除頂芽，破壞頂芽優勢現象，觀察萌發的情形。

(二)種芋切除頂芽後，先蔭乾數日，使切除的傷口逐漸癒合。

(三)栽法前做好消毒工作，防止自傷口受到病原菌的感染。

結果：(一)由於頂芽優勢被破壞，使側芽萌發的機會均等，因此芋頭植株長得最好，數量也最多。

(二)切除頂芽時，不可切除過多，若連頂部附近的側芽也被切除，則種芋雖長根，但不長新芽，新生根仍會腐爛。

(三)種芋基部仍沒萌發，若已長有子芋，則由子芋擔任繁殖。

#### 實驗五 種芋切片和繁殖的關係

方法：(一)我們將芋頭分成四組，進行切片工作，觀察其繁殖能力。

第一組：切二段            第二組：切三段

第三組：切四段            第四組：切四片

(二)切片後的芋頭，仍應先蔭乾數日，使傷口癒合，栽種前也須做好消毒工作，預防傷口受到病原菌感染。

結果：(一)切片應先種於潮濕的南海蛭石，發芽後才實施水耕栽培。

(二)切片實驗中，由發芽的數量、植株的生長速度及根的粗細多寡來判斷，在在顯示種芋的繁殖能以頂部較好。

(三)由全部實驗，可看出影響種芋繁殖的主要因素是“每一個個體是否具有完整而初生的芽眼及長根的能力”。

#### 〔研究四〕芋頭也會生病嗎？

方法：(一)前往芋田，觀察植株容易遭受那些病蟲害的侵害。

(二)平日照顧植株時，觀察受到病蟲害感染的情形。

結果：我們發現會侵害植株的病蟲害有下列數種。

(一)肥害：施肥不當，會使根部腐爛，進而葉片變黃。

(二)白絹病：多發生於高溫潮濕的夏天。

(三)蚜蟲：會侵害葉片，吸取汁液，使葉片枯萎。

#### 〔研究五〕芋頭怎樣產子生孫？

##### 實驗一 子芋、孫芋觀察

方法：(一)到各地芋田，請教農人有關子芋、孫芋生長的情形。

(二)將種植的芋頭，用水洗去南海蛭石，觀察其子芋、孫芋。

結果：我們發現母芋、子芋間有兩個有趣現象。

(一)種芋的頂芽萌發後，葉柄基部逐漸膨大，形成母芋，母芋和種芋連在一起，狀似葫蘆；待母芋成熟，母芋基部生出子芋，子芋又衍生孫芋，宛若古代的三代同堂。

(二)種芋在葉柄基部形成膨大的母芋後，其基部向四周輻射狀生出褐色的走莖，走莖尖端生出子芋；而孫芋又由子芋輻射狀衍生出去，像似子女有成各自發展的現代家庭。

##### 實驗二 子芋繁殖能力的觀察

方法：選取二段走莖及子芋，切斷後重新栽培，觀察其繁殖能力。

結果：(一)子芋脫離母芋，成爲新的母芋，繼續膨大，有繁殖能力。

(二)切斷後的走莖，從節上生根發芽，成為新生命體的開始。

〔研究六〕芋頭怎樣粧扮自己的儀容？

方法：(一)利用立體解剖顯微鏡觀察葉柄及塊莖的棗紅色線狀物。

(二)將紅木芋葉柄，切取數段，加水裝入燒杯，用酒精燈加熱，測試棗紅色狀物是不是水溶性。

結果：(一)棗紅色色素存在於芋頭的維管束與薄壁細胞之間。

(二)紅木芋的棗紅色色素比較多，尤其表皮附近，顏色鮮紅。

(三)用酒精燈加熱，水變成棗紅色，可見這種色素為水溶性，因此我們判斷芋頭用花青素來粧扮自己。

(四)芋頭初生的嫩葉，先呈棗紅，再變淺綠色，是由於嫩葉的葉肉組織內，花青素已形成，但葉綠素未形成的緣故。

〔研究七〕癢！癢！癢！芋頭為何讓人癢？

實驗一 生芋頭與生癢豆的癢度實驗與觀察

方法：(一)用人體為實驗對象，採取校園的癢豆擦拭左手背；再用芋頭的葉柄、塊莖擦拭右手背，比較兩者使人發癢的情形。

(二)用顯微鏡觀察兩种植物的汁液。

結果：(一)癢豆汁液使人發癢的感覺比較強烈、刺痛且持久；而芋頭讓人有稍微緩慢、輕微、短暫的發癢感覺。

(二)顯微鏡下，可以看到癢豆有很多既長且尖銳的針狀物，而芋頭的針狀物較少且短小。

實驗二 熟芋頭與熟癢豆的癢度實驗觀察

方法：(一)將芋頭與癢豆分別用電鍋蒸熟。

(二)以人體手背做癢度實驗，並用顯微鏡觀察其汁液。

結果：(一)用熟芋頭、熟癢豆擦拭手背，都不會讓人發癢。

(二)在顯微鏡下，熟芋頭出現許多顆粒狀物質，以碘液測試，證明其為澱粉；而熟癢豆的針狀物出現斷裂現象。

(三)根據百科全書記載，這些針狀物可能是草酸鈣結晶。

(四)雖然我們很想觀察真正草酸鈣結晶，但因買不到草酸鈣，也不敢肯定判斷，我們所看到的針狀物是不是草酸鈣結晶，因此其使人發癢的原因仍有待進一步研究。

## 五、研究結論

- (一)芋頭為天南星科、芋屬，多年生草本植物，可種於水田或旱田。
- (二)目前台灣栽種的品種很多，如檳榔心芋、紅木芋、白芋、黏芋、麵芋.....等
- (三)芋頭的根為軸根系，有主根及支根，並在成熟部長根毛；主根多生於塊莖的節上；母芋和子芋間有時也會長走莖。
- (四)根的橫切面有皮層和維管束，縱切面則可看見維管束在生長點上方，維管束裡有導管。
- (五)芋頭的莖為塊莖，有環狀的節，節上有芽眼，芽眼的橫切面可看見葉鞘呈④狀，縱切面則呈⑤狀。
- (六)葉為單葉，葉脈為掌狀網脈；初生葉片呈筒狀，展開時，不限定為左開或右開；表皮具有絨毛，並有疏水性。
- (七)葉柄的表皮有厚壁細胞，裡面佈滿薄壁細胞和維管束。
- (八)花為無限花序的佛焰花序，雄性花序聚集花軸上半部，花粉似蠶繭，內藏精核細胞；雌性花序的柱頭有黏液，可沾住花粉。
- (九)繁殖芋頭，人們通常用無性繁殖，直接將種芋種於水田或旱田。
- (十)芋頭有頂芽優勢現象，通常由頂芽最先發芽，並在頂部生根，至於種芋的放置方式，不影響其繁殖能力。
- (十一)切除頂芽，破壞頂芽優勢後，側芽萌發機會均等使其長得最好。
- (十二)由種芋的切片實驗，可看出影響繁殖的因素是在於“每一個個體（包括切片）是否具有完整而初生的芽眼及長根的能力”。
- (十三)芋頭的植株有時會受到肥害、白絹病、蚜蟲的侵害。
- (十四)子芋、孫芋的成長有兩種方法：
  - 1.種芋的頂芽萌發後，葉柄基部（種芋頂部）逐漸膨大，形成母芋；母芋和種芋連在一起，狀似葫蘆形；待母芋成熟，再由母芋基部生出子芋，子芋又可衍生孫芋。
  - 2.母芋膨大後，由母芋向四周生出走莖，走莖尖端生出子芋，子芋與母芋形成輻射狀；孫芋又以子芋為中心，輻射衍生出去。
- (十五)將子芋切除，或將走莖切成小段，重新栽種，都可以繼續繁殖。
- (十六)芋頭棗紅色色素多存在維管束與薄壁細胞之間，尤其紅木芋在表皮有很多的棗紅色色素，這些色素為水溶性，應屬於花青素。
- (十七)以顯微鏡觀察，生癢豆有長且尖銳的針狀物，而芋頭的針狀物少且短；經煮熟後芋頭找不到針狀物，只出現顆粒的澱粉，而熟癢豆的針狀物則出現斷裂現象；根據資料記載，這些針狀物是草酸鈣結晶，至於是否正確，有待進一步研究。

## 六、研究心得

“自然界是最好的老師”，經由細心的觀察，小心的求證，使我們對芋頭這種其貌不揚的植物有了深一層的認識。今天，我們不敢以獲得的些微知識而滿足，它使我們深深的了解大自然到處充滿著奧秘，隨時等待著我們用心思去挖掘它們，去探討它們。

### 評語

本研究“鄉土生物”之內容特別濃厚，內容由該校地區為中心，收集各種能收集的各種芋頭，再把各種芋頭之根、莖、葉、花、果實等之形態，花序、種植方法、繁殖方法等觀察，內容相當豐富，其研究步驟、討論皆均佳