

屏東縣第 66 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科(二)(含生物科技/食品科學)

組 別：國小組

作品名稱：「泰鄉」咖啡

關 鍵 詞：咖啡、永續生態、自然農法

編號：A7008

作品名稱：「泰鄉」咖啡

摘要：

家鄉咖啡源自日治時期，因長輩尊重祖產，意外保留下全台規模最大的野生咖啡林。風災後，族人重返山林耕作，並成立家鄉咖啡合作社團結轉型，成功將天災危機轉化為產業重生的契機。

家鄉咖啡分佈於海拔 800 公尺左右，多與大樹共生，維持無圍欄、無農藥化肥的自然農法。保留了日治時期的原生老品種，全靠大自然孕育與人工採收。體現了與土地共好的永續經營模式。

並從實驗活動中，得到 2 點特性，第一是，家鄉的咖啡因為品種及種植高海拔所以較市面上咖啡較酸較甜。第 2 點是，家鄉咖啡溫度越高越甜也越酸。

從研究瞭解家鄉咖啡的特性外，也給我們啟發，家鄉咖啡產業以永續生態的經營模式，提供了很好的示範，也提醒我們經過互相合作，危機也有可能變為轉機。

壹、研究動機

學校的國際教課程從三年級開始就有咖啡主題課程，剛開始只覺得是因為家鄉到有很多地方種咖啡及賣咖啡，是可以吸引外地的客人來消費，是家鄉很多人的經濟來源，所以學校才會設計咖啡課程。但是，升上高年級後，對咖啡的認知更多了，發現咖啡對現在的人來說越來越重要了，知道了咖啡是目前全球消費量最大的飲料後，覺得應該要好好瞭解家鄉的咖啡，種植咖啡是否會影響我們以後的生活品質呢？是否以永續生態的經營模式？

再來，家鄉咖啡產業雖然有在推廣，而且從客人的反應大約可知家鄉的咖啡是有一定的品質，但是我們目前喝不出來是好是壞，只覺得很香，所以想要用科學的儀器來跟市面上的咖啡比較，找出家鄉咖啡的特性，以能更強有力的協助推銷家鄉咖啡產業。

vuvu 說，咖啡是祖先留下來的，是真的嗎？咖啡什麼時候來到家鄉？跟我們的傳統文化是否有關聯？為什麼我們要學習這門咖啡課程？

所以我們根據以上的疑問，想要做這個研究。

貳、研究目的

我們主要是要瞭解家鄉咖啡產業的歷史沿革及生長環境，並能從分析家鄉咖啡的特性，。

所以主要目的有下列三點：

- 一、瞭解家鄉咖啡產業歷史沿革。
- 二、搜集家鄉咖啡生長生態環境。
- 二、從酸鹼值、甜度比較找出家鄉咖啡的特性。

參、研究設備及器材



一、土壤四合一數位儀器(日照、濕度、PH值、溫度)(照片來源：自攝)



二、PH 值計(照片來源：自攝)



三、甜度計(照片來源：自攝)



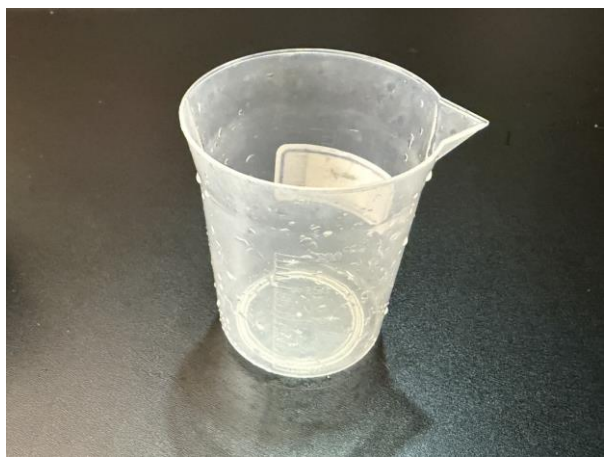
四、溫度計(照片來源：自攝)



五、水杯 (照片來源：自攝)



六、滴管(照片來源：自攝)



七、量杯(照片來源：自攝)



八、手機 APP(照片來源：自攝)



九、咖啡四種(照片來源：自攝)



十、咖啡杯(照片來源：自攝)

參、研究過程或方法

一、研究方法

本研究首先搜集咖啡相關文獻，並踏查及實測家鄉咖啡種植生態環境，整理為家鄉種植

咖啡的生態知識，最後設計實驗活動比較出家鄉咖啡的特性。

二、研究過程

(一) 確定主題、研究目的與方法。

(二) 文獻蒐集。

(三) 彙整資料。

(四) 踏查實測。

(五) 設計實驗。

(六) 製作實驗材料。

(七) 實驗及結果探討。

(八) 結論與建議

三、實驗前準備

(一)準備實施場地及器材

1.四種咖啡：家鄉咖啡、罐裝咖啡、超商咖啡、知名咖啡

2.器材：溫度計、PH 值計、甜度計、滴管、水杯

四、實驗過程與方法

(一)比較家鄉咖啡與市面上三種咖啡的 PH 值及甜度

1.控制變因：溫度、滴量。

2.操縱變因：四種咖啡(家鄉咖啡、超商咖啡、
名牌咖啡、罐裝咖啡)

3.應變變因：PH 值及甜度



四種咖啡(照片來源：自攝)

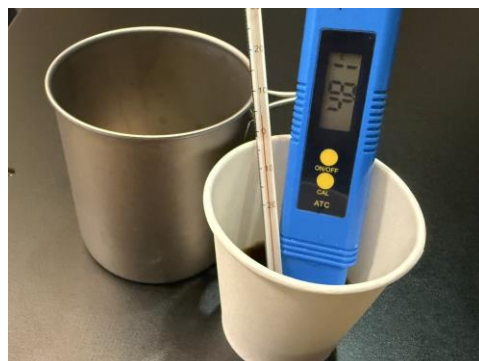
(二)家鄉咖啡在不同溫度 PH 值及甜度的表現

1.控制變因：同一包、滴量。

2.操縱變因：四種溫度

(4 度、30 度、40 度、55 度)

3.應變變因：PH 值及甜度



4 度 C 咖啡(照片來源：自攝)

肆、研究過程或方法及結果

一、文獻探討：

(一)世界咖啡的故事

1.牧養人卡爾迪：很久以前，在非洲的伊索比亞，有一個牧羊人叫做卡爾迪。有一天卡爾迪發現，他養的羊到處跑來跑去，變得很有精神！

卡爾迪覺得很奇怪，仔細一看，這些羊吃了一個紅色的果子後，就會活蹦亂跳。他自己摘了一些紅色果子來吃，居然到晚上都睡不著。卡爾迪想到修道院裡的僧侶，常常在半夜祈禱的時候打瞌睡，就摘了更多果子，送給僧侶。這些紅色果實就是咖啡。

2.酋長雪克的故事：

有一個酋長，叫做雪克.歐瑪爾。他因為做錯事，被趕出自己的部落，在外四處流浪。有一天他走累了，坐在樹下休息，看到有隻鳥在吃樹上的果子，這隻鳥吃完之後，唱出比平常更好聽的歌聲，讓酋長覺得很新奇。於是歐瑪爾把果子摘下，放到水裡面煮，他聞到水中散發出特別的香味，把這些水喝下之後，就變得很有精神。

後來歐瑪爾摘了一些果子，遇見生病的人就把這種湯給病人喝。人們很感謝歐瑪爾，就同意他再回到部落，還稱他「聖人」。

(二) 台灣咖啡發展：

台灣的咖啡歷經百年興衰，大致可分為五個時期：第一時期是 1884 年清領時期英商引進試種；第二時期是日治時期（1902 年起）作為「御用」精品大規模種植；第三時期是戰後初期因產業沒落而沉寂；第四時期是 1999 年 921 大地震後，因發展精緻農業與地方特色（如古坑）而重新復興，第五時期是現在以高品質精品豆聞名國際。

(三)家鄉咖啡產業的歷史沿革：

咖啡是家鄉很重要的產業，有些人種植咖啡，有些人買咖啡加以烘焙，再賣給咖啡店及喜歡咖啡的人們。

一百年前，日本曾經統治過台灣五十年，日本人發現大武山每天都起霧，適合咖啡生長，於是將咖啡樹帶到家鄉來種植，當時的咖啡還曾經參加世界比賽獲得銀牌。

家鄉咖啡品質很好，產量又少，外面很難買到，現在家鄉有很多咖啡店，每到假日都會吸引許多觀光客來喝咖啡。

(四)咖啡的生長環境：

世界上大部份的咖啡都種植在南、北迴歸線之間，屬於熱帶氣候。而適合咖啡的生長環境，必須考慮海拔、氣溫、雨量、土壤等條件。

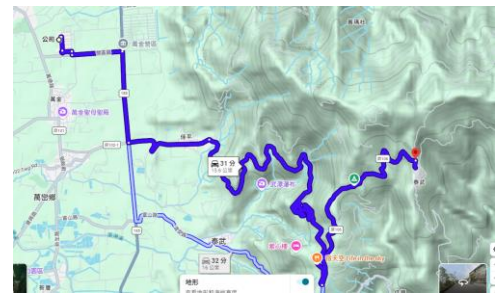
- 1.海拔高度：咖啡主要生長在海平面到海拔約 1800 公尺的地方，其中阿拉比卡咖啡分布的位置較高，約在海拔 600 到 1800 公尺之間。
- 2.溫度：一年平均溫度約 20 度的地方，較適合咖啡生長。
- 3.雨量：年雨量約 1000~2000mm，而且雨量平均分配在各個季節的環境較好。
- 4.光照：咖啡需要適當的蔭蔽，太多的日照可能造成生長不良，缺乏日照又會讓枝葉過盛，果實減少。
- 5.土壤：咖啡需要排水良好的土壤，在火山灰地質以及含有有機質的肥沃土壤的地方生長較好。

三、踏查及實測活動：

(一)地點：家鄉咖啡道路邊。

(二)人員：全體組員

- (三)活動內容：
1. 觀察從學校到舊部落種植咖啡情況。
 2. 記錄種植咖啡地點及環境。
 3. 用儀器檢測種植咖啡之土壤日照、濕度、PH 值及溫度。



踏查路線圖
(照片來源：自攝)

(四)活動相片：

踏查路線為現今學校部落所在開始，沿著著名的家鄉咖啡產業路線到家鄉遷移前的舊部落所在，由指導老師開車，隊員開始觀察路兩旁植被，若發現有種植咖啡，就會停下觀察並記錄生態環境狀況：

。以下說明檢測儀器及觀察記錄。

1.檢測儀器：

(1)手機 app：測得海拔高度及方位。

(2)土壤四合一數位檢測儀器：測土壤溫度、濕度、照度及 PH 值。

2.觀察記錄如下：

	
(1)樹林下的咖啡樹。(照片來源：自攝)	(2)邊坡上的咖啡。(照片來源：自攝)
	
(3)觀察咖啡樹及生態環境。(照片來源：自攝)	(4)利用儀器檢測。(照片來源：自攝)
	
(5)從海拔 200 公尺出發，在海拔 490 公尺第一發現有大批種植咖啡的區域。(照片來源：自攝)	(6)利用儀器檢測，測得結果為日照 LOW-(較低)、溫度為 22 度 C、濕度 HIGH(大)、PH 值為 6.9。(照片來源：自攝)

(五)我們的發現：

- 1.最先看到大區域種植咖啡在海拔 490 公尺的地路邊，所以符合阿拉比卡咖啡種植的海拔高度一直到舊部落(海拔約 800 公尺)附近種植量最多。
2. 種植的地方的大多在路邊、農田的周圍及而大樹下，如相思樹下。
- 3.沒有圍欄、沒有大規模開墾的痕跡，也沒有投撒農藥、施肥料的情形。
- 4.人工採收、自行處理曬干咖啡豆後，賣給部落產銷中心。
5. 種植咖啡的土壤測得結果為日照 LOW-(較低)、溫度為 22 度 C、濕度 HIGH(大)、PH 值為 6.9 等數據，都符合種植咖啡的環境。



種在田邊的咖啡樹
(照片來源：自攝)



家家戶戶曬咖啡豆
(照片來源：自攝)

三、實驗活動：

(一) 比較家鄉咖啡與市面上三種咖啡的 PH 值及甜度：

選擇了市面上三種客群不同中較熟知的咖啡品牌與家鄉咖啡比較。而且為不影響實驗結果，以不加任何調味的純咖啡來比較，溫度也控制在 30 度 C 左右。



由左至右為家鄉咖啡、星○克美式咖啡、7-○美式咖啡、U○○無糖黑咖啡 (照片來源：自攝)



家鄉咖啡為濾掛式純咖啡
(圖片來源：自攝)

1.實驗照片及流程

(1) 家鄉咖啡當溫度為 30 度 C 時量測甜度及 PH 值，結果如下表。(照片來源：自攝)	(2) 星○克美式咖啡當溫度為 30 度 C 時量測甜度及 PH 值，結果如下表。(照片來源：自攝)
	
3. 7-○美式咖啡當溫度為 30 度 C 時量測甜度及 PH 值，結果如下表。(照片來源：自攝)	4. U○○無糖黑咖啡當溫度為 30 度 C 時量測甜度及 PH 值，結果如下表。(照片來源：自攝)
	

2.實驗記錄

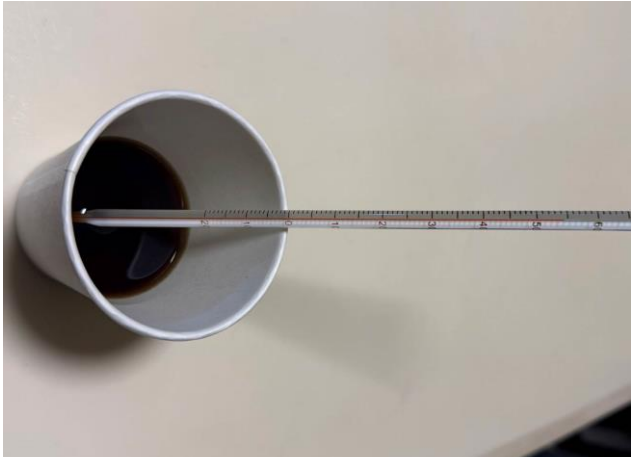
咖啡種類 結果	家鄉咖啡	星○克美式咖啡	7-○美式咖啡	U○○無糖 黑咖啡
甜度	0.9	1.3	0.8	0.5
PH 值	4.55	4.56	4.81	5.07

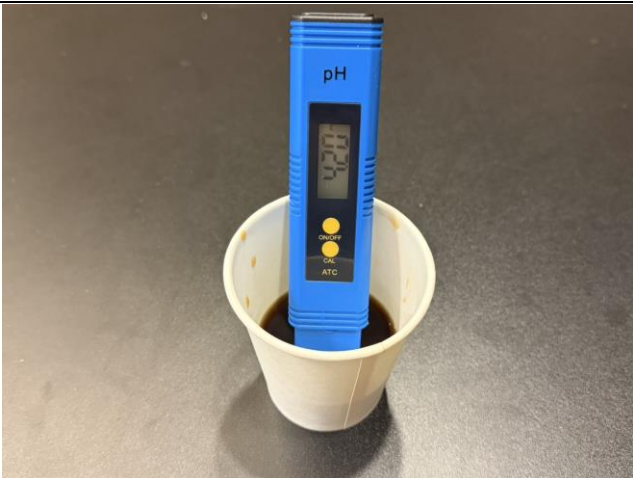
3.我們的發現：

- (1) 甜度結果為：星○克美式咖啡>家鄉咖啡>7-○美式咖啡> U○無糖黑咖啡。所以家鄉咖啡在甜度表現上只比世界知名品牌少。
- (2) PH 值結果為：U○無糖黑咖啡>7-○美式咖啡>星○克美式咖啡>家鄉咖啡。所以家鄉咖啡在 PH 值表上比其他三個品牌的咖啡較酸。
- (3) 甜度高可能原因為，因為家鄉的咖啡是高品質的阿拉比卡（**Arabica**）豆含有較多的蔗糖，而且高海拔地區（>1000m）晝夜溫差大，咖啡成熟慢，能累積更多糖分。
- (4) 咖啡的酸性強弱除烘焙的影之外，跟咖啡本身品種及栽種地理位置也有很大的關係。以品種而言，優質且栽種海拔高的阿拉比卡種咖啡豆較具酸性，所以家鄉的咖啡因為品種及種植高海拔所以較酸。

(二) 比較家鄉咖啡在不同溫度 PH 值及甜度的表現：

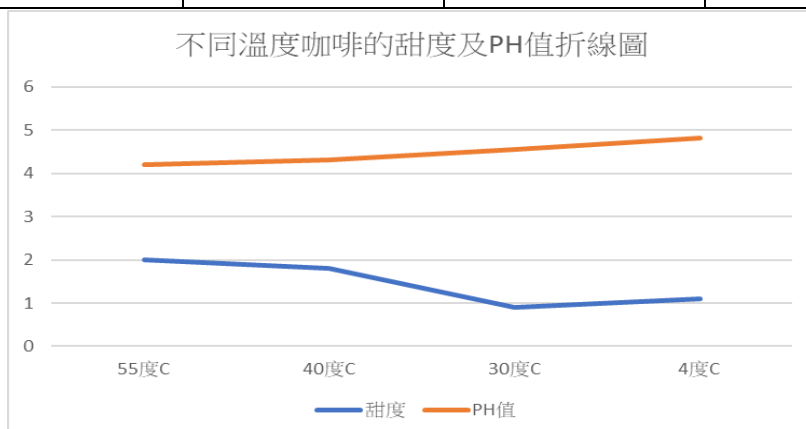
1.實驗照片及流程

(1) 第一步為家鄉咖啡以 100 度 C 160 毫升的水來泡，後等分為 4 杯。(照片來源：自攝)	(2) 以每杯設定為 4 種不同溫度的咖啡，達到溫度時，開始量測 PH 值及甜度。(照片來源：自攝)
	

3. 甜度計量測方式為用滴管吸需要量測的咖啡，每次只能滴 2 滴，蓋好蓋板後，眼睛對著目鏡，讀出濃度值並記錄。(照片來源：自攝)	4. PH 值計量測方式為直接將儀器插入需要量測的咖啡杯內，放入約 30 秒後，記錄數據。(照片來源：自攝)
	

2.實驗記錄

溫度 結果	55 度 C	40 度 C	30 度 C	4 度 C
甜度	2.0	1.8	0.9	1.1
PH 值	4.2	4.32	4.55	4.81



3.我們的發現：

- (1) 甜度結果為：55 度 C > 40 度 C > 4 度 C > 30 度 C。所以家鄉咖啡溫度越高甜度濃度越高。
- (2) PH 值結果為：4 度 C > 30 度 C > 40 度 C > 55 度 C。所以家鄉咖啡溫度越高在 PH 值表上比其他三個品牌的咖啡較酸。
- (3) 所以家鄉咖啡溫度在 60 度 C 以下時，溫度越高越甜也越酸。

伍、討論

一、統整家鄉咖啡產業的沿革有哪些？

從文獻知家鄉咖啡產業的沿革重點有以下：

- (一) 台灣咖啡產業興起於日據時代，當時在古坑、東山、花蓮、屏東等地皆有試種。而在眾多種苗遺留地中，家鄉咖啡因自然繁衍，成為全台最大的一片野生咖啡林。
- (二) 家鄉長輩的思想是「只要是祖先留下的作物就很少去動它，通常是在原有植株空隙間找地栽種」，就一直保留到現在。
- (三) 921 地震後，許多災區因為重建傳統及觀光產業，古坑咖啡打響名號的那一年，泰家鄉族人也才驚覺，陸續有人投入這項產業。
- (四) 2009 年八八風災後，來到全新家園，但是許多人仍再回到山上耕種與照顧咖啡，然後成立「家鄉咖啡合作社」一起打團體戰，超過 8 成投入咖啡產業。

二、家鄉咖啡生長的生態環境為何及產業是否為永續經營模式？

經過文獻及實際踏活動後，家鄉咖啡生長的生態環境及產業經營模式，做以下說明：

- (一) 種植咖啡區從海拔 490 公尺的地路邊開始，一直到舊部落(海拔約 800 公尺)附近種植量最多。
- (二) 種植的地方的大多在路邊、農田的周圍及大樹下。
- (三) 沒有圍欄、沒有大規模開墾的痕跡，也沒有投撒農藥、施肥料的情形。
- (四) 人工採收、自行處理曬干咖啡豆後，賣給部落產銷中心。
- (五) 家鄉咖啡 98% 都是自然傳播的原生種，且部落老農幾乎只在秋、冬上山採收完全由大自然孕育而成的咖啡豆。
- (六) 家鄉的咖啡幾乎都是日據時代留下較原始的老品種，目前大約有 30 公頃是通過認證完全無農藥、無肥料的有機咖啡園，也是屏東唯一通過「全有機咖啡後製加工驗證」場域。

三、如何設計實驗活動一？

實驗活動一「比較家鄉咖啡與市面上三種咖啡的 PH 值及甜度」，因為上學期自然課程中學到 PH 酸鹼值，知道了咖啡是屬微酸性的飲品，就想要比較家鄉咖啡與市面上咖啡的酸度，

加以瞭解家鄉咖啡的特性；而甜度部份，是因為我們都有嘗過咖啡果實，成熟時很甜，但是有些咖啡喝起來苦苦的，沒有沒有那麼苦，所以想瞭解家鄉咖啡的甜度。最後是要選出市面上要比較的咖啡產品，大家討論很久，因為是否從烘豆開始，最後決定，因為組員都對烘豆技術沒有信心，怕影響實驗結果，所以以泡好的成品來做比較，但是以不加任何調味的純咖啡為主，就從知名品牌、超商品牌及罐裝各選一種來比較，也考慮到不同溫度會影響結果，故都降到常溫約 30 度 C 左右才檢測。

四、如何設計實驗活動二？

實驗活動二「比較家鄉咖啡在不同溫度 PH 值及甜度的表現」，因為上學期自然課程中學到 PH 酸鹼值，也知道了咖啡是屬微酸性的飲品，有的人喜歡喝熱的、有的人喜歡喝冷的或冰的，想知道溫度是否影響咖啡在 PH 值及甜度的表現上，反過來說想要喝不酸或酸一點的咖啡要在什麼溫度時喝。而決定溫度點是以人可以接受喝的溫度範圍內，所以是從 55 度 C 以下開始。也為了不影響實驗結果，四種溫度的咖啡也都從同一杯泡出來的咖啡，分成四杯，當作實驗品。

五、此研究的價值及未來延續性？

在討論研究目的時考量到現在咖啡產業這麼熱門，各媒體搜尋就有很多的研究，還需要我們這個研究結果嗎？有研究的價值嗎？但是瞭解後，會有些啟發，從家鄉咖啡產業的運作，可以提供永續生態的經營模式，符合了「綠色革命」精神，也提醒我們經過互相合作，危機也有可能變為轉機。再來也討論過是否有改良的可能性，剛開始有想到要從處理咖啡豆，如烘豆來開始實驗，讓變項更多，但考量到這次時間緊迫，且需要專業人員協助指導，技術性較高，需要的儀器也較複雜，若克服以上的問題，將提供我們下次研究的方向。

陸、結論

從文獻探討後，我們瞭解家鄉咖啡產業的沿革重點有以下，如下說明：

- 一、台灣咖啡產業興起於日據時代，當時在古坑、東山、花蓮、屏東等地皆有試種。而在眾多種苗遺留地中，家鄉咖啡因自然繁衍，成為全台最大的一片野生咖啡林。
- 二、家鄉長輩的思想是「只要是祖先留下的作物就很少去動它，通常是在原有植株空隙間找地栽種」，就一直保留到現在。
- 三、921 地震後，許多災區因為重建傳統及觀光產業，古坑咖啡打響名號的那一年，泰家鄉族人也才驚覺，陸續有人投入這項產業。
- 四、2009 年八八風災後，來到全新家園，但是許多人仍再回到山上耕種與照顧咖啡，然後成立「泰武咖啡合作社」一起打團體戰，超過 8 成投入咖啡產業。

也透過了踏查實測活動，瞭解了家鄉咖啡生態環境及永續經營模式，如下說明：

- 一、種植咖啡區從海拔 490 公尺的地路邊開始，一直到舊部落(海拔約 800 公尺)附近種植量最多。
- 二、種植的地方的大多在路邊、農田的周圍及大樹下。
- 三、沒有圍欄、沒有大規模開墾的痕跡，也沒有投撒農藥、施肥料的情形。
- 四、人工採收、自行處理曬干咖啡豆後，賣給部落產銷中心。
- 五、家鄉咖啡 98% 都是自然傳播的原生種，且部落老農幾乎只在秋、冬上山採收完全由大自然孕育而成的咖啡豆。
- 六、家鄉的咖啡幾乎都是日據時代留下較原始的老品種，目前大約有 30 公頃是通過認證完全無農藥、無肥料的有機咖啡園，也是屏東唯一通過「全有機咖啡後製加工驗證」場域。

從實驗活動中，得到 2 點家鄉咖啡的特性，如下說明：

- 一、家鄉的咖啡因為品種及種植高海拔所以較市面上咖啡較酸較甜。
- 二、所以家鄉咖啡溫度在 60 度 C 以下時，溫度越高越甜也越酸。

從這個研究我們瞭解家鄉咖啡的特性外，也給我們啟發，家鄉咖啡產業以永續生態的經營模式，提供了很好的示範，也提醒我們經過互相合作，危機也有可能變為轉機。

柒、參考資料及其他

一、參考資料

國際教育教材 三、四、五、六年級 國際教育-咖啡課程。屏東縣○○國民小學。

自然與生活科技 六上 第二單元 水溶液。康軒文教事業。

新美相思咖啡（2018）。第十屆原住民雲端科展。相思成飲-探討新美咖啡酸甜風味的製程。

微笑台灣-用團結沖一杯家園的醇香。網站：<https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/7594>。

檢索日期：2026 年 02 月 16 日。

咖啡主題館-農業知識入口網。網站：<https://kmweb.moa.gov.tw/subject/index.php?id=44588>

檢索日期：2026 年 02 月 16 日。