

屏東縣第 65 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：

排灣族吉那富(cinavu)包葉與漢人粽葉的特性探究

關鍵詞：

假酸漿葉(ljavilu)、月桃葉(ngat)、克蘭樹葉(kataljap) (最多三個)

編號：A7040

排灣族吉那富(cinavu)包葉與漢人粽葉的特性探究

摘要

本研究在比較排灣族的吉拿富(cinavu)的假酸漿葉(ljavilu)、月桃葉(ngat)及克蘭樹葉(kataljap)與漢人包粽使用的竹葉、竹籜與的特性，並以料理紙作為對照組。實驗中，我們針對六種樣品進行了葉子的構造觀察、承重實驗、抗菌實驗及保溫實驗等四項探究與實驗。

承重實驗結果顯示，料理紙、竹葉及竹籜能承受高達 2500 克的重量，顯示其在結構強度上的優越性。抗菌實驗結果顯示，竹葉和竹籜與料理紙在食物長菌及腐敗情況下表現佳，較不易腐臭，克蘭樹葉(kataljap)的抗菌能力亦相對較好。保溫實驗方面，月桃葉(ngat)最終溫度是所有樣品中最高者，顯示可能在保溫材料上的應用潛力。

以上這些發現不僅為讓我們更了解生活中使用的這些天然植物的特性，也使傳統材料的應用提供了科學依據，作為環保素材的參考方向。

壹、前言

一、研究動機

在民族教育課程中，我們學習到排灣族在包裹吉拿富(cinavu)時所使用的葉子種類。在不同的部落所使用的葉子選擇也有所不同。在我們的部落中，除了廣為人知的假酸漿葉(ljavilu)和月桃葉(ngat)外，還有一種獨特的克蘭樹葉(kataljap)。近期發生的台東小米粽中毒事件使得克蘭樹葉(kataljap)受到誤解，這對於排灣族來說是一種美食的錯誤認知，導致大家對這種葉子產生了誤會。因此，在民族教育課中，我們重新認識了排灣族常用的食材。而我們的科展指導老師是漢人，她提到漢人常吃粽子和排灣族的吉拿富(cinavu)很像，都是在葉子裡包入米，豬肉及其他餡料，但用來包裹的葉子完全不同，這引發了我們的討論，並促使我們思考進行一項實驗，來比較漢人使用的粽葉與排灣族的吉拿富(cinavu)包葉在特性上的差異。我們希望透過實驗進行比較與探究，了解這些葉子在抗菌能力、保溫效果及承重能力等方面的表現。

另外隨著環保意識的提升，傳統天然材料的應用受到越來越多的關注。竹葉、竹籜及排灣族的植物材料如假酸漿葉(ljavilu)、月桃葉(ngat)和克蘭樹葉(kataljap)，因其豐富的資源及潛在的應用價值，也可成為研究的重點。這些材料在日常生活中被廣泛使用，因此，也可藉由本研究探討這些傳統材料的性能，為其在環保包裝、保溫材料等方面提供實證支持。透過這些研究，我們希望也能夠找到更實用的材料，並進一步提升對於這些傳統材料的認識與應用，促進環保意識的發展。

二、研究目的

本研究的主要目的是比較排灣族包裹吉拿富(cinavu)的假酸漿葉(ljavilu)、月桃葉(ngat)及克蘭樹葉(kataljap)與漢人的包粽子用的竹葉、竹籜與的承重能力、抗菌能力及保溫效果。具體目標包括：

- (一) 進行葉子的構造觀察，了解常用的民族植物葉子構造。
- (二) 探究各種葉子的承重能力，評估其在結構應用中的潛力。
- (三) 評估各種葉子在抗菌實驗中的表現，了解其對食物腐敗的影響。
- (四) 測試各種葉子的保溫效果，了解各材料的保溫效能力。
- (五) 以料理紙作為控制組，提供對照數據，增強研究的可靠性。

三、文獻回顧

排灣族傳統食物中，有一種稱為吉拿富(cinavu)的美食，在早期排灣族社會裡，吉拿富(cinavu)是一種重要節慶，如：小孩出生滿月或新人要舉辦婚禮，或者是排灣族重要的豐年祭、小米收穫祭(masalut)等重要節日才會製作的食物，現在由於物資較為充足以及時代的不同，文化逐漸有了改變，現代的排灣族人在想要吃吉拿富(cinavu)的時候就會買材料來做，而非像以前只有一些特定節慶才會製作，甚至平常在市集時也都可以看到有人販售已經製作好的現成吉拿富(cinavu)可購買食用。

吉拿富(cinavu)的製作會將較老的葉子作為最外層，較嫩的葉子則當作內層平鋪好，接著取一些芋頭粉(ragrag)或小米(vaqu)，中間以豬肉為內餡，事先適當調味，用芋頭粉或小米將豬肉包在裡面後捲起，外頭以五節芒(laviya)或月桃葉(ngat)或較老較粗糙的克蘭樹葉(kataljap)或血桐葉(vau)，再以芒草莖或棉繩或撕成條狀的月桃葉(ngat)鞅紮緊固定，入鍋蒸煮即可食用。

包裹吉拿富(cinavu)會分為內層可食用的嫩葉與外層固定用的老葉，防止吉拿富(cinavu)在蒸煮的時候散開；在葉子的選用上就會因為部落以及就地取材的關係會有不同的種類，但最主要的仍是假酸漿葉(ljavilu)，假酸漿葉(ljavilu)被認為具有可幫助消化的效果，因此吉拿富(cinavu)內一定都會包裹一層假酸漿的嫩葉，在吃的同時可將假酸漿嫩葉一起食入，幫助消化，也有的部落會選擇克蘭樹葉(kataljap)作為內層一起食用，而在外層的選擇則有較老的假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)及月桃葉(ngat)等，取決於各部落的不同。

這次探究我們請部落vuvu(長輩)帶我們認識葉子跟採集葉子，也請教了關於吉拿富(cinavu)與葉子的問題，根據部落族人的說明，吉拿富(cinavu)的內餡也有分小米跟芋頭兩種，他們認為克蘭樹葉(kataljap)通常會拿來包小米而不會包芋頭，因為克蘭樹葉(kataljap)跟小米包一起比較對味，跟芋頭的味道無法搭配，而假酸漿葉(ljavilu)用來包小米和芋頭皆可，因此也形成了不同的部落特色。

漢人文化有端午節包粽子，包粽子也是跟吉拿富(cinavu)很像，利用葉子包裹米、豬肉香菇等內餡後蒸煮，但有別於吉拿富(cinavu)，包粽的葉子是無法食用的，單純只有包材的功能。常見的葉子有兩種：竹葉與竹籬，竹葉是南部種使用的葉子，大多是麻竹葉(*Dendrocalamus latiflorus*)；竹籬則是一般說北部粽所使

用的，通常來自於桂竹 (*Phyllostachys makinoi*)，質地相較之下較厚且韌，「竹籐」並不是葉片，而是桂竹筍的筍殼。「竹籐」是由葉片特化而成，用來保護竹子新生枝條的構造，這些竹籐待枝條生長完全之後，一般都會乾燥脫落。因此它的顏色也不是綠色，而是淺褐色並帶有黑點。

吉拿富(cinavu)



此照片來自於愛料理網站
<https://reurl.cc/nqejpX>

南部粽與北部粽



此照片來自於直接跟農夫買
臉書網站
<https://reurl.cc/kMDj8b>

麻竹葉



照片出處
<https://reurl.cc/M6qxMk>

假酸漿



本照片由學生陳天翔拍攝

月桃葉



本照片由學生陳天翔拍攝

克蘭樹



本照片由學生陳天翔拍攝



圖片出處
<https://reurl.cc/yDzjVD>

排灣族美食華語及族語對照表		
華語	排灣族族語	備註
吉拿富	cinavu	小米粽或芋頭粉粽
小米收穫祭	masalut	每年小米收成之後所辦理的祭典
芋頭粉	ragrag	芋頭烘乾後磨製成粉狀
小米	vaqu	
五節芒	laviya	
月桃葉	ngat	
克蘭樹葉	kataljap	
假酸漿葉	ljavilu	
血桐葉	vau	

貳、研究設備及器材

一、實驗樣品:共六種樣品

實驗組別	樣品名稱
對照組	1. 料理紙
實驗組	共五種葉子。 1. 月桃葉(ngat) 2. 假酸漿葉(ljavilu) 3. 克蘭樹葉(katal jap) 4. 乾燥竹葉 5. 乾燥竹筴

二、實驗器材

實驗名稱	實驗材料
1. 葉子觀察	五種葉子、鉛筆、相機
2. 負重實驗	10*14cm 五種葉子與料理紙、咖啡棒、強力膠、長尾夾、曬衣夾、砝碼、鍋子、熱水、剪刀、量筒、廚房紙巾、計算機、電磁爐。
3. 保溫實驗	9*9cm 五種葉子與料理紙、熟地瓜、鍋子、熱水、鐵盤、刮杓、剪刀、量筒、曬衣夾、廚房紙巾、棉繩、筆式溫度計，計時器、電磁爐、電子秤、模具、棉繩、電鍋。
4. 抗菌實驗	15*2 五種葉子與料理紙、棉繩、曬衣夾、剪刀、量筒、廚房紙巾、保鮮盒、電子秤、酒精。

參、研究過程或方法

一、 葉子觀察：

(一) 實驗方法：

本實驗旨在瞭解觀察五種不同葉子的外觀特徵。

1. 準備材料：

- (1) 採集假酸漿葉(ljavilu)、月桃葉(ngat)、克蘭樹葉(kataljap)，並要清洗備用。
- (2) 乾燥竹葉與竹籜購自網路
- (3) 準備觀察工具，尺子、筆記本、相機等。

2. 選擇觀察地點：詢問部落族人跟老師，請他們帶我們部落裡尋找這些葉，並採集回來。

3. 觀察葉子的外觀：

- (1) 觀察葉子的顏色、形狀、大小和邊緣。使用尺子測量葉子的長度和寬度，並記錄下來。
- (2) 觀察葉子的表面，觀察是否有毛茸茸的質感、光滑度或其他特徵。
- (3) 觀察葉脈：觀察葉子的脈絡結構，注意主脈和側脈的分布情況。

4. 嗅覺觀察：輕輕揉搓葉子，觀察是否有特殊的氣味。記錄下不同葉子的氣味特徵。

5. 觸覺觀察：用手觸摸葉子的表面，感受其質地（如柔軟、粗糙、光滑等）。注意葉子的厚度和堅韌度。

6. 記錄觀察結果：將所有觀察到的特徵記錄在筆記本中，包括形狀、大小、質地、氣味。

7. 比較與分析：將不同葉子的觀察結果進行比較，找出它們之間的相似點進一步了解這些植物的特性。

二、 承重實驗：

- (一) 實驗方法：本實驗旨在測試五種不同葉子（包括月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)、竹葉和竹籜）以及料理紙的承重能力。實驗

過程如下：

1. 將六種樣品裁切成相同大小的長方形。
2. 使用木片將每種樣品的兩端黏合。
3. 逐步在樣品上放置砝碼，直至樣品破損為止。
4. 計算每種樣品所能承受的最大重量。

(二) 樣品前處理：

1. **採集樣品**：採下新鮮的月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)和克蘭樹葉(kataljap)，並準備好竹葉與竹籜與料理紙。
2. **清洗樣品**：將所有葉子（竹葉、竹籜、月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)）用水清洗乾淨，去除表面污垢。
3. **煮沸處理**：將 2000 毫升的水煮沸，然後將每種樣品放入水中煮 5 分鐘。
4. **風乾**：煮好的葉子吊掛風乾，保持平整並去除剩餘的水分。
5. **裁切樣品**：風乾後，將每片葉子與料理紙剪成 10*14 公分的長方形，確保所有樣品大小一致。

(三) 承重實驗步驟如下：

1. **黏合樣品**：在每片葉子的兩側分別使用兩個木片，利用強力膠進行黏合，確保黏合牢固。
2. **乾燥時間**：將黏合好的葉子和料理紙放置在架上，靜置 20 分鐘，待膠水完全乾燥。
3. **開始負重試驗**：在料理紙和葉子上逐步放置砝碼，觀察並記錄每個樣品的承重情況，直到樣品破損或掉落為止。
4. **數據記錄**：每個樣品破損後，計算砝碼的總重，並記錄下料理紙和葉子所能承受的最大重量。

三、保溫實驗：

(一) 實驗方法：

本實驗旨在評估不同葉子對地瓜泥的保溫效果。實驗過程中，將五種不同的葉子與料理紙共六種樣品分別包入等重的地瓜泥後以棉線網綁包裹，並每隔 5 分鐘觀察測量一次樣品的溫度，持續觀察至 120 分鐘。

(二) 樣品前處理：

1. **葉子採集與準備**：採下新鮮的月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹

葉(kataljap)，並準備竹葉、竹籜及對照組的料理紙。

2. **清洗與消毒**：將竹葉、竹籜、月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)五種葉子分別用水清洗乾淨，然後用紙巾擦乾。
3. **煮沸處理**：將鍋子裡裝入 3000 毫升的水煮滾，然後將每種樣品放入煮 5 分鐘，以進行消毒和軟化處理。
4. **風乾處理**：每片煮好的葉子進行吊掛風乾，以去除多餘的水分，確保葉子在包裹地瓜泥時不會影響其質量。
5. **裁剪樣品**：風乾後的每片葉子與料理紙都裁切成 9x9 公分的正方形備用。

(三) 地瓜泥準備

1. **地瓜處理**：購買市面上已煮好的地瓜，將地瓜去皮，並攪拌成均勻的泥狀備用。
2. **模具準備**：將每個模具內放入 100 克地瓜泥，並以刮刀進行塑型，讓每個包入葉子的地瓜泥重量與形狀一致。

(四) 包裹地瓜泥

1. **包裹過程**：
 - (1) 取 2 片葉子，在葉子上放入 100 克地瓜泥，上方再覆蓋 2 片葉子，然後先以棉繩綁起。
 - (2) 左右再各包覆 2 片葉子，並以棉繩綁住固定，確保地瓜泥能夠完全包覆。
2. **蒸煮樣品**：
 - (1) 將包好的樣品放入電鍋內，電鍋內加入 150 毫升的水進行蒸煮。
 - (2) 電鍋跳起後，將樣品取出，並插入溫度計以測量樣品的溫度。
3. **溫度記錄**：記錄每個樣品的最高溫度，並接著每 5 分鐘記錄一次溫度，觀察記錄至 120 分鐘為止。
4. **重複實驗**：每種葉子樣本皆製作 2 個，並進行 2 次實驗，以提高數據的準確性和可靠性。

四、 抗菌實驗：

- (一) **實驗方法**：本實驗旨在評估五種葉子與料理紙對地瓜泥的抗菌效果。實驗過程中，將選取對照組的料理紙與實驗組的五種葉子包裹地瓜泥，並在室溫下進行觀

察。具體作法如下：

(二) 樣品前處理：

1. **葉子與對照組準備**：採下新鮮的月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)，並準備好竹葉、竹籜及對照組的料理紙。
2. **清洗與乾燥**：將竹葉、竹籜、月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)五種葉子分別用清水徹底清洗乾淨，然後用紙巾擦乾，去除表面污垢。
3. **裁剪樣品**：將每片葉子及料理紙裁剪成相同大小，避免剪到葉梗，只剪周圍的葉片，以確保包裹效果一致。
4. **消毒處理**：用酒精噴灑葉子後擦乾，確保葉子表面無微生物污染，為後續實驗提供潔淨的環境。

(三) 準備地瓜泥

1. **地瓜處理**：購買市面上已煮好的地瓜，將地瓜去皮，並攪拌成均勻的泥狀備用。

(四) 包裹地瓜泥

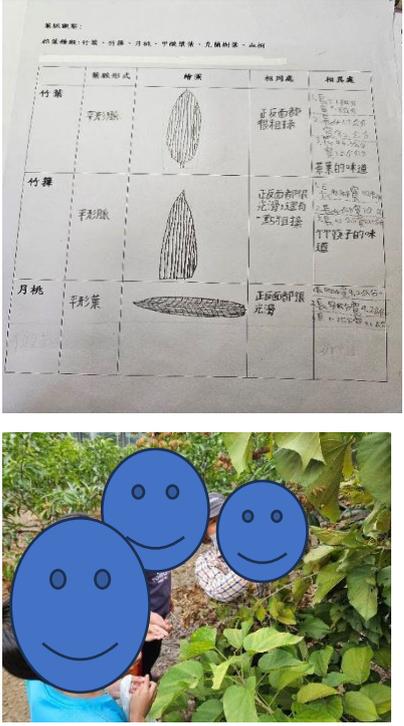
1. **包裹過程**：
 - (1) 每種葉子取 4 片，排成擴散狀，中間葉子交疊處放入 5 克地瓜泥。
 - (2) 將地瓜泥用葉子包覆起來，並用棉繩進行網綁，確保包裹緊密。
2. **觀察與記錄**：將包裹好的樣品置於室溫下，每 24 小時進行一次觀察，持續數天，記錄樣品的外觀變化、顏色變化及任何可能的微生物生長情況。
3. **重複實驗**：每種葉子樣本皆製作 2 個，並進行 2 次實驗，以提高數據的準確性和可靠性。

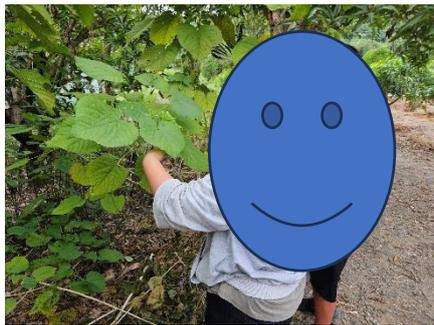
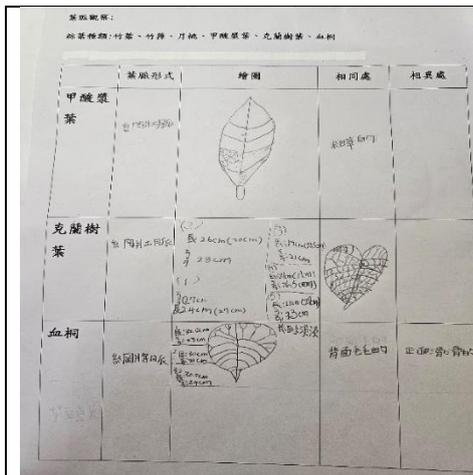
肆、研究結果

一、 葉子觀察

(一) 實驗目的:本觀察活動是為更了解本次實驗所使用五種葉子-竹葉、竹籜、月桃葉、假酸漿葉(ljavilu)與克蘭樹葉(kataljap)的分類與外觀等植物學特徵。

(二) 葉子觀察結果:

1. 平行脈葉子:	觀察結果
	<p>(1)採集地點: 月桃葉(ngat)在學校操場後方與部落族人的工寮。</p> <p>(2)葉脈:平行脈</p> <p>(3)觸覺感受: A. 竹葉:正反面都很粗糙。 B. 竹籜:正反面很光滑,但有點粗糙。 C. 月桃:正反面都很光滑。</p> <p>(4)味覺感受: A. 竹葉:很像茶葉的味道 B. 竹籜:很像竹筷子的味道 C. 月桃:很香的味道</p>
2. 網狀脈葉子:	觀察結果



(1)採集地點：

假酸漿葉(ljavilu)與克蘭樹葉(kataljap)在學校側面圍牆與部落民宅旁。

(2)葉脈：網狀脈

(3)觸覺感受：

- A. 假酸漿葉(ljavilu):粗粗的，有刺的感覺。
- B. 克蘭樹葉(kataljap):正反面很光滑柔軟。
- C. 血桐:正面很光滑，背面很粗糙。

(4)味覺感受：

- A. 假酸漿葉(ljavilu):青草味。
- B. 克蘭樹葉(kataljap): 青草味。
- C. 血桐:有淡淡的香味。

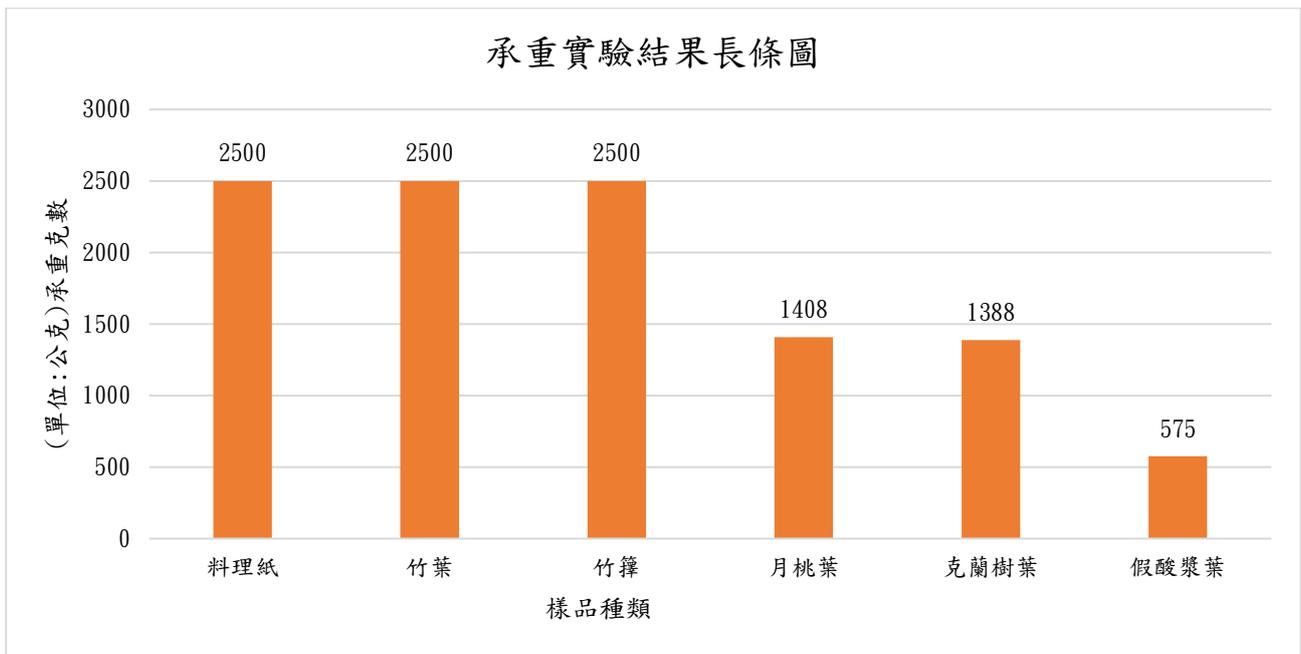
*原預計血桐為樣品之一，但因在本部落使用較少而未納入後續實驗。

二、 承重實驗：

(一) 實驗目的:本實驗旨在測試五種不同葉子-月桃葉(ngat)、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(kataljap)、竹葉和竹籜以及料理紙的承重能力。

(二) 實驗表格: 觀察記錄(單位:公克)

種類		料理紙	竹葉	竹籜	月桃葉(ngat)	假酸漿葉(ljavilu)	克蘭樹葉(kataljap)
第一批 次	第一次	>2500	>2500	>2500	1450	600	1400
	第二次	>2500	>2500	>2500	1500	400	1400
	平均值	>2500	>2500	>2500	1475	500	1400
第二批 次	第一次	>2500	>2500	>2500	1380	700	1400
	第二次	>2500	>2500	>2500	1300	600	1350
	平均值	>2500	>2500	>2500	1340	650	1375
二個批 次合併	平均值	>2500	>2500	>2500	1408	575	1388



(三) 實驗結果:

1. 根據實驗結果，六種樣品承重能力的強度排名為：

料理紙 = 竹葉 = 竹籜 > 月桃葉(ngat) > 克蘭樹葉(kataljap) > 假酸漿葉(ljavilu)

2. 各樣品承重能力數據分析

(1) 料理紙、竹葉和竹籜：

- A. 這三種材料在所有二個批次測試中均顯示出「>2500g」的承重能力，表明它們在承重方面具有較高的強度與性能。
- B. 這可能是因為這些材料的結構強度較高，能夠有效分散施加的重量。
- C. 另一個可能的原因是「經過人工處理」，竹葉和竹籜並非新鮮植物，都是採集後在使用前經過清洗、消毒、乾燥或其他加工過程。這些處理可能增強了樣品的物理性能，提高結構強度；而料理紙本就是人工製品，或許在設計製作時就將強度納入設計製作程序。

(2) 月桃葉(ngat)：

- A. 月桃葉(ngat)的承重能力在二個批次測試中分別為 1450g、

1500g、1380g 和 1300g，平均值為 1408g。

- B. 雖然月桃葉(ngat)的承重能力相對於料理紙、竹葉和竹籐較低，但跟其他幾個新鮮葉子相比仍然顯示出一定的承重能力，適合用於輕量的包裝需求。

(3) 克蘭樹葉(katal jap)：

- A. 克蘭樹葉(katal jap)的承重能力在二個批次測試中分別為 1400g、1400g、1400g 和 1350g，平均值為 1388g。
- B. 克蘭樹葉(katal jap)的承重能力是高於月桃葉(ngat)和假酸漿葉(ljavilu)，但仍低於料理紙、竹葉和竹籐。

(4) 假酸漿葉(ljavilu)：

- A. 假酸漿葉(ljavilu)的承重能力在二個批次測試中分別為 600g、400g、700g 和 600g，平均值為 575g。
- B. 假酸漿葉(ljavilu)是六種樣品中承重能力最低的，這顯示假酸漿葉(ljavilu)的承重能力相對較弱，可能僅適合少量較輕巧的包裝。

三、 保溫實驗

(一)實驗目的：本實驗旨在評估五種不同葉子（月桃葉(ngat)、假酸漿葉、克蘭樹葉(katal jap)、竹葉和竹籐）以及料理紙對地瓜泥的保溫效果。

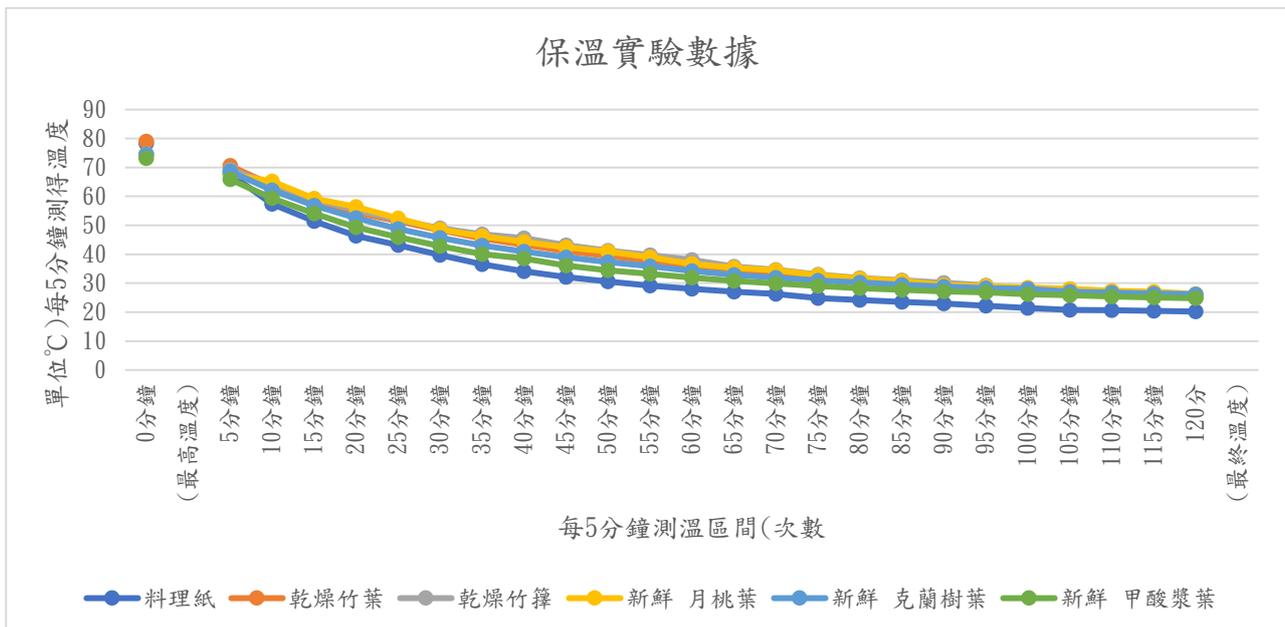
(二)保溫實驗表格：

1. 各樣品於各測量區間之平均溫度數據表格(單位:°C)

種類 測量區間	料理紙	乾燥竹葉	乾燥竹籐	新鮮 月桃葉 (ngat)	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)	新鮮 假酸漿葉
0 分鐘 (最高溫度)	78.4	79.0	74.6	74.5	74.5	73.2
5 分鐘	67.8	70.6	69.2	67.6	68.7	65.9
10 分鐘	57.4	63.9	64.3	65.2	62.1	59.4
15 分鐘	51.4	58.0	59.1	59.3	56.8	54.1
20 分鐘	46.4	54.4	55.3	56.4	52.5	49.3
25 分鐘	43.2	51.4	51.9	52.4	48.8	45.9
30 分鐘	39.7	48.3	49.0	48.6	45.7	42.8
35 分鐘	36.5	45.5	46.9	46.3	43.1	40.1

40 分鐘	34.1	43.3	45.6	44.3	40.9	38.5
45 分鐘	32.1	41.1	43.2	42.4	39.0	36.1
50 分鐘	30.6	39.4	41.3	41.0	37.3	34.5
55 分鐘	29.2	37.7	39.7	39.0	35.9	33.2
60 分鐘	28.0	36.1	38.1	36.6	34.2	31.9
65 分鐘	27.0	34.9	35.8	35.3	32.9	30.8
70 分鐘	26.3	33.6	34.7	34.4	31.9	29.9
75 分鐘	24.9	32.3	33.0	32.8	30.9	29.0
80 分鐘	24.2	31.0	31.8	31.6	30.2	28.3
85 分鐘	23.5	30.0	31.0	30.8	29.5	27.7
90 分鐘	23.0	29.0	30.1	29.4	28.8	27.2
95 分鐘	22.2	28.3	29.3	29.0	28.3	26.8
100 分鐘	21.4	27.7	27.0	28.5	28.1	26.2
105 分鐘	20.8	27.1	27.9	28.0	27.0	25.8
110 分鐘	20.7	26.2	27.0	27.4	26.7	25.4
115 分鐘	20.4	25.4	26.3	27.0	26.4	25.1
120 分 (最終溫度)	20.2	25.0	25.7	26.3	26.2	24.8

2. 各樣品於各測量區間之平均溫度數據折線圖(單位: °C)



(1) 數據概覽

- A. 測量區間: 包含乾燥竹葉、乾燥竹籜、新鮮月桃葉(ngat)、新鮮克蘭樹葉(katal jap)、假酸漿葉(ljavilu)等不同類型的葉子。
- B. 時間範圍: 從0分鐘到120分鐘, 記錄了每種葉子的溫度變化。

(2) 溫度變化趨勢

- A. **初始溫度:** 在 0 分鐘時，各種葉子的初始溫度範圍在 73.2°C 到 79.0°C 之間，乾燥竹葉的初始溫度最高 (79.0°C)，而假酸漿葉 (ljavilu) 的初始溫度最低 (73.2°C)。
- B. **隨時間變化:** 隨著時間的推移，所有葉子的溫度均呈現下降趨勢。表示葉子在保溫效果上隨著時間的延長而逐漸失去熱量。
- C. **最終溫度:** 在 120 分鐘時，各種葉子的最終溫度範圍在 20.3°C 到 26.3°C 之間。新鮮月桃葉(ngat)的最終溫度為 26.3°C，顯示出相對較好的保溫效果，而料理紙的最終溫度最低 (20.2C)；而五種葉子內假酸漿葉(ljavilu)是最終溫度最低者 (24.8C)。

(3) 各種葉子的比較

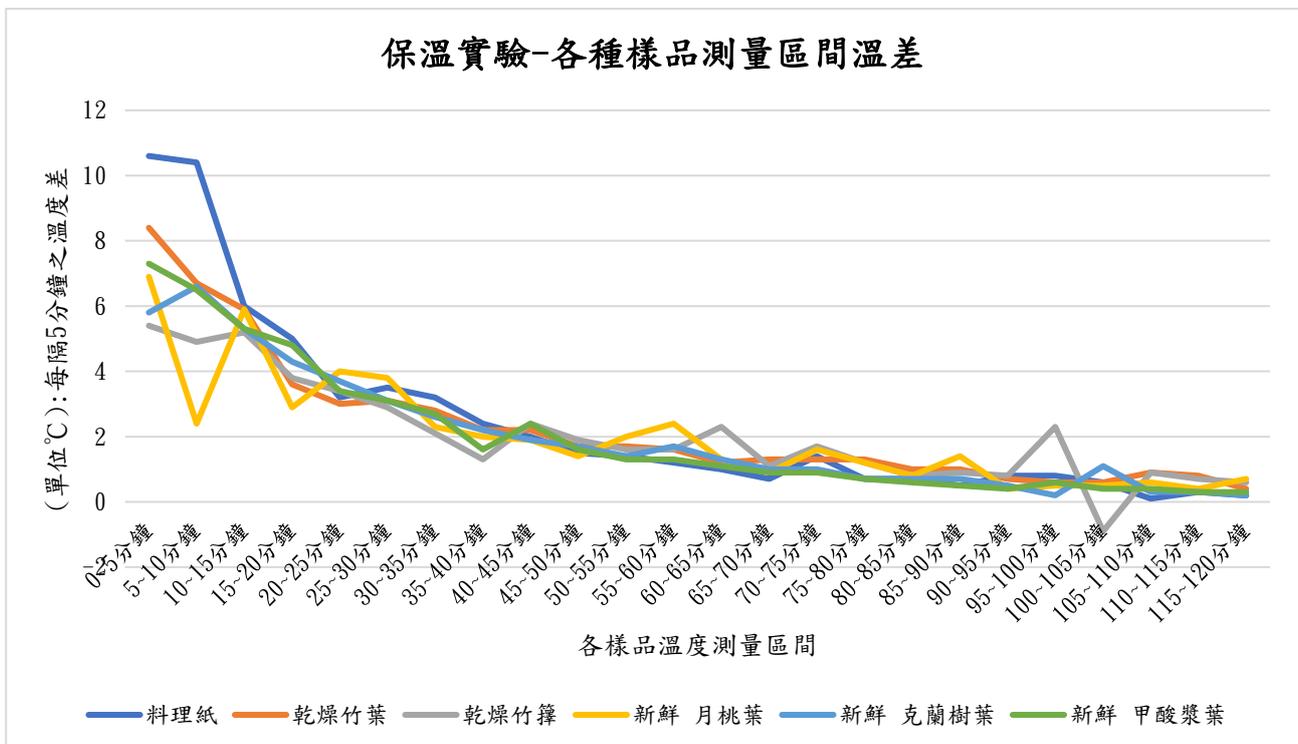
- A. **乾燥竹葉:** 初始溫度最高整體表現最佳，保持較高的溫度，但在約 50 分鐘後後期的保溫效果不如乾燥竹籜與月桃葉(ngat)。
- B. **乾燥竹籜:** 雖然初始溫度不是最高，但在約 50 分鐘時跟月桃是僅還維持在 40°C 的樣品。
- C. **新鮮月桃葉(ngat)和新鲜克蘭樹葉(katal jap):** 這兩種葉子的保溫效果相似，最終溫度在 25.7°C 和 26.2°C 之間。
- D. **假酸漿葉(ljavilu):** 在所有葉子中，假酸漿葉的保溫效果最差，在 50 分鐘時，溫度已經是五種葉子裡除了料理紙外的最低者 (34.5°C)，最終溫度為 24.8°C。
- E. **料理紙:** 在所有樣品中，料理紙的保溫效果最差，最終溫度為 20.3°C。
- F. **保溫效果排名:**

新鮮月桃葉(ngat) > 新鮮克蘭樹葉(katal jap) > 乾燥竹籜 > 乾燥竹葉 > 新鮮假酸漿葉(ljavilu) > 料理紙

3. 各樣品於各測量區間之平均溫度差數據表格(單位:°C)

種類 測量區間	料理紙	乾燥竹葉	乾燥竹籜	新鮮 月桃葉 (ngat)	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)	新鮮 假酸漿葉
0~5 分鐘	10.6	8.4	5.4	6.9	5.8	7.3
5~10 分鐘	10.4	6.7	4.9	2.4	6.6	6.5

10~15 分鐘	6.0	5.9	5.2	5.9	5.3	5.3
15~20 分鐘	5.0	3.6	3.8	2.9	4.3	4.8
20~25 分鐘	3.2	3.0	3.4	4.0	3.7	3.4
25~30 分鐘	3.5	3.1	2.9	3.8	3.1	3.1
30~35 分鐘	3.2	2.8	2.1	2.3	2.6	2.7
35~40 分鐘	2.4	2.2	1.3	2.0	2.2	1.6
40~45 分鐘	2.0	2.2	2.4	1.9	1.9	2.4
45~50 分鐘	1.5	1.7	1.9	1.4	1.7	1.6
50~55 分鐘	1.4	1.7	1.6	2.0	1.4	1.3
55~60 分鐘	1.2	1.6	1.6	2.4	1.7	1.3
60~65 分鐘	1.0	1.2	2.3	1.3	1.3	1.1
65~70 分鐘	0.7	1.3	1.1	0.9	1.0	0.9
70~75 分鐘	1.4	1.3	1.7	1.6	1.0	0.9
75~80 分鐘	0.7	1.3	1.2	1.2	0.7	0.7
80~85 分鐘	0.7	1.0	0.8	0.8	0.7	0.6
85~90 分鐘	0.5	1.0	0.9	1.4	0.7	0.5
90~95 分鐘	0.8	0.7	0.8	0.4	0.5	0.4
95~100 分鐘	0.8	0.6	2.3	0.5	0.2	0.6
100~105 分鐘	0.6	0.6	-0.9	0.5	1.1	0.4
105~110 分鐘	0.1	0.9	0.9	0.6	0.3	0.4
110~115 分鐘	0.3	0.8	0.7	0.4	0.3	0.3
115~120 分鐘	0.2	0.4	0.6	0.7	0.2	0.3



(1) 溫度變化趨勢:所有樣品在前 30 分鐘降溫幅度在各樣品中有很大的差

異，降溫幅度從 3°C 到 10°C 之間，而在 30 分鐘過後，所有樣品的降溫幅度趨緩，大約都在 2°C 左右。

(2) 各種葉子的比較

- A. 乾燥竹葉：雖然初始溫度較高，但降溫速快，下降溫度高達 6~8°C，是五種葉子裡除了料理紙外溫度下降的幅度最高者。
- B. 乾燥竹籜：整體表現中等，初始溫度並非最高，但在整個實驗過程中溫度下降幅度相對較小。
- C. 新鮮月桃葉(ngat)：月桃樹葉保溫起伏大，可能是儀器或人為誤差或是月桃葉(ngat)保溫不穩定。
- D. 新鮮克蘭樹葉(katal jap)和假酸漿葉：這兩種葉子的保溫效果相似，而假酸漿葉在前 5 分鐘降溫幅度高達 7°C，之後將溫度幅度就與克蘭樹接近，保溫的穩定度比竹葉與料理紙佳。
- E. 料理紙：在所有樣品中，料理紙的保溫效果最差，降溫的溫差在前兩次測溫時竟高達 10°C，降溫的速度是六種樣品中最快的。

四、 抗菌實驗：

(一)實驗目的：本實驗旨在評估五種葉子-月桃葉(ngat)、假酸漿葉、克蘭樹葉(katal jap)、竹葉和竹籜以及料理紙的對食物的影響與微生物的長情形能力，了解其抗菌能力。

- 1. 控制組：料理紙
- 2. 實驗組：竹葉、竹籜、月桃葉(ngat)、假酸漿葉、克蘭樹葉(katal jap)。
- 3. 觀察次數：每個批次相同樣品製作 2 個，此實驗進行二次。
- 4. 進行二重覆實驗，提高實驗數據準確性
- 5. 觀察時間：24 小時、48 小時、72 小時、96 小時、120 小時、144 小時、168 小時、192 小時；共計 8 天。

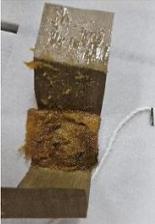
(二)抗菌實驗結果：

	料理紙	乾燥竹葉	乾燥竹籜	新鮮月桃葉(ngat)	新鮮假酸漿葉	新鮮克蘭樹葉(katal jap)
--	-----	------	------	-------------	--------	-------------------

)
24 小時 (第 1 天)	<p>1. 地瓜:仍有明顯地瓜香甜味</p> <p>2. 料理紙:料理紙很乾淨</p> <p>3. 無出水現象,並且很乾燥。</p>	<p>1. 地瓜:有淡淡地瓜香甜味</p> <p>2. 竹葉:葉子味道很濃。</p> <p>3. 有些許出水現象</p>	<p>1. 地瓜:有淡淡地瓜香甜味</p> <p>2. 竹籜:竹籜味道很濃</p> <p>3. 無出水現象,並且很乾燥。</p>	<p>1. 地瓜:有淡淡地瓜香甜味</p> <p>2. 月桃葉 (ngat):葉子味道淡。</p> <p>3. 有些許出水現象</p>	<p>1. 地瓜:有淡淡地瓜香甜味</p> <p>2. 假酸漿葉:有葉子的生味。</p> <p>3. 有些許出水現象</p>	<p>1. 地瓜:有淡淡地瓜香甜味</p> <p>2. 克蘭樹葉 (katal jap):有葉子的生味。</p> <p>3. 有些許出水現象</p>
	 <p>料理紙 1-1</p>	 <p>乾燥竹葉 1-1</p>	 <p>乾燥竹籜 1-1</p>	 <p>新鮮月桃葉 (ngat)1-1</p>	 <p>新鮮假酸漿葉 1-1</p>	 <p>新鮮克蘭樹葉 (katal jap)1-1</p>
	 <p>料理紙 1-2</p>	 <p>乾燥竹葉 1-2</p>	 <p>乾燥竹籜 1-2</p>	 <p>新鮮月桃葉 (ngat)1-2</p>	 <p>新鮮假酸漿葉 1-2</p>	 <p>新鮮克蘭樹葉 (katal jap)1-2</p>
	<p>1. 地瓜:仍有明顯地瓜香甜味</p> <p>2. 料理紙:料理紙很乾淨</p> <p>3. 無出水現象,仍然很乾燥。</p>	<p>1. 地瓜:沒有地瓜香甜味,但也無臭味。顏色變黑。</p> <p>2. 竹葉:葉子味道仍很濃。</p> <p>3. 有些許出水現象</p>	<p>1. 地瓜:稍有淡淡地瓜香甜味</p> <p>2. 竹籜:仍有竹籜香味</p> <p>3 地瓜與竹籜都有黑點產生;無出水現象,仍很乾燥。</p>	<p>1. 地瓜:開始有酸敗的味道。</p> <p>2. 月桃葉 (ngat):無臭味也沒有香味,但味道明顯跟假酸漿與克蘭樹葉 (katal jap)不同。</p>	<p>1. 地瓜:開始有些許酸敗的味道。</p> <p>2. 假酸漿葉:葉子有酸臭味。顏色變黑</p> <p>3. 有些許出水現象</p>	<p>1. 地瓜:沒有低瓜香味,但也沒有臭味。</p> <p>2. 克蘭樹葉 (katal jap):葉子顏色變黑,也沒有臭味。</p> <p>3. 有些許</p>
48 小時 (第 2 天)						

				3. 有明顯出水現象		出水現象
	 料理紙 1-1	 乾燥竹葉 1-1	 乾燥竹籜 1-1	 新鮮月桃葉 (ngat) 1-1	 新鮮假酸漿葉 1-1	 新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-1
	 料理紙 1-2	 乾燥竹葉 1-2	 乾燥竹籜 1-2	 新鮮月桃葉 (ngat) 1-2	 新鮮假酸漿葉 1-2	 新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-2
72 小時 (第 3 天)	1. 地瓜: 有酸臭味, 也有發黴。 2. 料理紙: 有一點黑點, 似發霉。 3. 有些許出水現象。	1. 地瓜: 有稍微酸臭味。 2. 竹葉: 仍有竹葉的香味, 也有些許酸臭味; 葉子內部有一黑點, 似發霉。 3. 有些許出水現象。	1. 地瓜: 有酸臭味。 2. 竹籜: 仍有竹籜香味, 但有發霉。 3 仍無出水現象, 很乾燥。	1. 地瓜: 有酸臭味, 看起來較其他樣品濕黏, 也有發黴。 2. 月桃葉 (ngat): 有臭味, 但味道明顯跟假酸漿與克蘭樹葉 (katal jap) 不同。 3. 有明顯出水現象, 整體較濕黏。	1. 地瓜: 有酸臭味。 2. 假酸漿葉: 葉子外層因脫水乾燥, 且有白色發霉。 3. 內部有些許出水現象	1. 地瓜: 雖有臭味, 但較其他樣品淡。 2. 克蘭樹葉 (katal jap): 葉子顏色變黑, 葉子外層因脫水乾燥, 且有白色發霉。但也沒有臭味。 3. 內部有些許出水現象
						

	料理紙 1-1	乾燥竹葉 1-1	乾燥竹籜 1-1	新鮮 月桃葉 (ngat)1-1	新鮮 假酸漿葉 1-1	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)1-1
						
	料理紙 1-2	乾燥竹葉 1-2	乾燥竹籜 1-2	新鮮 月桃葉 (ngat)1-2	新鮮 假酸漿葉 1-2	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)1-2
96 小時 (第 4 天)	1. 地瓜:有酸臭味,也有發黴,但臭味較其他五種葉子淡。 2. 料理紙:有發黴的黑點。 3. 地瓜泥與料理紙呈現較乾燥的狀態。	1. 地瓜:黑色變暗,有明顯酸臭味。 2. 竹葉:仍有竹葉的香味,也有酸臭味;葉子內部有黑色發霉。 3. 仍維持些許出水現象。	1. 地瓜:有酸臭味。 2. 竹籜:仍有竹籜香味,但黑色發霉數量逐漸增多。 3 仍無出水現象,很乾燥。	1. 地瓜:很濃酸臭味,是所有樣品中最臭的 2. 月桃葉 (ngat):有很濃的臭味,味道似香蕉葉酸臭的味道 3. 有明顯出水現象,整體較其他樣品濕黏。	1. 地瓜:有酸臭味,也有灰色發霉,變得較軟爛。 2. 假酸漿葉:葉子外層因脫水乾燥,且有白色發霉。	1. 地瓜:雖有臭味,但較其他樣品淡。 2. 克蘭樹葉 (katal jap): 葉子顏色變黑,葉子外層因脫水乾燥,且有白色發霉,臭味較淡。 3. 內部有些許出水現象
						
	料理紙 1-1	乾燥竹葉 1-1	乾燥竹籜 1-1	新鮮 月桃葉 (ngat)1-1	新鮮 假酸漿葉 1-1	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)1-1

	 料理紙 1-2	 乾燥竹葉 1-2	 乾燥竹籜 1-2	 新鮮月桃葉 (ngat) 1-2	 新鮮假酸漿葉 1-2	 新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-2
120 小時 (第 5 天)	<p>1. 地瓜: 有酸臭味, 也有 1~2 處發黴, 但臭味仍較淡。</p> <p>2. 料理紙: 發霉的黑點逐漸增加。</p> <p>3. 地瓜泥與料理紙呈現較乾燥的狀態。</p>	<p>1. 地瓜: 酸味濃, 臭味淡, 質地較濕黏軟爛。</p> <p>2. 竹葉: 有酸臭味, 但仍仍有竹葉的香味。</p> <p>3. 呈現濕黏軟爛現象。</p> <p>4. 發霉現象不明顯。</p>	<p>1. 地瓜: 有酸臭味及少許發霉黑點。</p> <p>2. 竹籜: 仍有竹籜香味, 但黑色發霉數量逐漸增多。</p> <p>3 仍無出水現象, 很乾燥。</p>	<p>1. 地瓜泥跟月桃葉 (ngat) 酸臭味都很重, 仍是所有樣品裡最臭的。</p> <p>2. 有明顯出水現象, 整體較其他樣品濕黏。</p>	<p>1. 地瓜泥與葉子整體臭味逐漸增加。</p> <p>2. 發霉狀況跟先前差異不大。</p>	<p>1. 整體酸臭味逐漸增加, 但地瓜泥與葉子是聞起來酸味較濃, 臭味較淡。</p> <p>2. 發霉狀況跟先前差異不大。</p>
	 料理紙 1-1	 乾燥竹葉 1-1	 乾燥竹籜 1-1	 新鮮月桃葉 (ngat) 1-1	 新鮮假酸漿葉 1-1	 新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-1
	 料理紙 1-2	 乾燥竹葉 1-2	 乾燥竹籜 1-2	 新鮮月桃葉 (ngat) 1-2	 新鮮假酸漿葉 1-2	 新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-2

<p>144 小時 (第 6 天)</p>	<p>1. 地瓜:有些樣品出現酸臭味,也有些樣品沒有臭味,且有酒精發酵味。 2. 料理紙:發霉的黑點逐漸增加。 3. 地瓜泥與料理紙呈現較乾燥的狀態。</p>	<p>1. 地瓜:酸臭味不是很重,且有些許的酒精味。 2. 竹葉:有酸臭味,仍有竹葉的香味。 3. 呈現濕黏軟爛現象。 4. 發霉現象不明顯。</p>	<p>1. 地瓜:有酸臭味,但不是很濃及少許發霉黑點。 2. 竹籜:但黑色發霉數量逐漸增多,但味道不太臭。 3 仍無出水現象,很乾燥。</p>	<p>1. 整個有很嗆鼻的酸臭味撲鼻而來,非常的臭。 2. 一直都沒有長黴現象</p>	<p>1. 地瓜泥與葉子整體臭味逐漸增加。 2. 發霉狀況跟先前差異不大。</p>	<p>1. 整體酸臭味逐漸增加。 2. 發霉狀況跟先前差異不大。</p>
	 <p>料理紙 1-1</p>	 <p>乾燥竹葉 1-1</p>	 <p>乾燥竹籜 1-1</p>	 <p>新鮮月桃葉 (ngat)1-1</p>	 <p>新鮮假酸漿葉 1-1</p>	 <p>新鮮克蘭樹葉 (katal jap)1-1</p>
	 <p>料理紙 1-2</p>	 <p>乾燥竹葉 1-2</p>	 <p>乾燥竹籜 1-2</p>	 <p>新鮮月桃葉 (ngat)1-2</p>	 <p>新鮮假酸漿葉 1-2</p>	 <p>新鮮克蘭樹葉 (katal jap)1-2</p>
<p>168 小時 (第 7 天)</p>	<p>1. 地瓜:地瓜泥發霉情況不明顯,且還能聞到些許酸甜味與酒精味。臭味反而較淡</p>	<p>1. 地瓜泥跟葉子都有黑色發黴,也有酸臭味 2. 仍然有竹葉味道。 3. 沒有明</p>	<p>1. 地瓜:像一般食物壞掉的味道,但不是很臭,還有些許酒精味。 2. 竹籜:但黑色發霉</p>	<p>1. 整個有很嗆鼻的酸臭味撲鼻而來,非常的臭。 2. 一直都沒有長黴現象</p>	<p>1. 地瓜泥與葉子臭味既不像酸臭味,也不是酒精發酵味。 2. 發霉狀況跟先前</p>	<p>1. 有酸臭味也有淡淡的酒精味 2. 葉子表面變得黏黏的。 3. 發霉狀況跟先前</p>

	<p>2. 料理紙: 發霉的黑點逐漸增加。</p> <p>3. 地瓜泥與料理紙呈現較乾燥的狀態。</p>	<p>顯出水，較為乾燥。</p>	<p>數量逐漸增多，但味道不太臭。</p> <p>3 仍無出水現象，很乾燥。</p>	<p>3. 發現有長蛆</p>	<p>差異不大。</p>	<p>差異不大。</p>
	 <p>料理紙 1-1</p>	 <p>乾燥竹葉 1-1</p>	 <p>乾燥竹籜 1-1</p>	 <p>新鮮月桃葉 (ngat) 1-1</p>	 <p>新鮮假酸漿葉 1-1</p>	 <p>新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-1</p>
	 <p>料理紙 1-2</p>	 <p>乾燥竹葉 1-2</p>	 <p>乾燥竹籜 1-2</p>	 <p>新鮮月桃葉 (ngat) 1-2</p>	 <p>新鮮假酸漿葉 1-2</p>	 <p>新鮮克蘭樹葉 (katal jap) 1-2</p>
<p>192 小時 (第 8 天)</p>	<p>1. 地瓜: 地瓜泥沒有發黴，雖有酸臭味但仍能聞到地瓜甜味與酒精味。</p> <p>2. 料理紙: 發霉的黑點逐漸增加。</p> <p>3. 地瓜泥與料理紙仍呈現乾燥的狀態。</p>	<p>1. 維持跟前幾日差異不大的酸臭味</p> <p>2. 竹葉味道仍在，有白色發黴。</p>	<p>1. 地瓜: 臭味很淡，還有些許酒精味。</p> <p>2. 竹籜: 竹籜香味仍在，甚至能蓋過地瓜泥臭味。</p> <p>3 仍無出水現象，很乾燥。</p>	<p>1. 似有豆腐乳的臭味，但也有些許酒精味，但整體味道仍然很臭。</p> <p>2. 一直都沒有長黴現象</p> <p>3. 蛆的數量變多，肉眼幾乎能容易看見。</p>	<p>1. 有酸臭味</p> <p>2. 發霉狀況跟先前差異不大。</p>	<p>1. 味道變得很酸。</p> <p>2. 葉子表面變得黏黏的。</p> <p>3. 發霉狀況跟先前差異不大。</p>

					
料理紙 1-1	乾燥竹葉 1-1	乾燥竹籜 1-1	新鮮 月桃葉 (ngat)1-1	新鮮 假酸漿葉 1-1	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)1-1
					
料理紙 1-2	乾燥竹葉 1-2	乾燥竹籜 1-2	新鮮 月桃葉 (ngat)1-2	新鮮 假酸漿葉 1-2	新鮮 克蘭樹葉 (katal jap)1-2

在月桃的不同樣品中能發現蛆的生長



*以上照片均由學生陳天翔等人共同拍攝

肆、研究結果

一、本實驗結果利用五官進行的質性觀察發現：

- (一) 料理紙在經過 8 天的觀察後，它的臭味是最淡的，而且出水狀況也最少，會長出的則是黑色圓型黴菌。
- (二) 五種葉子當中克蘭樹的臭味是所有樣品中比較淡的，而他的微生物生長狀況則跟假酸漿葉(ljavilu)差不多，都是疑似白色的黴菌菌絲
- (三) 六種樣品當中最臭的則是月桃葉(ngat)，它的臭味讓人覺得有很嗆鼻的味道，也是在所有樣品當中能夠用肉眼看到蛆的葉子，相較其他的葉子，月桃葉(ngat)可能果蠅會選擇產卵的葉子種類之一，因此我們容易在月桃裡面看到蛆的生長。
- (四) 料理紙、竹葉和竹籜都是呈現比較乾燥的狀態，因此有可能是讓黴菌比較容易生長的環境。

伍、討論

一、葉子觀察

- (一)竹葉、竹籐與月桃葉(ngat)是屬於平行脈，紋路都很相似，且都具有很明顯的香氣，但月桃是屬於自然的香氣；而竹葉與竹籐或許是經人工處理過的緣故，其保留的味道較為濃郁且持久。
- (二)而竹葉、竹籐質地較堅硬，月桃則是很柔軟，摸起來也較為厚實。
- (三)假酸漿葉、克蘭樹葉(katal jap)事都是網狀脈，這兩種所能採集到的葉片不大，不像月桃可以長得很長，有時採集到的月桃可以長得比人的手臂還要常還要寬；野生的假酸漿與克蘭樹葉(katal jap)片較小，但若有人種植的有提供養分時則能採集到比較大的葉片，但通常不會超過一個人的臉部這麼大
- (四)克蘭樹葉(katal jap)有很漂亮的愛心型，跟血桐很相似；而假酸漿葉則跟曼陀羅葉很相似，但大花曼陀羅有毒，是需要注意的部分，因此會聽到誤食中毒的事件發生。

二、承重實驗

根據實驗結果，六種樣品承重能力的強度排名為：**料理紙 = 竹葉 = 竹籐 > 月桃葉(ngat) > 克蘭樹葉(katal jap) > 假酸漿葉(ljavilu)**

可能原因是因為料理紙、竹葉、竹籐是經人工處理的程序，在結構上也有所改變，這三者再實驗時已經在葉子上放置 2500 克的砝碼仍然毫無破損，但無法再繼續放入砝碼，主要原因是實驗的一致性的緣故，因為假酸漿葉(ljavilu)與克蘭樹葉(katal jap)不是屬於大型的葉子，能採集到的大小有限，而竹葉、竹籐與月桃是屬於長形的葉子，寬度也很有限，因為考量實驗的一致性，去找出五種葉子都能都能剪裁的出來的寬度與長度後，大約 10*14 公分，這樣的大小是 5 種葉子都能夠裁剪出來所以無法再以更大的尺寸比較這 5 種葉子的承重能力，因此僅在料理紙、竹葉、竹籐 3 種樣品上得到 >2500g 的數據。

而月桃、假酸漿葉(ljavilu)、克蘭樹葉(katal jap)在破損時也觀察到葉子會從葉脈的紋路開始破裂。

三、抗菌實驗

抗菌實驗發現；料理紙、竹葉、竹籐三者讓地瓜泥產生的酸敗味較淡，再者就是克蘭樹葉(kataljap)，料理紙、竹葉、竹籐在過程中都是呈現比較乾燥的狀態；竹葉與竹籐會經過加工處理，常見的會使用二氧化硫，二氧化硫具有防腐與漂白的功用讓竹葉和竹籐長時間保存時不易腐壞也可以保持顏色的均勻，讓賣相更佳，因此乾燥竹葉與竹籐可能本身就含有抗菌成份，以及葉子加工後的含水量變得較少，因此在微生物的生長就會以能耐旱與耐惡劣環境的黴菌為主，而細菌會產生的腐臭味也比較少；而料理紙是人工製品本身就不具有微生物所需有的營養成份，也不像葉子會有出水的現象，因此跟天然葉子比起來造成酸敗的機會較低也不容易有出水現象，水分少的環境也讓微生物不易生存，因此可能是造成這三者的酸臭味較淡的原因。

而新鮮樹葉本身因含有較多的水分以及從自然環境採集下來的葉子微生物含量就會比較多，因此經過多日在室溫下的存放後，葉子內部包裹地瓜泥的部分就容易有細菌生長產生較強烈的酸敗味，而葉子外部因接觸空氣變得較為乾燥而使得葉子外部長出黴菌。

在新鮮葉子樣品中克蘭樹的抗菌是最好，臭味也是較淡的，或許是克蘭樹葉(kataljap)有較其他葉子有更好的抗菌物質，這也是在未來可進行探究的。

四、保溫實驗

保溫實驗以最終溫度排名結果：**新鮮月桃葉(ngat) > 新鮮克蘭樹葉(kataljap) > 乾燥竹籐 > 乾燥竹葉 > 新鮮假酸漿葉 > 料理紙**

月桃葉(ngat)可能是葉子構造較厚之緣故使得保溫效果較好，但五種葉子差異並不大，最終溫度差異都未超過 2 度，差異程度有限。

這六種樣品中，初始溫度最高的是竹葉，而最低的則是假酸漿葉(ljavilu)，到了 120 分鐘以後最低的是假酸漿葉(ljavilu)與料理紙 料理紙的降溫幅度在前 10 分鐘時每隔 5 分鐘就降低了 10 度左右，降溫幅度是所有樣品中最高，其次是竹葉在兩次降溫當中就降了 8 度跟 6 度，跟其他的葉子比起來其他的葉子降溫幅度在 4 度到 5 度之間，這樣維持 30 分鐘之後所有的樣品的降溫幅度都變得差不多，並逐漸下降。

陸、結論

這些樹葉在我們生活中是很常使用或是容易取得的，藉由這次的實驗，我們可以有更多的啟發，在環保素材上有更多的探究，可作為包材、藥材。這次實驗結果發現除了人工加工過的竹葉與竹籐外，在自然素材中，克蘭樹葉(kataljap)的性能比預想中的好，具有一定的抗菌能力也有保溫效果，克蘭樹已知有做為藥用的功效，假酸漿葉(ljavilu)已經多人熟知它具有幫助消化的纖維質，克蘭樹葉(kataljap)雖然不像假酸漿葉(ljavilu)有幫助消化的效果但從這次實驗發現他其他的特性，或許是接下來可以進行探討的方向，能夠針對克蘭樹葉(kataljap)的抗菌能力或是保溫效果的角度出發再次進行不同的探究，了解排灣族常用植物更多的作用與功能。

另外在這次實驗裡，我們也提高了對部落常用植物的認識，從原本只在餐桌上的模樣，走到部落裡去認識與採集，在部落 vuvu 代理我們去採集時會告訴我們很多關於部落的文化與故事，讓我們對於傳統文化的認識更進一步，也讓文化傳承下去。

柒、參考資料及其他

- 一、中華民國第 63 屆中小學科學展覽會 國小組 化學科 「粽」望所歸，讚「碳」不已—以回收粽葉悶燒 製作活性碳之研究
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/63/pdf/NPHSF2023-080210.pdf?0.46165527229742986>
- 二、<https://kmweb.moa.gov.tw/subject/subject.php?id=46955> 農產主題館
- 三、一片葉子撐起一個部落：從傳統廚房走向食品加工廠，這個「部落企業」的故事
<https://www.thenewslens.com/article/147798> 關鍵評論網
- 四、早安健康網站 <https://www.edh.tw/article/36053>
- 五、泛科學 <https://pansci.asia/archives/187597>
- 六、農傳媒 <https://www.agriharvest.tw/archives/123275>
- 七、微笑台灣 <https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/3419>
- 八、直接跟農夫買臉書網站
https://www.facebook.com/BuyDirectlyFromFarmers/posts/2161320660572457/?locale=zh_CN
- 九、愛料理網站 <https://icook.tw/recipes/376466>
- 十、感謝部落族人 許金英女士