

112年度氣候變遷創意實作競賽

決賽作品說明書

隊伍編號	11 (註：由執行單位統一填寫)
隊伍名稱	鳳梨梨
作品中文名稱	再生鳳梨包
作品英文名稱	Pineapple-box

參賽學校：國立臺北教育大學

指導老師：李鍇朮

團隊成員：張妍/簡語捷

一、摘要

再生鳳梨包是款運用廢棄鳳梨葉再生成可在種植時遮陽避免鳳梨曬傷，及保護果實的緩衝套袋，並可製成販售箱，達到從種植到運送皆可保護及緩衝果實，解決龐大的鳳梨廢棄物問題。

Pineapple-box is a buffer bag and sales box that uses waste pineapple leaves and peels to regenerate the agricultural waste to protect the fruit. It has the effect of protection and buffering from planting to transportation. It can not only solve the problem of huge pineapple waste, also reduces the use of non-environmentally friendly sun protection and cushioning bags such as plastic materials in a sustainable manner, and also reduces the consumables of repeatedly adding cushions during the transportation process, improving the best pineapple production and delivery quality.

二、議題背景

(1)鳳梨農業廢棄物數量龐大

台灣鳳梨種植面積廣達 9402 公頃，鳳梨田一年可以收穫兩次，在第二次收穫後，鳳梨植株就要全部砍掉。

依據農委會農糧署統計，臺灣每年生產48萬噸鳳梨，產生約**70萬公噸**的鳳梨葉農林剩餘資材，其中超過60%是以直接燃燒、堆肥或就地掩埋等低價值方式處理。

依據估計，全球每年大約有**7千6百萬公噸的廢棄鳳梨葉**產生，被當作垃圾掩埋或是焚燒將產生大量氮氧化物並增加碳排放量。



(2)因應疫情紙箱供應不足、物價上漲的問題

由於新冠肺炎疫情導致紙箱原物料供應緊縮及製作成本上漲，鳳梨在運輸過程的品質有待堪憂。



(3)國內外銷包裝作業品牌不統一及緩衝袋不環保

國內的外銷果品以配合貿易商的包裝方式運作，缺乏品牌包裝，同一個包裝場因配合數個貿易商，較混亂及低效率。防撞以泡棉塑膠緩衝袋，較不環保。



三、專家訪談



張先生

高屏地區鳳梨
種植鳳梨長達20年

問題一：鳳梨套袋的用途？

鳳梨如果曬傷，水分流失，不但看起來乾扁，還容易造成灼傷、表皮龜裂，嚴重影響品質及賣相。如果套袋保護鳳梨效果好，可以抵擋紫外線，讓果肉會更細緻。

※鳳梨套袋是防曬必要工具

問題二：鳳梨防撞袋的用途？

國內因成本太高農民沒有辦法接受，工資又太高，運輸時無裝防撞袋。

往國外外銷的長途運輸一定要包裝防撞袋以保護果實。

※國內運輸缺乏防撞袋保護

※國外外銷必要防撞袋保護

問題三：採收完的鳳梨田處理？

由大鐵牛來重新整地放在土裡等待燒掉，需時間等待自然分解。

※整地需花費大機台絞碎成本

※農廢物需等待時間消耗

四、設計說明

再生鳳梨包是一款運用廢棄鳳梨葉及皮再生而成保護果實的緩衝套袋及販售箱，從種植到運送過程中皆有保護及緩衝的功效，不僅可以解決龐大鳳梨廢棄物的問題，還以永續模式減少現有使用塑膠材等較不環保的防曬及緩衝套袋，亦減少運送過程中重複添加緩衝的消耗材，提升最佳的鳳梨生產及運送品質。



再生鳳梨包
Pineapple-box



五、使用流程



STEP1

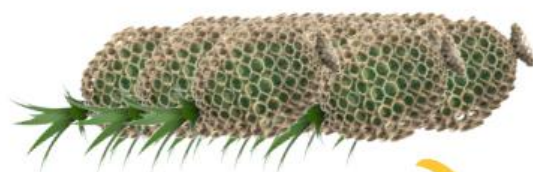
進入防曬階段時，套上再生鳳梨包於每株鳳梨上。

STEP2

採收鳳梨時沿著紙痕按壓向下展開再生鳳梨包。

STEP3

將再生鳳梨包包覆果實，作為採收時的防護。



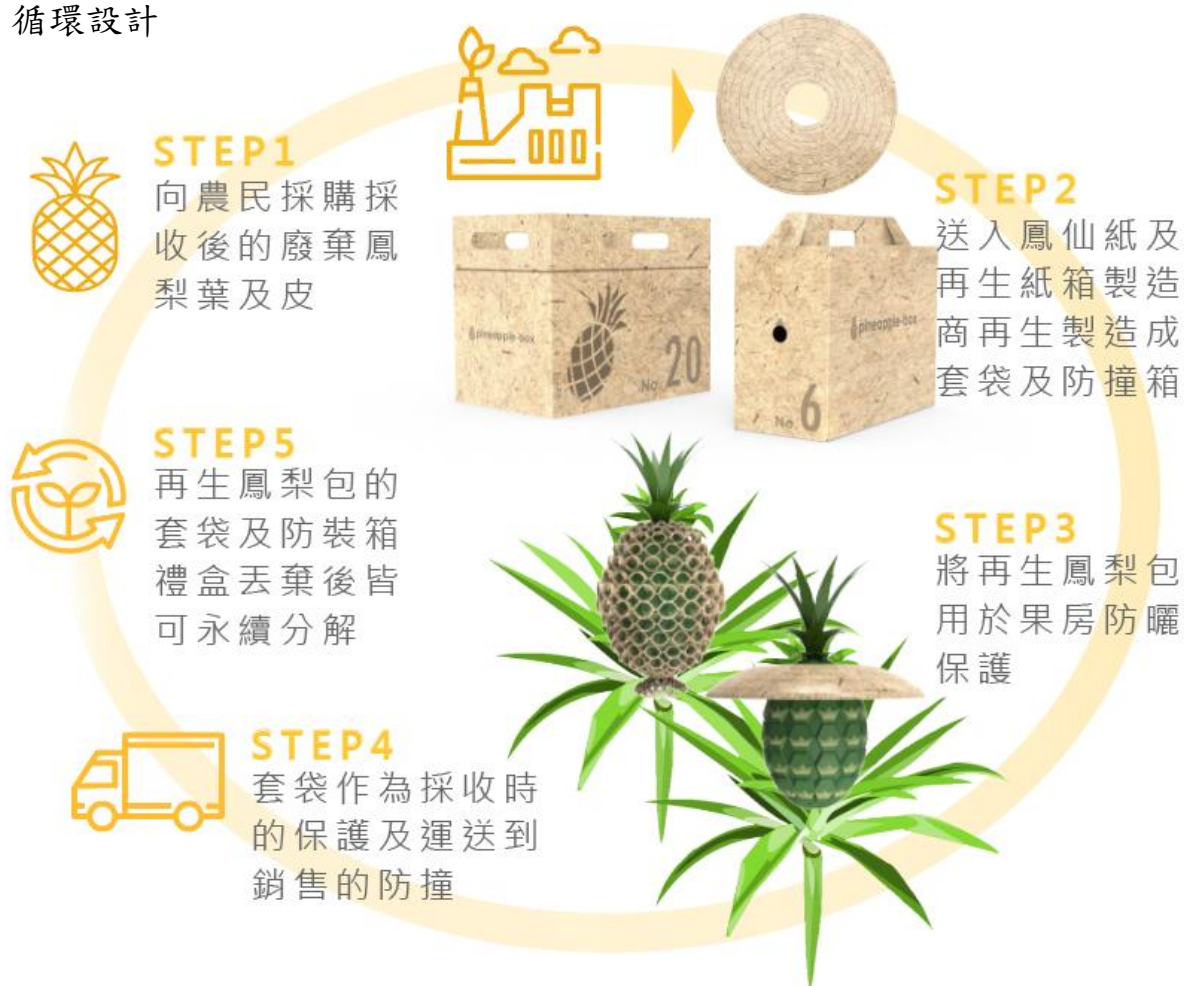
STEP4

將果實連同再生鳳梨包放入再生防撞箱，使其在運送過程中降低碰撞損傷。

STEP5

將鳳梨放入再生禮盒中，銷售時亦作為保護介質保持果實最好品質。

六、循環設計



創造**農業循環經濟**減少環境汙染



有效處理並**升級再造**生物性廢棄物



防止日曬及損傷等威脅提高果實美觀美味

七、製作流程

1. 蒐集廢棄鳳梨葉去除鳳梨葉的膜。
2. 槌打成漿料，再摻入煮過的鳳梨皮，製成鳳梨纖維。
3. 以網子撈起過濾，自然風乾後就成為純天然的「鳳仙紙」。



八、結構說明

蜂巢結構韌性強、省空間

蜂巢般的幾何結構，拱橋般的結構可以提高紙張的抗壓強度，有效減輕物品撞擊的受力。

蜂巢紙在尚未延伸時就像是一般的紙捲，其體積大約只佔一捲泡泡紙的 25 分之一，不僅可以在運輸過程中可靠地**保護鳳梨**，也能顯著減少包裝的材積，能夠有效為商家節省物流倉儲的空間。



九、實驗草模製作過程

實際前往鳳梨田以紙張及紙箱測試實驗結構可行性以及實際到鳳梨田測試尺寸大小及套袋展開的合理性。

採集廢棄鳳梨葉進行再生鳳梨紙張的實驗，從絞碎、過濾、鋪紙、壓乾、曬乾等動作，進行不同厚度及鳳梨渣比例調配的嘗試。



- ◇鳳仙紙不同於其他再生紙產品，表面無塗布和漂白、保留天然素材的原始顏色。
- ◇鳳梨葉本身全纖維素含量高（90%），因此製漿收率將近80%，比一般紙漿不到50%的收率高出非常多。
- ◇鳳梨葉所蒸煮出來的纖維破壞少，保存性優良。



十、競品分析



網布



紙袋



塑膠網



塑膠片



再生鳳梨包
Pineapple-box

循環回收	✗	✓	✗	✗	✓
防撞緩衝	✗	✗	✗	✗	✓
可再生	✗	✓	✗	✗	✓

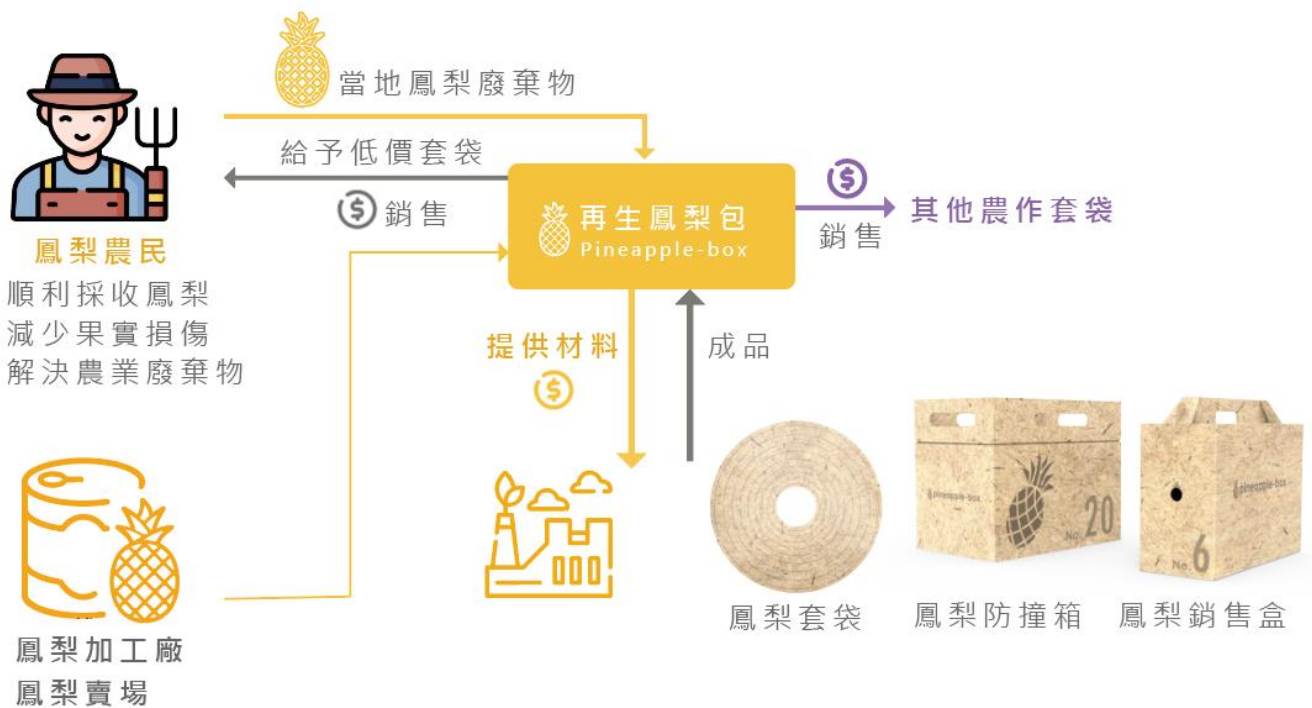
十一、商業組織圖

目前生產原物料的來源包括向鳳梨農民購買當地鳳梨廢棄物，以及跟鳳梨加工廠和鳳梨賣場購買鳳梨皮，所以會有二類原料供應商。在初期，因為只需要少量的原物料，以合作的方式跟農民合作，農民免費提供鳳梨廢棄物，團隊免費提供產品給農民試用，但農民也要提供使用心得和改善建議，形成正向循環。

未來等營運規模擴大，以跟國內鳳梨加工廠合作為方向，結合他們鳳梨種植的契作夥伴，透過加工廠可以一次性取得鳳梨廢棄物和鳳梨皮。

未來團隊將提供合理的收購價格，讓農民知道鳳梨包裝材料有很好的市場需求，且能根據龐大的市場規模帶給他們長久的合作關係跟收入。

消費者方面，以攜手推進「提供再利用與回收再生」的新價值鏈，達成鼓勵及影響更多顧客們做有意識的消費。



十二、成本售價預估

初期著重在鳳梨紙生產技術的精進，以降低生產成本。用行銷共生的概念，將團隊生產的套袋及保護箱算入農民生產鳳梨的成本中，依成本的比例來分配銷售的利潤，共同承擔行銷風險，讓農民分享製作裝鳳梨的箱子和鳳梨包裝袋的收益，增加農民投入意願與實際收穫，從而降低收購成本。運用長期累積買賣雙方的友好契約關係以建立 SOP 的收購流程，減少整理時間成本、空間成本、教育成本。

根據市面上的鳳梨紙袋、再生紙張做成本估價，售價以成本之 3 倍估算。比起現有套袋，此套袋以有效減少廢棄物及損失量，並擁有高品質果實以提高銷量去做評估，同時大幅減少人力成本，反而更加實惠。透過產品多角化與品牌化的概念，提升產品的附加價值，拉高產品毛利，解決成本過高問題。

	紙套袋/保護箱/禮盒 鳳梨提供材料的方案	紙套袋/保護箱/禮盒 直接購買的方案	現有紙套袋/保護箱/禮盒售價
成本	台幣 0.3/7/12 元	台幣 1.2/13/15 元	
售價	台幣 1/20/30 元	台幣 3/30/45 元	台幣 2/25/40 元
人力	減少拆下防曬套袋再包裝緩衝材的時間		需拆下防曬套袋再包裝緩衝材的時間，2 倍時間及人力成本

成本如何降低？

透過套袋的生產說明與售價計算讓鳳梨農知道可以在其他地方省下支出，如：人力、損失量等，優質套袋將在外銷上更加分。

十三、行銷規劃

找上游例如生產鳳梨的地區農會、產銷班、班長，不斷拜訪、密切溝通，說明提出解決方案。同時找農委會，申請政府對永續專案補助，以及國發基金對新創的綠色通道補助等。推廣至大企業 ESG，提案請企業贊助。

前期

後期



線下

與**實體農具店及農會**合作，展示實際產品的功效，推銷再生鳳梨包的操作及運作，推廣其便利性
參與**農業用具展**，以國內商展推廣鳳梨農民為主要行銷及銷售對象

增加資金及推廣產品國際化，參加**國際商展**及農具相關出口商場，跟進**歐盟循環農業經濟**的趨勢，將產品銷售於國外



線上

藉由**社群平台**推廣，以網路廣告及影片的形式向需種植鳳梨的相關領域推銷，以**鳳農**及**青農**主要客群

在各平台投放網路廣告，如：PChome、蝦皮、Facebook、Youtube、Instagram等增加曝光度及推廣，建立**銷售管道**提供線上購買

十四、預計合作廠商

- 1.承恩環保有限公司：位於嘉義縣朴子市，專門生產**鳳梨紙盒、鳳梨紙袋**等商品。
- 2.紙造坊有限公司：位於臺南市鹽水區，從事紙張生產已有多年的歷史，其中包括以**鳳梨廢棄物為原料的鳳梨紙產品**。
- 3.宏蘭紙漿股份有限公司：位於屏東縣東港鎮，是臺灣第一家專業生產**鳳梨紙**的廠商，生產出來的鳳梨紙用於製作高級名片、禮品卡等。

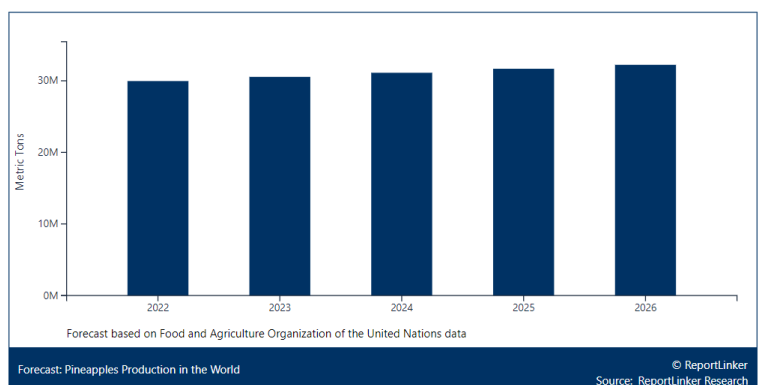
十五、市場規模

1.鳳梨廢棄物循環利用

台灣栽種鳳梨面積達9402公頃，約有**224億片鳳梨葉**，而整株鳳梨可食果實僅佔40%，農業廢棄和堆肥佔60%，若能發揮生物循環、回歸土地的概念，將廢棄部分降為20%，另40%作為類似鳳梨紙的農業再生利用，甚至透過相關技術使農業廢棄達到更多元的循環應用，就可以降低農村人口外流，使農村生活型態得以永續經營。

2.全球鳳梨產量

到2026年，全球鳳梨產量將從2021年的29,534,000公噸增至**32,233,000公噸**，年復合增長率為1.5%。



十六、碳足跡估算



鳳梨產業碳排放

根據研究資料，每公斤鳳梨會產生約 **172 kg 碳排放**。

使用再生鳳梨包比起傳統套袋可降低的碳排放
國內每年鳳梨採收後之殘莖鮮重約為 70 萬公噸，製造過程與原生套袋的製造碳排放相互抵銷，其中搬運廢棄物列入製造材料計算。

以使用廢棄物再生成套袋，預估碳排為**減少12億40萬公噸**。

全球每年大約有7千6百萬公噸的廢棄鳳梨葉產生，預估碳排為**減少1302億72百萬公噸**。

Item		Farm size		
		Small	Medium-sized	Large
Emissions from Soil Preparation				
Chicken manure fertilizer	%	38.67	14.50	16.30
N-fertilizer	%	0.00	0.35	1.94
P-fertilizer	%	0.00	0.07	0.23
K-fertilizer	%	0.00	0.02	0.07
Diesel	%	19.80	32.43	30.85
Emissions from Cultivation and harvesting				
Chicken manure fertilizer	%	38.67	44.72	28.97
N-fertilizer		1.55	4.67	8.89
P-fertilizer	%	0.30	0.23	0.54
K-fertilizer	%	0.10	0.30	0.81
Herbicide	%	0.65	0.85	0.86
Insecticide	%	0.27	0.05	0.12
Diesel	%	0.00	1.50	5.12
Gasoline	%	0.00	0.00	3.60
LPG	%	0.00	0.00	1.12
Total gCO ₂ eq/kg fresh pineapple		319.92	210.58	165.18

十七、國際循環農業

永續循環農業興起

隨著永續循環經濟觀念的發展，歐盟訂定碳邊境調整機制計畫，從2026年開始，對高碳排產品課徵關稅，提高天然與回收材料的資源利用效率，是件刻不容緩的事情。

③ 系統性合作

① 高價值循環



② 產品服務化

十八、預期效益

1. 農業廢棄物循環利用

天然纖維循環經濟加值應用滿足國際趨勢，在地生產有助於吸收 CO₂及減少碳足跡；收穫果實後，植株剩餘部位取纖後可跨域提供多元產業作為生產原料，創造高經濟價值；植株產生的天然纖維具再生性、易降解、工業加工製程省能省水等特性，更有助於降低對環境衝擊。

2. 促進循環永續救濟

不僅解決原料、成本上漲問題，更**節省15%的包裝成本**。

在市場面，加強宣導消費者購買低碳產品，達成從需求端的碳足跡減量，逐步將資源引導到環境友善的方向，將有助於鼓勵更多跨部門、跨企業、跨國合作強化供應鏈協調，為在地及再生型產業，創造綠色商機及提升產業競爭力，促進低碳綠色循環產業服務網，才能協力推動全球邁向永續。

15%

3.符合 SDGs 永續目標

(1) 第二項

再生鳳梨包為鳳農帶來**高便利性**及**高效率作業品質**，符合第二項消除飢餓，達成糧食安全，改善營養及促進**永續農業**。



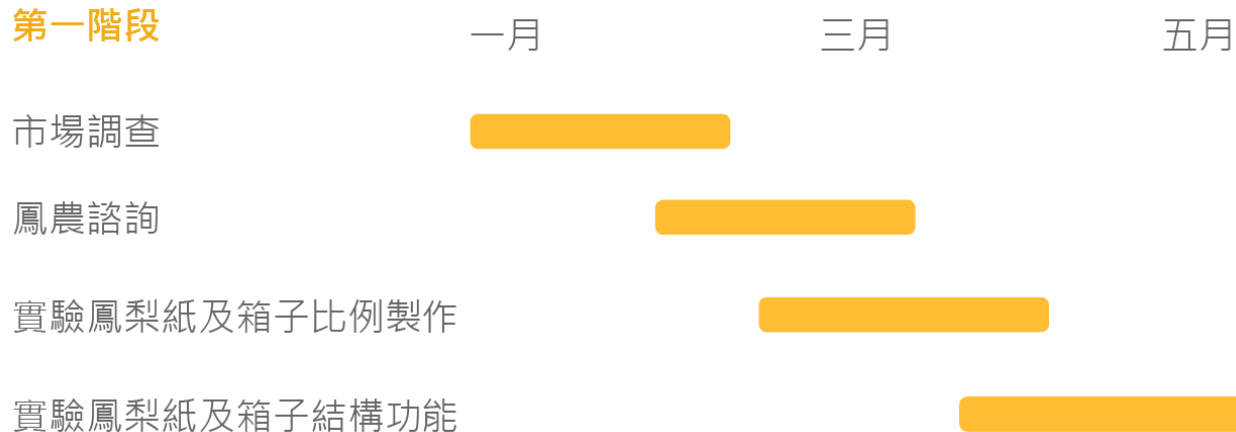
(2) 第十二項

再生鳳梨包**解決龐大農業廢棄物**的問題，符合第十二項確保永續的消費與生產模式：在西元2030年以前，透過**預防、減量、回收與再使用**大幅減少廢棄物的產生。



十九、時程規劃

第一階段



第二階段



二十、團隊介紹

團隊成員在生長環境中觀察種植鳳梨的過程，發現生產及運輸的不便及問題，期望以自身的現有能力及創新設計來幫助解決作業流程上的不便，並提升套袋品質及解決農業廢棄物的初衷。



張妍

國立臺北教育大學
藝術與造形設計學系

產品設計、實驗測試、諮詢專家、材質結構測試



簡語逮

明志科技大學
工業設計系

行銷規劃、推廣計畫議題研究、資訊整合、商業規劃

二十一、顧問團隊



李錯忒

創新創業顧問
國立臺北教育大學
藝設系兼任助理教授



張農夫

種植作物達40年
銷售蔬菜達18年

二十二、參考資料

1. 大樹區鄭蕙玲型農以鳳梨葉和鳳梨皮製作「鳳仙紙」
<http://www.kcfa.org.tw/LS102/171/3.htm>
2. Pineapple Market Outlook 2022 – 2026
<https://www.reportlinker.com/clp/global/3006>
3. Evaluation of Opportunities to Reduce the Carbon Footprint of Fresh and Canned Pineapple Processing in Central Thailand
https://www.researchgate.net/publication/318597918_Evaluation_of_Opportunities_to_Reduce_the_Carbon_Footprint_of_Fresh_and_Canned_Pineapple_Processing_in_Central_Thailand#pf7

4. Forecast: Pineapples Production in the World 2022 - 2026

<https://www.reportlinker.com/dataset/c08218584c40be1b747d5689bcf631cfeac16c0e>

5. 有機鳳梨的採收與集貨方式

https://kmweb.coa.gov.tw/files/subject_WS/41366/A03_1.pdf

