

鳳荷日荔—關鍵溫度

設計者	董中驥		融入領域	自然領域、社會領域	
建議教學時間	120 分鐘				
總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作				
學習重點	領綱核心素養	自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。 社-E-A3 探究人類生活相關議題，規劃學習計畫，並在執行過程中，因應情境變化，持續調整與創新。			
	議題	學習主題	環境教育-氣候變遷 閱讀素養-閱讀的媒材 資訊教育-運算思維與問題解決		
		實質內涵	環E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊 閱E5 發展檢索資訊、獲得資訊、整合資訊的數位閱讀能力 閱E9 高年級後可適當介紹數位文本及混合文本作為閱讀的媒材 資E6 認識與使用資訊科技以表達想法 資E8 認識基本的數位資源整理方法		
		SDGs	SDG 12 確保永續消費及生產模式 SDG 13 採取緊急措施以因應氣候變遷及其影響		
學習目標	1. 認識氣候變遷概念 2. 探究事件發生原因，思考可能的解決方法 3. 學會調查生物物候方式、蒐集分析比較氣溫與雨量等氣象數據				
學習活動			教學時間	教學資源	教學評量
第四節 氣候與果物生產					

引起動機～新聞視讀			
1.雨水過剩中部荔枝大減產-民視新聞 (https://www.youtube.com/watch?v=zy2HhN4m7Tk)	2	數位大屏 (投影機)、網路	學習態度
2.暖冬荔枝、龍眼不開花 蜂蜜減產 9 成-公視新聞 (https://news.pts.org.tw/article/457929)	2		
3.貴!荔枝減產 9 成價格漲 1 倍每斤飆 150 元-台視新聞 (https://www.youtube.com/watch?v=NmUJJI2rup4)	2		
4.高溫少雨鳳梨大豐收價格下滑滯銷-原視新聞 (https://www.youtube.com/watch?v=sn770iSRJxw)	2		
<p>【活動一】水果王國的氣候怎麼了?</p> <p>(二十四) 分組討論,在課程前的 4 則影片中,有哪些原因造成了荔枝減產、鳳梨大豐收呢?</p> <p>(二十五) 荔枝減產與鳳梨豐收,價格是否產生了變動?對於消費者與生產者(農民)的生活有怎樣的影響呢?</p> <p>(二十六) 將以上兩個問題繪製成心智圖,分組進行口頭發表。</p> <p>(二十七) 教師協同進行分組報告統整。</p>	5 5 15	平板、心智圖軟體	口頭發表 活動參與
第二、三節 水果王國的氣候變遷(以高雄地區為例)			
四、【活動二】認識鳳梨與荔枝的種植面積及年產量變化。			
<p>※老師運用數據資料說明鳳梨與荔枝的種植面積及年產量變化</p> <p>(參考資料:外銷鳳梨採後處理專刊、臺灣荔枝產業概況)</p>	9	PPT	學習態度 數據蒐集與分析

表 4.臺灣10年來鳳梨之栽種面積及產量

西元（年）	種植面積（公頃）	收穫面積（公頃）	每公頃產量（公斤）	產量（公噸）
2016	10,974	10,379	50,789	527,161
2015	10,516	9,472	52,153	493,998
2014	10,154	8,950	50,976	456,243
2013	9,797	8,658	47,757	413,465
2012	9,335	8,192	47,878	392,211
2011	9,029	8,263	48,569	401,367
2010	9,972	9,027	46,544	420,171
2009	11,236	10,051	43,255	434,769
2008	11,509	10,613	42,594	452,059
2007	12,376	11,371	41,929	476,811

資料來源：農業統計年報

表 1 2011-2016 年臺灣荔枝種植面積

單位：公頃

首頁關於我們About Us組織介紹農業綜理農業產品農業稅務農業科技農地設施食農教育在地青農統計資料農業叭叭走More...

高雄市	3,768.75	3,731.09	3,711.57	3,696.59	3,424.93	3,365.36	3,616.38	32.15
臺中市	2,032.43	2,001.52	1,984.71	1,936.86	1,910.07	1,905.99	1,961.93	17.44

首頁關於我們About Us組織介紹農業綜理農業產品農業稅務農業科技農地設施食農教育在地青農統計資料農業叭叭走More...

近六年荔枝生產數量的變化，2013年為最高，達到93,221公噸，2012年為最低，81,143公噸，生產數量最高的前五名縣市分別為高雄市23,320公噸（28.44%）、臺中市15,495公噸（18.90%）、南投縣12,816公噸（15.63%）、臺南市9,579公噸（11.68%）以及彰化縣6,658公噸（8.12%），前五名縣市的平均總生產數量佔全臺灣總生產量的82.77%（見圖3以及表2）。

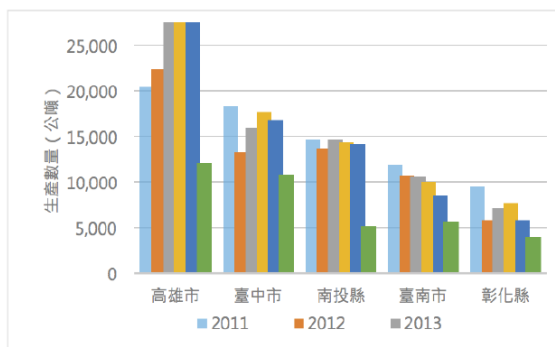


表 2 2011-2016 年臺灣荔枝生產數量

首頁關於我們About Us組織介紹農業綜理農業產品農業稅務農業科技農地設施食農教育在地青農統計資料農業叭叭走More...

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	平均	百分比
高雄市	20,448	22,420	29,107	28,034	27,871	12,039	23,320	28.44
臺中市	18,303	13,304	16,013	17,729	16,783	10,837	15,495	18.90

※學生能總結並預測鳳梨與荔枝的種植面積及年產量的發展趨勢。

五、【活動三】認識鳳梨與荔枝的催花期及植栽期生物物候。

※老師運用數據資料說明鳳梨的催花期及植栽期生物物候。

1

口頭發表

9

PPT

學習態度
數據蒐集
與分析

4

(參考資料：栽植期與催花期對鳳梨「台農 17 號」果實生育及品質之影響)

Table 5. Mean temperatures of fruit development periods in pineapple 'Tainung No.17'.

Planting month	Date of flower forcing	Inflorescence emergence to flowering	Days to end flowering	End flowering to fruit harvest	Inflorescence emergence to fruit harvest
2009/12 and 2010/03	2010/09/09	20.3℃	18.1℃	14.5℃	16.3℃
2009/12 and 2010/03	2010/11/04	15.2℃	20.9℃	24.3℃	19.6℃
2009/12 and 2010/03	2011/Natural flowering	18.4℃	23.1℃	25.0℃	22.5℃
2009/12 and 2010/03	2011/05/03	25.9℃	25.3℃	25.8℃	25.7℃

※重點知識說明：

1.在低溫逆境下，熱帶作物的鳳梨植株發育將趨緩慢甚至生長停滯。當果實(植株)發育期環境溫度達 32℃時，其生長量呈直線增加，果實發育至成熟日數可縮短 29 日。

2. 果實酸度與糖度是主要影響鳳梨鮮食品質之因子。有報告指出夏季果實總可溶性固形物較高，冬季生產的果實酸度高、糖酸比低，夏季生產者具較佳糖酸比。

※學生能歸納並記錄鳳梨的重大生長物候並比較不同物候條件下，鳳梨的品質差異。

※老師運用數據資料說明荔枝的催花期及植栽期生物物候。

(參考資料：荔枝產業結構的調整與產期)

表 6. 荔枝新品種產期和產區布局^⑦

產區		3月 下	4月 上	4月 中	4月 下	5月 上	5月 中	5月 下	6月 上	6月 中	6月 下	7月 上	7月 中	7月 下	8月 上	8月 中
新竹縣、苗栗縣	現										黑	黑	黑			
	主												4 5	4 5	4	4
臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣	現								玉	黑玉	黑玉	糯	糯	糯		
	主										3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 4	4	
	次						2	2 7	1 7	1						
臺南市、高雄市	現								玉	黑玉	黑玉					
	主				6	2 6	2 7	1 7	1							
	次								3	3	3					

2

9

4

紙筆紀錄

PPT

學習態度
數據蒐集
與分析

表 7. 臺灣主要商業品種花芽分化的難易度

花芽分化的難易	品種
易	台農 6 號、楠西早生、台農 2 號、玉荷包、台農 7 號、台農 1 號。
中	台農 3 號、沙坑（竹葉黑）、黑葉。
難	台農 5 號、糯米糍、桂味。

※重點知識說明：

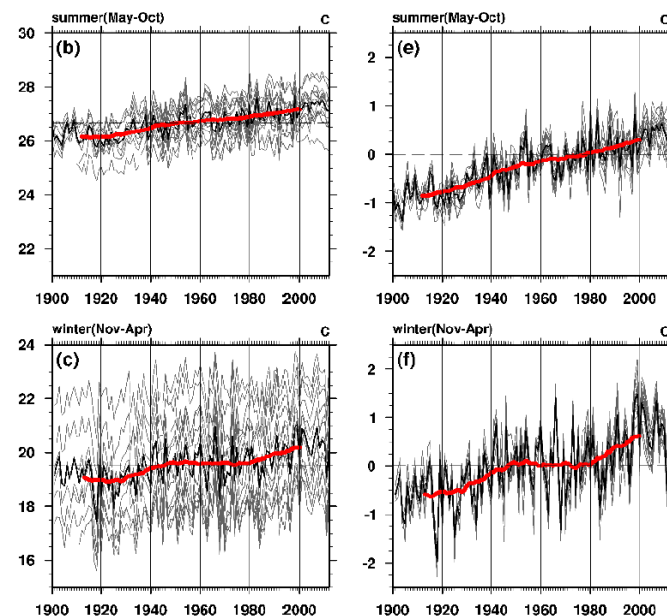
1. 荔枝花芽分化需要經過涼溫的誘導，但不同品種荔枝之誘導花芽分化所須的涼溫需求量不同，涼溫需求量高者，花芽分化完成期晚，反之則早。

2. 開花易者以‘玉荷包’為代表，中者以‘黑葉’為代表，難者以‘糯米糍’為代表，誘導它們花芽分化的上限溫度分別約是 23°C (19)、20°C 及 15°C，至於涼溫累積的時間，則較難估算，但一般認為要 4 週以上。
※學生能歸納並記錄荔枝的重大生長物候並比較不同物候條件下，荔枝的品質與產量差異。

六、【活動四】運用氣候觀測數據認識鳳梨與荔枝產區(高雄)的氣候變遷—溫度。

※老師對氣象圖表數據進行說明

(參考資料：臺灣氣候變遷科學報告 2017 第一冊 物理現象與機制 P.47)



2

紙筆紀錄

9

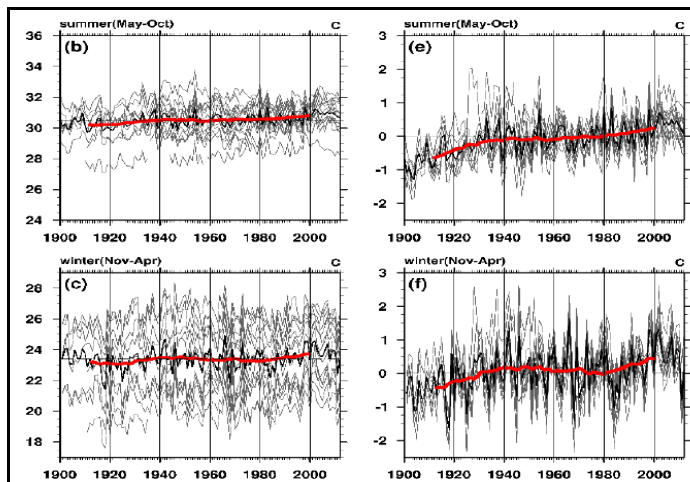


圖 S5.3 臺灣最高氣溫時序變化：(a) 全年平均，(b) 5~10 月夏半年平均，(c) 11~4 月冬半年平均，

※重點知識說明：

- 1.冬季地表增溫現象較夏季明顯，研究指出東亞冬季地表增溫現象與冬季季風（或西伯利亞高壓）自1960年代後快速減弱有關。
- 2.在溫度未來變遷，氣候模擬顯示，碳排量較大的情境，中國東南部，日平均、最高與最低溫度都出現顯著增加的現象，伴隨溫度上升，霧發生日數減少，熱浪持續時間增長。模擬顯示，東亞冬季與夏季的地面溫度都明顯增暖。

※分組報告與統整活動：那些年消失的荔枝與吃不完的鳳梨

- 1.以鳳梨與荔枝的關鍵物候溫度(基準量)，在高雄年均溫圖表上找出高於或低於的年份(比較量)。
- 2.以上表比較鳳梨年產量圖及荔枝年產量圖，找出有相關的年份，並註記產量。
- 3.聚焦以上相關年份，蒐集碳排量及冬季季風資料，統整分析鳳梨及荔枝產量變化的因素，並進行分組報告。

參考
資料

新聞影片

1. 雨水過剩中部荔枝大減產-民視新聞

4

27

學習單
心智圖
軟體

數據分析
知識統整
海報發表

(<https://www.youtube.com/watch?v=zy2HhN4m7Tk>)

2. 暖冬荔枝、龍眼不開花 蜂蜜減產 9 成-公視新聞

(<https://news.pts.org.tw/article/457929>)

3. 貴!荔枝減產 9 成價格漲 1 倍每斤飆 150 元-台視新聞

(<https://www.youtube.com/watch?v=NmUJJl2rup4>)

4. 高溫少雨鳳梨大豐收價格下滑滯銷-原視新聞

(<https://www.youtube.com/watch?v=sn770iSRJxw>)

論文研究專刊

1. 外銷鳳梨採後處理專刊
2. 臺灣荔枝產業概況
3. 栽植期與催花期對鳳梨「台農 17 號」果實生育及品質之影響
4. 荔枝產業結構的調整與產期
5. 臺灣氣候變遷科學報告 2017 第一冊 物理現象與機制