

屏東縣第 63 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科別：地球科學科(二)(環保與民生)

組別：國小

作品名稱：受傷的芋頭

學校名稱：屏東縣萬巒鄉五溝國小

作者	指導老師
郭立成	黃秀香
徐紫璇	郭銘宏
張洵昇	
潘彥君	
宋孟辰	
黃柏偉	

關鍵詞：芋頭、根系、山坡地

受傷的芋頭

摘要

排灣族栽種芋頭時的前處理，會在種芋下方約以 45 度角斜切除一角後，再埋入土中栽種，而平地人栽種芋頭則無此習慣。經我們實際實驗栽種發現，在斜切芋頭一角後增加了吸水及土壤中養分的面積而加速其發芽，將其栽種後其根系比沒斜切角面的芋頭較快深入土中且根系長得範圍更廣，能較快抓穩泥土較不會滾落邊坡，有利於其在有陡峭斜坡的山區生長。因此若要在山區斜坡地上栽種芋頭，宜將種芋頭斜切一角，這樣做有助於其在山區存活，而平地因地勢平坦且常栽種於水田，若切角則易導致其有傷口，讓其感染導致腐爛，無助於存活，所以無須如此。因此在山坡上斜切芋頭增加吸收水分、養分面積的栽種方法，更能在讓芋頭在乾燥的陡峭的山坡上存活及生長。

壹、 研究動機

山上的爺爺奶奶(vuvu)在種芋頭時，會用刀子在小芋頭底部削除一小塊後才將其種下，我問他們為什麼要這樣做？他們說不知道為什麼，但這樣芋頭才會長得頭好壯壯。暑假回平地看到外公外婆在院子裡種芋頭，並沒有把芋頭削一小塊，而是完整地將整顆小顆芋頭埋在土裡種下，我回到學校問老師為什麼在平地種芋頭的外公外婆種芋頭不用刀子切一小塊，而山上的 vuvu 種芋頭卻要削一刀，我很好奇問老師，老師說他也不知道原因，所以我們就了解一下原因，幫山上的爺爺奶奶(vuvu)找答案，也因此特別做實驗研究看看為什麼。

貳、 研究目的

因為電視經常報導及網路經常看到關於地球暖化嚴重的問題，不是暴雨成災不然就是久旱不雨。今天世界更是乾旱日益嚴重，不利水稻生長。找尋耐旱作物以取代稻米，做為主要糧食，乃是未來的趨勢，芋頭是早期台灣原住民傳統飲食作物，漢人來之

前小米、芋頭和番薯是台灣原住民三大主要糧食作物，芋頭對土壤的適應性很強。水田、旱田或坡地都能栽種，只要氣候適合，基本上芋頭不挑地方，它具有耐濕、耐熱、耐陰、耐肥、耐瘠的超強能力。越是高溫潮溼，它長得越好，他栽種容易且具有高澱粉質的特點，因此成為山區貧脊土的傳統主食。原住民居住在山區，其耕地土壤貧脊且乾旱，因此適合一些耐旱作物生長，芋頭便是其中之一，因此想了解芋頭的生長特性、學習如何栽種及為何斜切芋頭栽種等等，以能對未來我們將面對的糧食不夠的問題有所助益，這是我們的做這個研究探討的目的。因此我們的目的是：

- 一、 比較平地人和原住民種芋頭的環境有何不同?
- 二、 了解原住民在種芋頭時為何在底部劃刀的用意為何? 了解芋頭劃刀與不劃刀生長時有何不同?
- 三、 了解坡度與土石的關係?

參、 研究設備及器材

栽植容器	小顆芋頭	土壤
電子秤	指甲油	木板
澆水器	美工刀	量角器
量尺	磚塊	篩網

肆、 研究過程或方法

問題一、平地人和原住民種芋頭的環境有何不同?

(一)坡度比較

研究方法與步驟:

分別選取平地芋田一塊 A 點 (house farm)原住民山區芋田 B 點(mountain house)做為觀測目標。空照圖顯示其地貌 A 點 (house farm)地貌較平坦，B 點(mountain house)地貌起伏大。

經台灣區坡度表查閱如下



平地芋園	山區芋園	A、B 兩點芋園坡度顯示
------	------	--------------

結果與發現:

經過查閱，A 點平地觀測點其坡度為黃色，經比對其坡度為 0-5 度，而 B 點山區觀測點其坡度為紅色，經比對其坡度為 20-30 度，由此得知 B 點山區的坡度大於 A 點平地觀測區坡度平緩，而山區芋園比較陡峭。

(二)土壤比較

研究方法與步驟:

田野調查，實際走訪平地芋田及山地芋田，並將觀察紀錄記錄下來

結果與發現:

平地土壤與山區土壤比較一覽表

	顏色	黏性	顆粒大小	土壤母質
山區	灰	不具黏性	顆粒大	砂石土
平地	黑	黏性佳	顆粒細	黃土

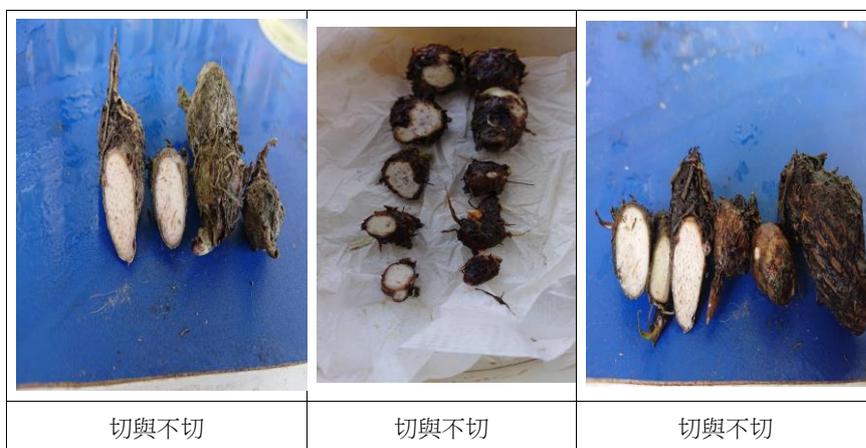
	
山坡地土壤外觀	平地土壤外觀

問題二

了解原住民在種芋頭時，為何在底部劃刀的用意為何？了解芋頭劃刀與不劃刀生長時有何不同？

研究方法

將重量相當的芋頭分在同一組，一組 2 顆共分三組。每一組的芋頭分為有切及不切各一顆，並將其放入底部有裝有濕毛巾的容器觀察其發芽情形。觀察發芽的不同



芋頭有切與不切斜面的發芽比較

已註解 [天嘉1]:

發芽天數比較

發芽日數觀測表 (2 月 19 日開始進行實驗)

日期	2 月 19		2 月 23		2 月 28 日	
	切	不切	切	不切	切	不切
A 組	X	X	●	X	●	X
B 組	X	X	X	X	●	X

C 組	X	X	●	X	●	X
-----	---	---	---	---	---	---

X 者未發芽 ●者已發芽

研究發現:

經過觀察發現 3 組有切的芋頭，四天後有 2 組發芽、1 組未發芽，9 天後全部發芽。但 3 組中未切的芋頭則全部沒有發芽。由此可推測底部有斜切割的芋頭其發芽比未切割得發芽較快及早。

上面實驗結果，讓我們想知道為何有切割過的芋頭發芽較早？

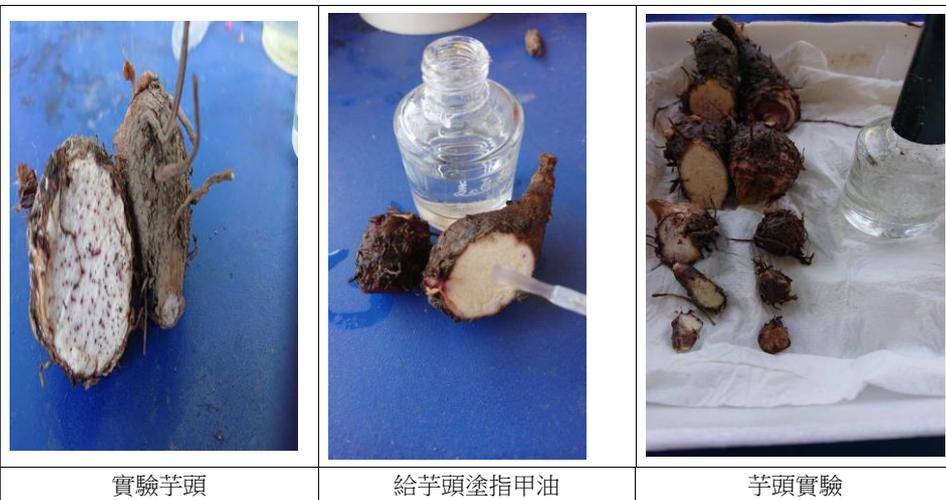
我們看到芋頭經過切割後發芽較早，推測是因為其接觸水分、養分的面積較大，因此可以吸收水分及養分就比較多。

芋頭有切過發芽較早得原因為何？

實驗步驟:

準備三組芋頭 A、B、C 組全將其切角，將其中一個塗上指甲油晾乾以防止其吸收水分，另一個無擦指甲油，將 3 組放入底部有鋪上濕毛巾的容器內，最後觀察其發芽情形。

結果與發現:



實驗芋頭

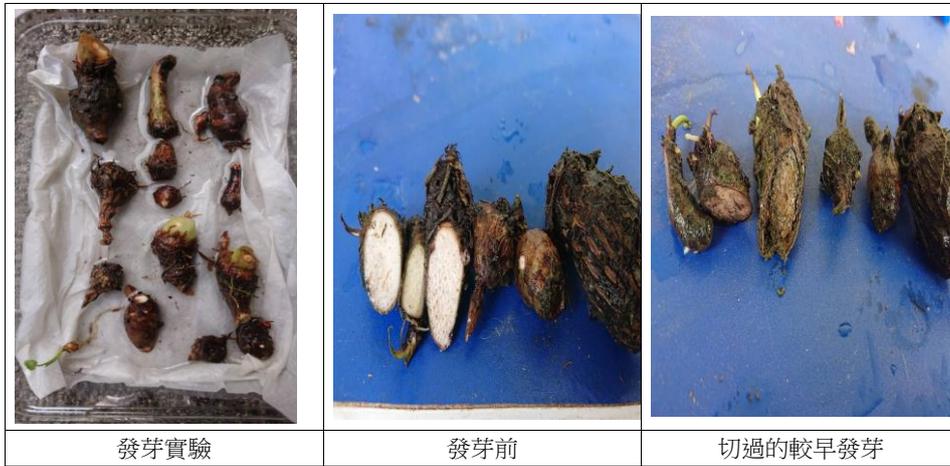
給芋頭塗指甲油

芋頭實驗

塗指甲油與不塗指甲油發芽日數觀測表

日期	2月 27		2月 28		3月 1日	
	塗指甲油	不塗指甲油	塗指甲油	不塗指甲油	塗指甲油	不塗指甲油
A 組	X	X	X	X	X	●
B 組	X	X	X	X	X	●
C 組	X	X	X	X	X	X

X 者未發芽 ●者已發芽



研究發現:

發現其沒擦指甲油的芋頭，其發芽率高於擦指甲油的，可見有切面的芋頭，因切面增加了吸水面積，所以發芽較早。

芋頭切與不切芋頭生長狀況比較？

將原先的 A、B、C 三組芋頭觀察與比較其發芽情形後，後埋入土中種植(900 克泥土)，經一段時間後挖出測量其身長、重量、根系長寬、及葉面積。

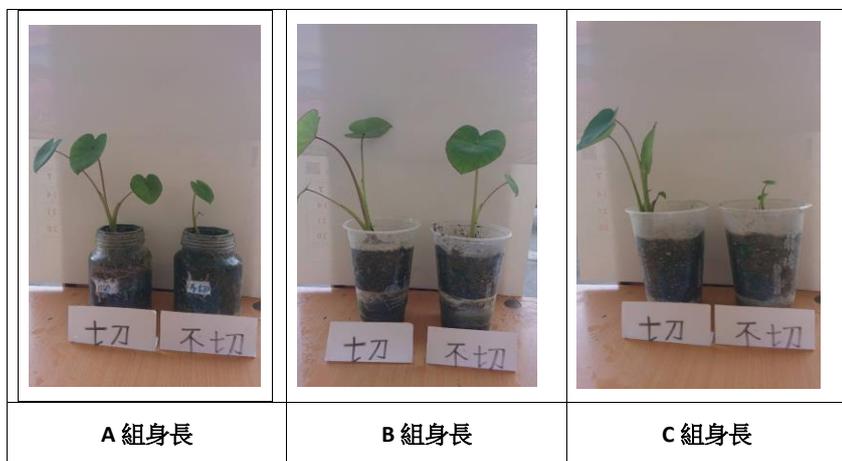
(一) 身長比較:

芋頭栽種後一個月，將其分別量測其身高，並將其統計於下表

切、未切葉身長紀錄一覽表

單位:公分

	A 組	B 組	C 組	平均
	1 個月後	1 個月後	1 個月後	1 個月後
切	13	26	17	19
不切	5	23	10	12



研究發現:

有切斜面的芋頭的生長的身長平均 19 公分，未切的為 12 公分，有切斜面的芋頭比未切面芋頭身長較長，表示吸收土壤養份比較多，生長情況比較佳

(二) 葉面積比較：

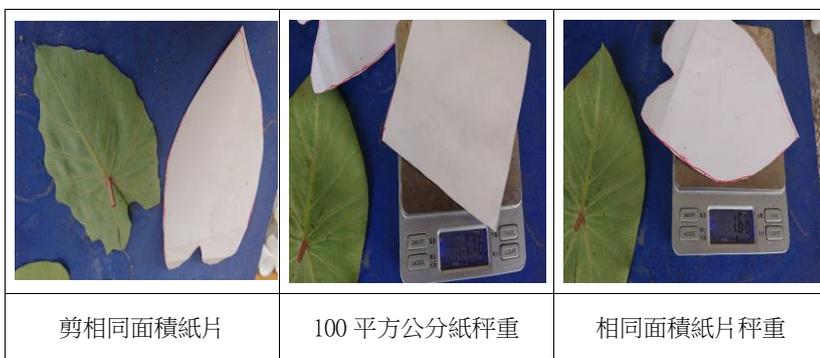
葉面積比較，將葉子剪下秤重，把葉子用白紙描過下秤重葉面積比較切過的芋頭比未切的芋頭葉面積較大

切、未切葉面積紀錄一覽表

單位:平方公分

	A 組	B 組	C 組	平均
切	125	215	78	139
不切	46	35	56	46

研究發現: 切過的芋頭葉面積平均為 139 平方公分，未切得為 46 平方公分，有切的比未切的芋頭葉面積較大



結果顯示有切斜面的生長的葉面面積比較大，生長情況比較佳。

(三)根寬平均比較

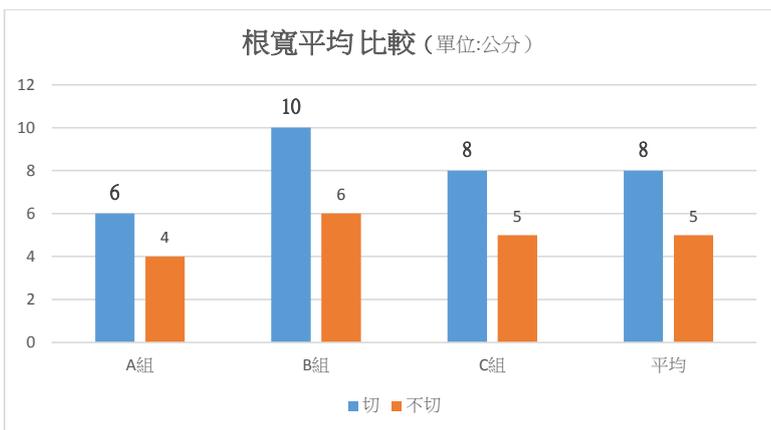
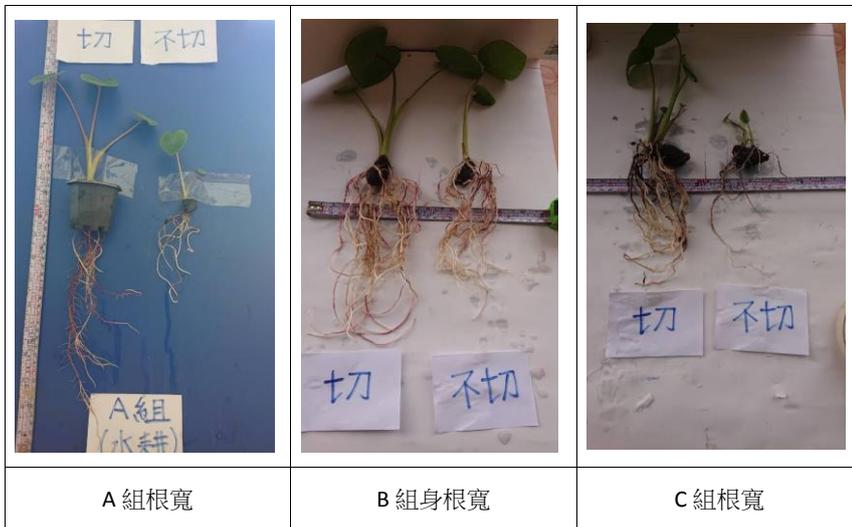
將三組芋頭分別測量芋頭根系寬度

結果與發現:

切、未切葉根寬紀錄一覽表

單位:公分

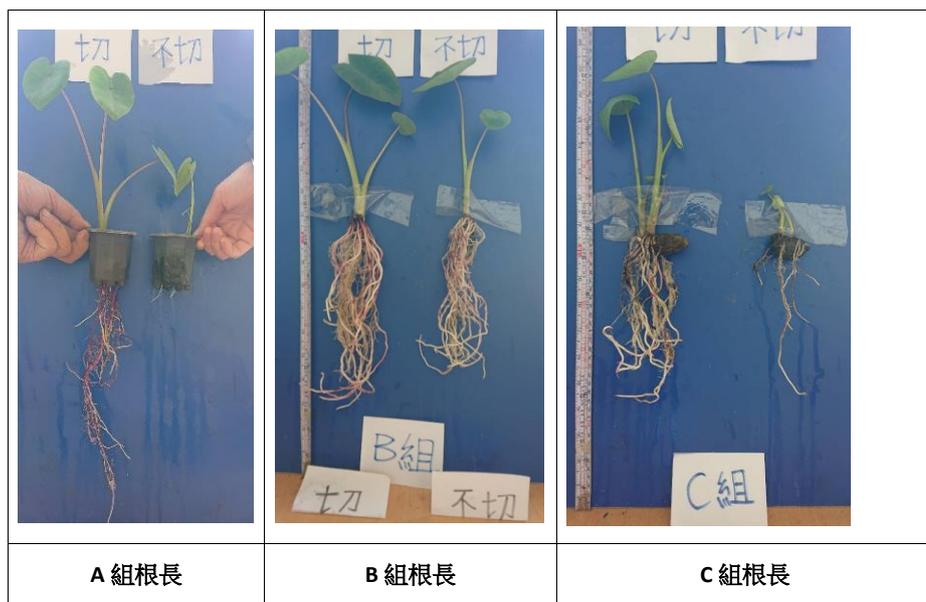
	A 組	B 組	C 組	平均
切	6	10	8	8
不切	4	6	5	5



由已上資料可得知，有切過的芋頭，其根寬平均為 8 公分，未切過的為 5 公分，切過的比未切過的芋頭其根系寬度較寬。

(四) 根平均長度比較

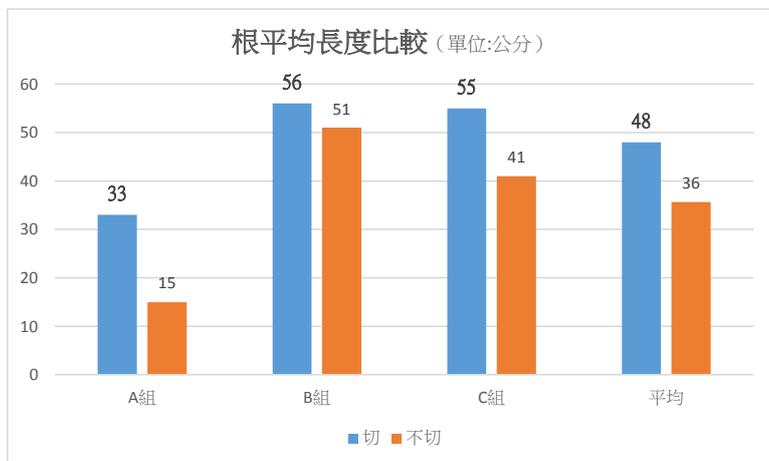
將三組分別測量芋頭根系長度



切、未切葉根長度紀錄一覽表

單位：公分

	A 組	B 組	C 組	平均
切	33	56	55	48
不切	15	51	41	36



實驗結果顯示有切斜面的芋頭的根系長度比較長、分布範圍比較廣且密，表示吸收土壤養份比較多，生長情況更好。

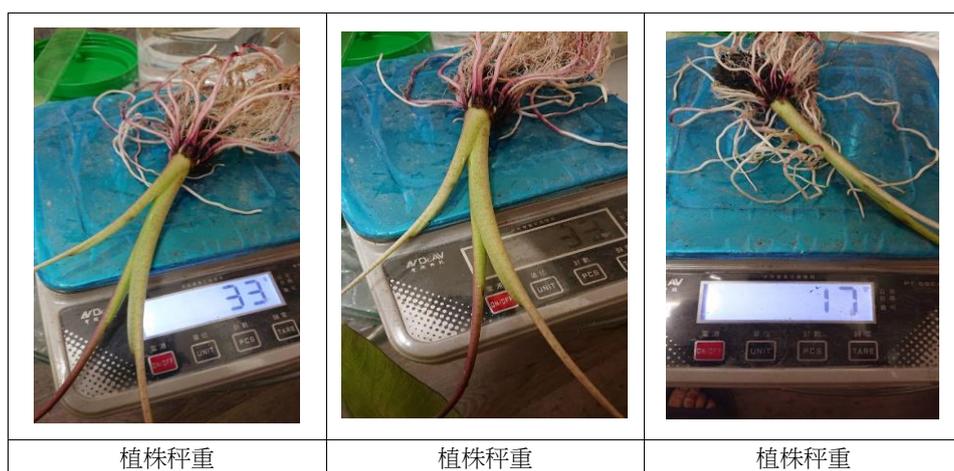
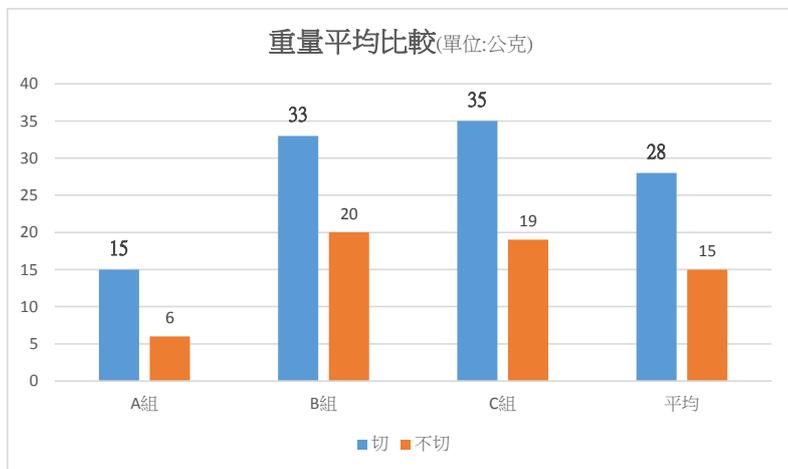
(五)重量平均比較

將三組分別秤其重量,並將芋頭重量記錄下來

切、未切重量紀錄一覽表

單位:公克

	A 組	B 組	C 組	平均
切	15	33	35	28
不切	6	20	19	15



結果與發現:

結果顯示有切斜面的芋頭的重量比較重，表示吸收土壤養份比較強，生長情況比較好。

切、未切葉生長紀錄一覽表

	植株重量(g)		根系長(cm)		根系寬度(cm)	
	切	不切	切	不切	切	不切
A 組	15	6	33	15	6	4
B 組	33	20	56	51	10	6

C組	35	19	55	41	8	5
----	----	----	----	----	---	---

綜合上面各種不同關於芋頭在山坡地上實驗資料的整理及比較，可以觀察到有斜切面的芋頭皆比沒有斜切的芋頭在身長、重量、根系長、根系寬度、葉面積各方面皆比較長、重、寬、大。

問題四

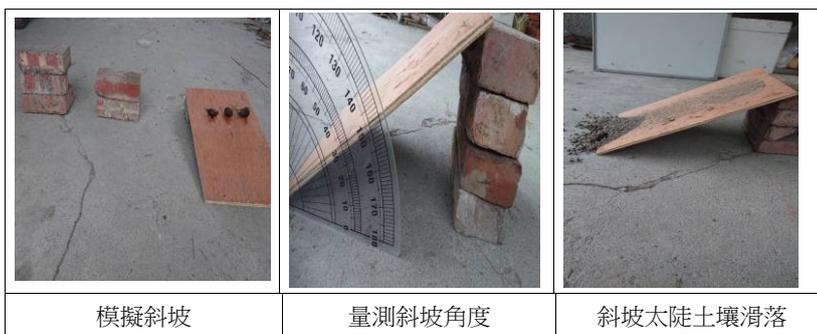
栽種地形的坡度與芋頭賴以生存的土石有沒有關係？

實驗步驟:

山上的栽種環境，通常種於山坡，以平地 A 點來看其坡陡為 0° - 5° ，B 點山區坡度 30° - 50° ，我們利用木板及磚頭模擬山坡地上種芋頭，從 0 度開始慢慢陡升，並用量角器量其角度，哪一陡度土石開始滾動，模擬坡度與土石滾動的關係。

陡度	0 度	10 度	20 度	30 度	40 度
滾動狀	X	X	X	●	●

X 為靜止 ● 滑落



研究發現:

當坡度 0 度時，沙土不會滑動，當墊一塊磚頭時，角度增到 8 度左右時沙土還可以支撐，不會滑動，當磚頭增至 3 塊，角度增至 25 度左右，沙土有稍許滑動，當磚頭增到 4 塊角度大

於 30 度時，沙土全部滑落。因此坡度愈大砂土愈容易滑動，不利芋頭穩定生長。所以要讓芋頭愈快發芽，根愈快長成深入泥土，根系愈寬愈有利芋頭於山區生長，而要芋頭愈快發芽的方法就是採用最經濟的斜切芋頭出一個大面積的面，以利抓牢深根土壤。

伍、結果與討論:

經由上面各種不同的實驗結果，我們得到芋頭有做切斜面的處理，種植在土壤裡面後，它的生長情形都比沒切斜面的芋頭好，不論是葉面生長、芋頭身長、芋頭重量、根系長度、根系寬度等。這也證明我們老祖先的智慧在日常生活中處處可見。特別是山坡是有傾斜度，如果遇到下大雨時，雨水會沖刷斜坡上的土壤，包括所有上面的碎石及植物等。所以切面愈大時，根系發展更長更廣，更緊密廣泛的抓住土壤，就更不容易被大雨輕易沖刷走。

平地人栽種芋頭通常將其栽種於水田，但原住民是將其種於乾旱陡峭的山坡地。在原住民生長的傳統山區芋頭必須克服地形及乾旱兩個不利生長的因素，因此將芋頭削掉一角讓其增加吸水面積，讓它能在乾旱及貧脊的山區，能多吸收水分加速發芽及生長，它是一種既經濟又容易的方式，平地則種于水田為多，若是削掉一角栽種，再種於水田，怕會讓傷口處感染，增加感染的風險，所以在平地栽種芋頭不需削一角。

芋頭具有良好的適應能力，不管是水田或旱地皆可以生長。同時原住民耕地通常是在不適合多數的作物生長的乾旱、貧脊的山坡地上，只有小米地瓜及芋頭之類的抗旱作物能適應，而我們祖先也早已在山坡地上種植芋頭了。再加上今天極端氣候愈來愈嚴重的情形下，乾旱愈來愈常發生，或許將來沒水可以浪費栽種水稻時，芋頭將會是我們人類糧食中不錯的選擇，因此了解並學習原住民老祖先傳承下來的芋頭栽種技巧或許未來有一天會用得到。

陸、參考資料

1. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%85%A8%E7%90%83%E5%8F%98%E6%9A%96>
2. <https://e-info.org.tw/column/eccpda/2004/ec04052501.htm>
3. https://www.ndc.gov.tw/nc_415_2363
4. <http://librarywork.taiwanschoolnet.org/cyberfair2020/starfish/%E8%8A%8B%E9%A0%AD%E7%A8%AE%E9%A1%9E%20.htm>
5. <https://health.gvm.com.tw/article/83866>
6. <https://www.kdais.gov.tw/ws.php?id=909>
7. <https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=18995>
8. <https://e-info.org.tw/node/90602>
9. https://kmweb.coa.gov.tw/knowledge_view.php?id=7706
10. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%A0%B9>
11. <https://s0024037.weebly.com/26681303402241124907122892708336896332872115133021.html>
12. <https://agritech-foresight.atrri.org.tw/article/contents/3431>
13. <https://wrb.kcg.gov.tw/FAQDetailC003320.aspx?Cond=6a52ff60-4b9b-4f1e-b1c2-854e9872e038>
14. <https://e-info.org.tw/node/4977>
15. <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?pcode=M0110001&flno=3>