

臺北市立建國高級中學  
第十七屆人文暨社會科學資優班  
專題研究論文

颱風災損對水果的價格上漲幅度分析

學生：廖俊威

指導老師：黃玉容老師

2022年5月

## 誌 謝

在撰寫論文的一路上，有太多困難，無論是研究過程本身遇到的困境，亦或是因為研究而產生的壓力，謝謝身邊的每一個人，幫助我、支持我，讓我能夠跨過這些困境，最終得以完成這篇專題研究。

謝謝所有使得建中人社班得以運作的師長們，提供了良好的資源以及環境，支持我們完成研究；謝謝家人在一路上對我的支持，讓我可以心無旁騖的進行研究；謝謝那些認真跟我討論研究內容的同學們，激盪了我的想法，也讓我我知道研究路上我不是孤獨的；謝謝評論人陳懿老師，願意在百忙之中抽空，給予這份研究建議；謝謝指導老師黃玉容老師，總是對我的研究盡心盡力，給予我各種需要的資源；謝謝王澤承老師，我的研究從資料搜集和處理，統計方法的選擇、原理及操作，到結果的撰寫及分析，都是您手把手親自教會我的，沒有您不辭辛勞且不計教一切地為一位高中生研究的付出，這篇論文不會誕生。也謝謝 B，陪伴我度過每個迷惘的時光，讓我有動力突破每個困境，終至能與你分享完成的喜悅。

研究路上，關心、支持我的人之心意，絕對不是一篇誌謝文所能夠枚舉的，在此奉上感謝之意，期待這篇論文，能以欣慰之情報達你們對我的幫助。

# 颱風災損對水果的價格上漲幅度分析

廖俊威

建國中學人文暨社會科學資優班

## 摘 要

過往研究指出，在颱風後水果價格多會有上漲之情形。而部分研究則指出，颱風之強度、降雨量及造成災損面積與颱風後的蔬果價格上升有關，颱風前的價格上漲則多與消費者的預期心理及中盤商行為有關。本研究旨在探討颱風前後是否有水果價格上漲情形，以及探究颱風所造成災損面積對水果價格上漲幅度之影響。因而，本研究將西瓜、鳳梨作為研究對象，取 1996 年 1 月到 2021 年 9 月的價格資料，分別以獨立樣本 T 檢定分析，颱風影響下價格與颱風季平均價格；再取 2003 年至 2020 年的各個颱風災損面積資料及西瓜、鳳梨價格資料，以迴歸模型分析災損面積對颱風後水果上漲幅度的影響。結果發現，對於兩者，颱風影響下價格皆顯著高於颱風季整體平均價格；但在西瓜、鳳梨之中，災損面積之迴歸皆係數不顯著。這些數據指出颱風到來前後水果價格會有明顯上漲，且在假設影響水果價格因素只有颱風造成之農業災損的前提下，不會造成水果價格上漲。總結來說，颱風到來雖會引起價格上漲，颱風災損卻不對價格上漲幅度造成影響，不為影響價格上漲的原因。

## **Abstract**

Past studies have pointed out that fruit prices tend to rise after typhoons. Some studies have pointed out that the intensity of the typhoon, the amount of rainfall and the area of damage caused by the typhoon are related to the increase in the prices of vegetables and fruits after the typhoon, while the price increase before the typhoon is mostly related to the expected psychology of consumers and the behavior of mid-market businesses. The purpose of this study is to investigate whether there is an increase in fruit prices before and after the typhoon, and to explore the impact of the damage area caused by the typhoon on the increase in fruit prices. Therefore, this study takes watermelon and pineapple as the research objects, takes the price data from January 1996 to September 2021, and analyzes the price under the influence of typhoon and the average price of the typhoon season by independent sample t-test. The data on the damaged area of each typhoon and the price data of watermelon and pineapple from 2003 to 2020 were used to analyze the influence of the damaged area on the increase of fruit price after the typhoon by regression model. The results show that for both, the price under the influence of typhoon is significantly higher than the overall average price of the typhoon season; but for watermelon and pineapple, the regression coefficient of disaster damage area is nonsignificant. These data indicate that fruit prices will increase significantly before and after the typhoon. And on the premise that the only factor affecting fruit prices is the agricultural disaster caused by the typhoon, this study found that the area of disaster damage will not cause fruit prices to rise. To sum up, although the arrival of a typhoon will cause prices to rise, the typhoon damage does not affect the price rise and is not the reason for the price rise.

## 目錄：

### 第一章 緒論

第一節、研究動機	1
第二節、研究目的	1
第三節、文獻探討	1

### 第二章 研究方法設計

第一節、研究問題	5
第二節、研究架構	5
第三節、資料搜集	6
第四節、研究範圍	7
第五節、資料處理	10
第六節、分析方法	17

### 第三章 研究結果與分析

第一節、颱風來臨前後之價格變化—統計結果與分析	20
第二節、颱風災損對水果價格影響—統計結果與分析	21
第三節、結果分析與比較	23

### 第四章 結論與建議

第一節、結論	25
第二節、研究預期貢獻	25
第三節、未來研究方向建議與展望	26

### 參考文獻

### 附錄

# 第一章 緒論

## 第一節、研究動機

每每到了七、八月的颱風季，關於農業的新聞，就依著以下順序進行：先是因為颱風而產生的存糧潮產生導致物價上漲，接著就是颱風強烈的降雨、等級高的風速……等造成農業的損失，隨著颱風的離開，緊接而來的，就是蔬果水果價格上漲了，無論是因為農產的供給變少，抑或是因為中盤商等趁機哄抬價格，一般生活中都能確確實實地感受到這種現象。而仔細查找文獻後發現，有不少文獻探討關於蔬菜的價格變化，而同樣與生活息息相關且受颱風影響的農產，探討關於水果價格變化的文獻卻相對的少。

而進一步思考，每當聽到颱風侵襲期間水果價格上升，第一個想到，通常都會是颱風所造成的災損。然而印象不一定等於事實，因而希望就這篇研究能夠驗證或破除人們對於颱風災損與水果上升關聯的印象。

## 第二節、研究目的

為了分析颱風災損是否以及如何影響水果價格上升，而本研究將透過研究以下兩個面向，以驗證或破除人們對此的普遍印象：

1. 水果價格在颱風來臨期間是否上升
2. 颱風災損對於水果價格上升之確切影響。

## 第三節、文獻探討

### 一、一般狀況下農產價格因素

OECD-FAO--農業展望，認為農產品價格的波動受以下基本因素的影響：氣候變遷、庫存水準、能源價格、匯率、全球農糧需求固定成長、資源數量越來越稀少、貿易限制等（吳榮杰、楊致寬、朱紹宇，2011）；以及農業生產者的價格預測誤差、相關報導的影響（賴景昌、王葳、胡士文，2000）。

而除了上述因素的影響之外，農產品也會產生固定週期性的波動。影響週期性波動的因素則有下列兩者：一，自然性因素，是以自然環境之變化對價格產生的影響，例如天氣、季節變化對供給產生的影響；二，人為性因素，是指法律、風俗習慣等對價格產生的影響，例如特殊節慶會對某一商品產生大量需求，在這兩種因素的影響下，產品多會產生「季節性變動」，此種變動通常是以一年為週期（陳信榕、陳水涼，2012）。

政府為了穩定農產價格，亦會有調節機制，其中包括平準實物制度與平準基金制度。平準實物制度係指先對該農產品訂定一個合理價格的上、下界，當價格超過上界時以平準實物基金購買市場上該農產品，先行加工或貯存，以使價格回歸標準值；而當價格低於標準值時，再將該農產品的庫存釋出或緊急進口，使農產價格回歸標準。而平準基金制度同樣會先訂定合理價格的上、下界，並在價格高於標準值時抽取平準基金，等到價格低於標準值時再以平準基金對生產者進行補貼（賴景昌、王葳、胡士文，2000）。

由上述資料可知，除基本因素之外，農產價格還會因應自然性因素、人為性因素產生季節性變動，並在價格超過或低於一定值時，由政府平準制度調整回正常區間，概念架構如圖 1 所示。

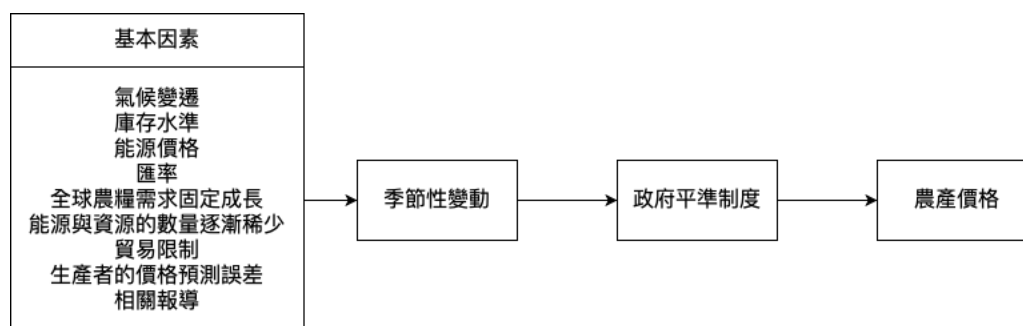


圖 1. 文獻探討（一）概念架構，一般狀況下農產價格的影響因素（資料來源：研究者繪製）

## 二、自然災害對蔬果物價的影響

颱風到來後在花果類價格所產生的影響，通常為期四週，以三次颱風及一次豪雨為例，在第一週漲幅約在 15%到 20%之間，第二週成長 2.5 到 3.8 倍，第三週稍微趨緩，第四週則逐漸回歸正常（王鎬杰，2007）。

至於蔬菜的影響，許聖章、張靜貞的文獻中提到第一週平均漲幅 19.7%，第二週漲幅為 30%，第三週為 23%，第四週為 14.8%，帶來的影響同樣為四週（許聖章、張靜貞，2001）。王鎬杰（2007）的研究中也提到，重大農業災害發生後，在五週內均會有影響，其中第一週漲幅約 10%到 40%，接著在第三週達到最高點，第四週之後，幅度趨緩。

文獻也顯示，在颱風前亦會有價格上漲的趨勢，根據林昉（2019）的研究，由於颱風後亦有食品供應鏈中斷、食品價格上漲和銷售市場動盪等情形，因此在颱風前常常會引發消費者恐慌性搶購及囤貨行為。且食品經銷商和供應商也有可能趁機捂盤惜售、哄抬物價等提升自身利益，造成市場紊亂（林昉，2019）。

總結而言，各個研究皆顯示蔬果類價格會在颱風前、後造成價格短時間內的上揚。

### 三、颱風強度的劃分以及對農產的影響

在台灣所有農業災害當中，颱風可謂最嚴重的災害。根據楊純明（2010）的研究，我國農林漁牧業在 1991-2008 年間，產物損失佔農業損失的大宗，約為 74.58%，而在颱風、豪雨、冰雹、地震、寒害、乾旱六項分類當中，颱風帶來的損失則為佔 73.25%，相比 1945-1993 年間的 60.72%，提升了約 20%，呈上升趨勢。

而颱風的特性—強風，是造成水果災損及供給減少的重要原因。根據中央氣象局，颱風強度的劃分是以近中心附近最大平均風速為準（以下簡稱風速），分為 3 種強度：輕度颱風風速為每秒 17.20-32.60 公尺；中度颱風為風速為每秒 32.70-50.90 公尺；強度颱風風速為每秒 51.0 公尺以上。而張秀珠（2012）的研究顯示，在台灣本島，強烈颱風較輕度颱風對災損面積有顯著



相關性，而颱風強度則對災損面積有正向影響。而根據王鎬杰（2010）的研究，以 2004 年到 2009 年間的 6 個颱風為例，若受損區域屬瓜果類主要生產地區，則市場供給量受嚴重影響，將導致價格大幅度上漲。又如連續數次農業災害發生，則其市場供給量短期內不易恢復，市場價格持續維持高檔之時間較長。

總結而言，颱風不僅為我國農作物帶來嚴重的損失，其災損面積，更是與颱風強度有著正向影響。

#### 四、降雨量與農作物價格之關係

颱風所帶來的大量降雨，會使得水果產生災損。研究中發現，嚴重雨害與大雨日數增多可能會造成地面排水不及，並使土壤長期處於水分飽和狀態，這兩者皆有可能成為致災因素，導致農作物根系缺氧受害（陳守泓、李炳和、姚銘輝、申雍，2006）。此外，張秀珠的研究也指出，各地區之災損面積與最大日降雨量皆呈顯著之正相關（張秀珠，2012）。種種的研究中我們都可以發現，降雨本身使得農作物產生巨大損失。

總結以上的文獻探討，水果價格除了在平常期間會有基本因素、季節性變動以及政府平準制度的影響，在颱風到來後，颱風的強度及降雨量皆會造成水果的災損，且皆與災損呈正相關，進一步使價格上揚；而在颱風到來之前，也會因為民眾預期心理和供應商的行為，而出現價格上漲的情形，概念架構如圖 1 所示。

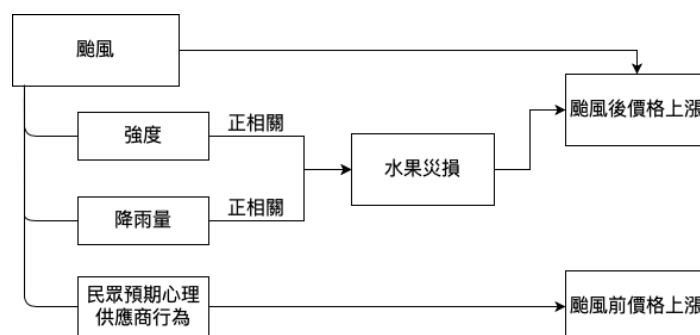


圖 2. 文獻探討（二）至（四）概念架構，颱風對農產價格的影響（資料來源：研究者繪製）

## 第二章 研究方法設計

### 第一節 研究問題

#### 一、研究問題設計

根據上述文獻探討，研究者發現雖然有諸多研究對颱風及蔬果價格進行探討，但是相對於蔬菜，聚焦於水果上的研究者較少；且依據文獻探討中的概念架構，能夠發現水果災損面積似乎對於水果價格上升有著直接的影響。因此會聚焦在颱風造成的災損及水果價格在颱風後的變化，進一步將研究問題設計為「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」

但是若要探討此問題，首先就必須先確認水果價格在颱風來臨的期間是否有產生變化，在確認有產生變化的前提下，才能確實探討影響這項變化的因素為何。因此在此之前，本研究會先探討「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」，作為第二個主要研究問題的立論基礎。

總結而言，本研究的兩個研究問題如下：

- (一) 水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？
- (二) 颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？

#### 二、研究基本假設

針對研究問題（二）「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」雖在現實世界中，有諸多影響水果價格的因素，但在本研究中，為了能夠專注探討「颱風災損」此一因素，因此在模型中會假設影響水果價格因素的只有「颱風災損」一項。

### 第二節 研究架構

為能夠完整回答研究問題，本研究設計研究流程，如圖 3：先搜集合適的資料，並先探究研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格

有差異？」，若其結果為「沒有差異」，便會針對這個結果進行討論及解釋，並提出結論；若其結果為「有差異」，便能夠進一步探詢災損是否為水果價格在颱風下有所差異的原因，並繼續向研究問題二探究。

若研究問題二「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」所探究之結果為「有影響」，則分析影響的程度，並提出結論；若探究的結果為「沒有影響」，則分析探討沒有影響的原因，並提出結論。

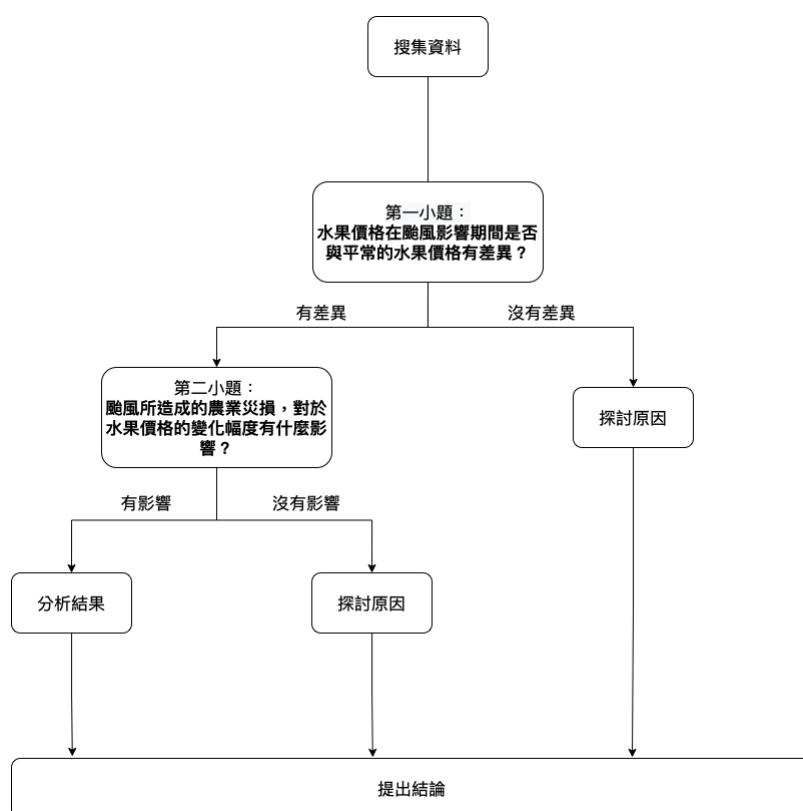


圖 3. 研究流程圖（資料來源：研究者繪製）

### 第三節 資料蒐集

#### 一、水果價格資料

在水果價格資料上，資料取自行政院農業委員會的農產品批發交易市場行情站，在日期上，選擇最小單位為「天」且依照國曆日期；並於水果品項分別選擇「西瓜」以及「鳳梨」，選擇「全部市場」的資料。而在該網站上，水果價格能夠擷取的時間範圍為 1996 年 1 月 1 日至今日。

## 二、颱風資料

颱風資料的取得，為從颱風資料庫當中（交通部氣象局，無日期）選擇自 1996 年 1 月到 2021 年 9 月當中，其間所有有發布陸上警報之颱風。其中，2001 年的納莉颱風以及 2012 年的天秤颱風總共發布了兩次陸上警報，故將其第二次陸上警報視為獨立颱風，放在颱風列表中的最後兩列。颱風列表見附錄一。

## 三、災損資料

颱風災損資料選自行政院農委會之農業統計資料（行政院農委會，無日期），92 年至 109 年「臺閩地區農作物災害損失」年報，篩選出其中記錄每個颱風的災損面積資料，選取其中由「被害面積」與「被害程度」相乘之「換算被害面積」。其中「被害面積」、「被害程度」、「換算被害面積」在臺閩地區農作物災害損失年報中的定義如下：

表 1. 災損資料中災損面積相關名詞定義（資料來源：行政院農委會）

項目	定義
被害面積	指作物實際遭受災害之面積。
被害程度	指作物實際遭受災害之輕重程度，即收穫量減少之百分比。
換算被害面積	以作物被害面積乘損害程度所推算之無收穫面積。

並針對每一個颱風，挑出其造成各縣市西瓜與鳳梨的換算被害面積，分別加總，作為該颱風對西瓜、鳳梨的災損面積。

## 第四節 研究範圍

### 一、研究對象

在本研究中的研究設計中，為使研究在討論結果時，能夠使選擇更具整體水果的代表性，將選擇產地大致相近，且生長期其一較為集中、其一較為平均

的兩種水果作為研究對象。而本研究將選擇產地多在中、南部的西瓜及鳳梨，其中，西瓜生長期較為集中，鳳梨生長期則為全年皆可。

### (一) 西瓜基本資料

#### 1. 生長期

台灣的西瓜種植會因產地或氣候等因素影響，而有不同的生長期，平均而言為三個月。而在台灣的西瓜種植，則又分為三期：

春作：南部以 12 月至 3 月，中部延至 2 月至 4 月，北部則在 2 月底、3 月至 5 月底、6 月；

夏作：南部 4 月至 7 月，中部 5 至 7 月播種；

秋作：南部 8 月至 10 月，中部 8 月至 9 月播種；

(行政院農業委員會農業試驗所，2002)。

#### 2. 產地分佈

如下表，西瓜產地多分佈於台灣東部、南部之縣市。

表 2. 西瓜產地分佈 (資料來源：研究者整理、行政院農委會)

縣市	收量 (公斤)	所佔百分比
花蓮縣	46202509	25.72%
台南市	31255686	17.40%
雲林縣	29616000	16.49%
宜蘭縣	20685780	11.51%
屏東縣	12074530	6.72%
高雄市	9103170	5.07%
台中市	7174552	3.99%
嘉義縣	7120534	3.96%
彰化縣	6110995	3.40%
苗栗縣	3373354	1.88%
桃園市	2917261	1.62%
新竹縣	1337200	0.74%
台東縣	1037280	0.58%
新北市	878579	0.49%
南投縣	436960	0.24%
澎湖縣	298122	0.17%

新竹市	21760	0.01%
嘉義市	320	0.00%

### (三) 鳳梨基本資料

#### 1. 產期

鳳梨的生長期為 18 個月，目前在台灣採用的栽培制度，多是一作二收，也就是在三年之中收穫兩次果實（行政院農業委員會，2006）。

#### 2. 產地分佈

如下表，鳳梨產地多分佈於台灣南部縣市。

表 3. 鳳梨產地分佈（資料來源：研究者整理、行政院農委會）

縣市	收量（公斤）	所佔百分比
台南市	122999092	25.60%
屏東縣	122688770	25.53%
嘉義縣	59393322	12.36%
高雄市	56970879	11.86%
南投縣	53186456	11.07%
雲林縣	28436292	5.92%
台東縣	10335121	2.15%
彰化縣	9422405	1.96%
台中市	6752879	1.41%
花蓮縣	6287772	1.31%
嘉義市	2670996	0.56%
宜蘭縣	1221170	0.25%
苗栗縣	96661	0.02%
新北市	60014	0.01%
桃園市	3164	0.00%
新竹縣	2800	0.00%
基隆市	1100	0.00%

總結而言，本研究會選擇產地多在東部、西部，且產期集中夏季的西瓜，以及產地多在南部，且產期分佈於一年四季的鳳梨，作為本研究的兩個標的水果。

## 二、空間與時間限制

### (一) 研究問題一

針對研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」，因水果價格資料之限制，會將研究的時間範圍限制 1996 年 1 月至 2021 年 9 月；在空間限制上，則將範圍限制在台灣地區。

### (二) 研究問題二一

針對研究問題一「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」，因颱風災損資料之限制，會將研究的時間範圍限制 2003 年 1 月至 2020 年 12 月；在空間限制上，則將範圍限制在台灣地區。

## 第五節 資料處理

### 一、研究問題一

針對研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」，本研究將對部分名詞進行操作型定義，以量化後續統計分析所使用的指標。

#### (一) 颱風到達時間

對於樣本中的颱風到達時間，定義颱風到達的時間有幾個數據可以引用。依據颱風百問（中央氣象局，2021）、氣象預報警報統一發布辦法（全國法規資料庫〔法規資料庫〕），以下名詞有其定義：

陸上颱風警報：

預測颱風之七級風暴風範圍可能侵襲臺灣本島、澎湖、金門或馬祖陸上之前十八小時，應即發布陸上颱風警報，將可能受侵襲之直轄市或縣市行政區列入警戒區域，以後每隔三小時發布一次，必要時得加發之，並發布必要之風雨預測相關資料。

海上颱風警報：

預測颱風之七級風暴風範圍可能侵襲臺灣本島、澎湖、金門或馬祖一百公里以內海域時之前二十四小時，應即發布海上颱風警報，將可能受侵襲之各海域列入警戒區域，以後每隔三小時發布一次，必要時得加發之。

颱風登陸時間：

當颱風中心自海上移至陸地時稱之為颱風登陸。

而颱風侵（近）台時間顯示於各個颱風在颱風資料庫中的紀錄，唯颱風資料庫的資料說明並未對其進行定義，氣象局也無相關資料，故依其字面意義推測其表示颱風中心登陸陸台灣或是其中心最靠近台灣本島之時間。

表 4. 颱風到達時間可用定義（資料來源：研究者整理）

名稱	定義或推測定義
陸上颱風警報發布時間	預測颱風之七級風暴風範圍可能侵襲臺灣本島、澎湖、金門或馬祖陸上之前十八小時
海上颱風警報發布時間	預測颱風之七級風暴風範圍可能侵襲臺灣本島、澎湖、金門或馬祖一百公里以內海域時之前二十四小時
颱風登陸時間	當颱風中心自海上移至陸地時稱之為颱風登陸
侵（近）台時間	中心登陸陸台灣或是其中心最靠近台灣本島之時間

綜上所述，關於颱風到達台灣的時間有陸上颱風警報發布時間、海上颱風警報發布時間、颱風登陸時間以及颱風侵（近）台時間可選，考量到定義的不完整，故先不使用颱風侵（近）台時間。而在剩下三者當中，颱風陸上警報的定義提到「預測颱風之七級風暴風範圍可能侵襲臺灣本島、澎湖、金門或馬祖陸上」，暴風圈之範圍與水果災損最為息息相關，因此



在研究問題（一）當中，會選用「颱風陸上警報發布時間」作為颱風侵襲台灣的時間定義。

## （二）颱風影響期間

根據文獻探討，研究中提到颱風到來的四週內價格都會有所影響（王鎬杰，2007）。而在颱風到來之前也會有因為預期心理所造成食品價格上漲，其影響時長為一週（林昉，2019）。

所以，本研究會在颱風到達時間（颱風陸上警報發布時間）為基準，在侵襲當日之上，往後加 28 天，以及往前加 7 天，總共 36 天的時間，作為該颱風的影響期間。其中若遇兩颱風的影響期間重疊，則重疊日期只會作為樣本中的一個資料點，不會當作兩個資料點。

## （三）颱風季與非颱風季

颱風為季節性的災害，侵襲台灣的時間點多在夏季，但研究者觀察水果價格資料發現，水果價格會有週期性的變動，在不同時間點的水果價格平均而言不盡相同。

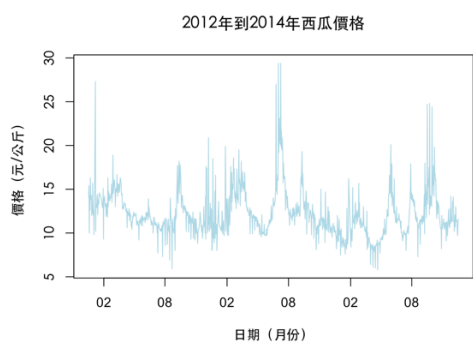


圖 4. 2012 年到 2014 年西瓜價格

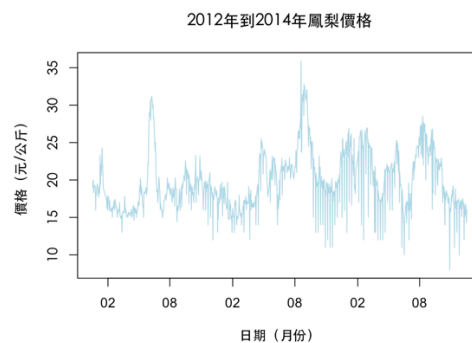


圖 5. 2012 年到 2014 年鳳梨價格

在研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」當中，要比較的是颱風有沒有造成水果價格上升，因而，本研究會將一年之中，劃分為颱風季與非颱風季。

而對於颱風季與非颱風季的定義，因各界沒有普遍的共識，本研究將依照個月份的颱風數量，判定颱風季的期間。自 1991 年 1 月至 2021 年 9 月期間，只取有發布陸上警報之颱風，各月份累計的颱風數量如下表：

表 5. 自 1991 年 1 月至 2021 年 9 月期間，有發布陸上警報之颱風在各月份的分佈

(資料來源：研究者整理、颱風資料庫)

\*註：2012 年 08 月 27 日天秤颱風發布發佈第二次颱風警報、2001 年 09 月 15 日納莉颱風

發布第二次陸上颱風警報，本研究將此兩者視為獨立颱風，在列表中以+1 表示

月份	累計颱風數量
1 月	0 個
2 月	0 個
3 月	0 個
4 月	1 個
5 月	3 個
6 月	8 個
7 月	24 個
8 月	31+1 個
9 月	22+1 個
10 月	12 個
11 月	2 個
12 月	1 個

參考各月份颱風數量，總計 106 個有發布陸上警報颱風當中，6 月至 10 月總計有 99 個颱風，佔所有颱風數量的約 93.39%，故定義每年 6 月到 10 月為颱風季。

而本研究針對西瓜及鳳梨，分別取其自 1996 年 1 月至 2021 年 9 月的颱風季與非颱風季價格做獨立樣本 T 檢定，兩水果價格在颱風季與非颱風季皆有顯著差異。其中西瓜之颱風季價格顯著低於非颱風季價格<sup>1</sup>，鳳梨之颱風季價格顯著高於非颱風季價格<sup>2</sup>。

因而，定義之「平常期間的水果平均價格」，將只包括每年颱風季（6 月到 10 月間）每日的水果價格，而不包含 11 月至 5 月的價格資料。

在針對第一題的資料處理中，本研究對颱風到達時間與颱風影響期間做了定義，並將一年劃分為颱風季與非颱風季，在接下來的統計分析中，將只選取颱風季的資料。

## 二、研究問題二

針對研究問題二「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」，本研究將對部分名詞進行定義。

### （一）颱風到達時間及影響期間

颱風影響期間如研究問題一所定義，為颱風發布陸上警報之時；而颱風影響期間也同樣參照研究問題一的原因進行定義，為颱風到達前七天至颱風到達後 28 天。

---

<sup>1</sup> 對西瓜之颱風季價格、西瓜之非颱風季價格做獨立樣本 T 檢定，採左尾檢定，時間限制為 1996 年 1 月至 2020 年 9 月，設  $\alpha$  值為 0.1。其中，颱風季價格之樣本數為 3926、平均數為 12.32606，標準差為 3.568645；非颱風季價格之樣本數為 5398、平均數為 12.43947、標準差為 3.167709。經檢定後，自由度為 7759.6、t 值為 -1.5833、p 值為 0.05669。p 值小於設定的顯著水準  $\alpha$ ，在 90 信心水準下，「颱風季西瓜價格低於非颱風季西瓜價格」在統計上具有顯著性。

<sup>2</sup> 對鳳梨之颱風季價格、鳳梨之非颱風季價格做獨立樣本 T 檢定，採右尾檢定，時間限制為 1996 年 1 月至 2020 年 9 月，設  $\alpha$  值為 0.01。其中，颱風季價格之樣本數為 3893、平均數為 18.20760，標準差為 5.050333；非颱風季價格之樣本數為 5429、平均數為 17.59002、標準差為 4.476872。經檢定後，自由度為 7749.6、t 值為 6.102、p 值為 5.488e-10。p 值小於設定的顯著水準  $\alpha$ ，在 99 信心水準下，「颱風季鳳梨價格高於非颱風季鳳梨價格」在統計上具有顯著性。

## (二) 事件合併

本研究為計算颱風後價格之漲幅，會選取颱風到來前的價格資料，但在颱風季期間，常有颱風在短時間內連續出現的情形，因而在將颱風侵襲日期減去固定日期數以取得颱風到來前的價格時，易使得較晚之颱風所取的「颱風影響前的價格」仍被較早的颱風影響。為了避免這一狀況影響研究者取颱風影響前的價格到被影響其他颱風影響，研究者會將過於相近的颱風合併，並使問題二當中的資料點由「颱風」轉變為「颱風事件」，以下也將會對颱風事件進行定義及說明。

根據本研究依據文獻探討產出的定義，一颱風的影響期間為颱風到達之前 7 天至後 28 天，因此，只要影響期間互相重疊，也就是兩者的陸上警報發布時間差在 28 天內，就會將兩者合併為同一「颱風事件」。在合併時，將每個颱風的到達時間互相比對，只要兩者的時間差是在 28 日（含）以內，就會將兩者合併，列出所有彼此相鄰時間在 28 天內的颱風後，將此颱風事件賦予四個時間值及一災損量：「颱風初始到達時間」為所有颱風之中最早到達者之到達時間、「颱風結束到達時間」為所有颱風之中最晚到達者之到達時間、「颱風影響區間開始時間」為颱風初始到達時間往前推算 7 天、「颱風影響區間結束時間」為颱風結束到達時間往後推算 28 天、「災損量」則為此事件之中，所有單一颱風災損面積之總和。經過以上的資料處理，該颱風的「影響時間」則為影響區間開始時間直至颱風影響區間結束時間。

而若一颱風沒有相近的颱風，則會將該颱風獨立為一個颱風事件，「颱風初始到達時間」及「颱風結束到達時間」皆設為該颱風的到達時間，「颱風影響區間開始時間」為颱風到達前 7 天，「颱風影響區間結束時間」為颱風到達後 28 天。在這樣的設定下，單一颱風即使轉換為颱風事件後，該颱風影響價格的時間區間就仍為該颱風到達的前 7 天至颱風到達後 28 天。而災損量仍維持該颱風原本的災損面積。

在西瓜的部分，將民國 93 年至民國 110 年間所有有發布陸上警報，且有對西瓜造成災損之颱風整理成列表，並將相近的颱風合併為颱風事件，各個颱風事件及颱風事件的各個參數值，詳見附錄二；在鳳梨的部分，同樣將民國 93 年至民國 110 年間所有有發布陸上警報，且有對鳳梨造成災損之颱風整理成列表，並將相近的颱風合併為颱風事件，各個颱風事件及颱風事件的各個參數值，詳見附錄三。

### (三) 災損面積

本研究參照資料來源：「行政院臺閩地區農作物災害損失年報」當中，對颱風所造成農作物「換算被害面積」之定義，對「颱風災損面積」進行定義（行政院農委會，無日期）。

一颱風所造成的災損面積為「該颱風對台灣及金馬地區所種植西瓜（鳳梨），所造成實際受災害面積，乘上實際受災害之輕重程度（即收穫量減少之百分比），所造成之推算無收穫面積。」

### (四) 價格上漲幅度

價格上漲幅度係指每個颱風到達之後，水果價格變化的幅度。在本研究中，定義其計算方式為下：

$$A = (p - p_0)/p_0$$

其中， $A$ 表示價格上漲幅度； $p$ 表示颱風影響後的最高價； $p_0$ 則表示颱風到來前的價格。

$p$ 表示之颱風影響後的最高價。根據本研究的定義，每個颱風事件的影響期間包括颱風初始到達時間之前 7 天到颱風結束到達時間之後 28 天，在計算 $p$ 時，因要表示的是受到颱風到達影響後的最高價，因而會去除颱風到達的前 7 天，也就是在颱風初始到達時間至颱風結束到達時間之後 28 天之間，選取期間當中的最高價，並依此作為颱風影響後的最高價。

$p_0$ 表示颱風到來前的價格。為避開颱風影響期間，在研究問題二當中，會將颱風到來前 8 天至前 14 天每一天的水果價格做平均，作為該颱風到來前的價格。

在研究問題二的資料處理中，研究者將颱風合併為颱風事件，並賦予每個颱風事件相對應的影響時間、災損量及價格上升幅度，以供後續統計分析使用。

## 第六節 分析方法

### 一、研究問題一—獨立樣本 T 檢定

在研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」當中，本研究會使用獨立樣本 T 檢定，以分析兩者是否有差異。

#### (一) 獨立樣本 T 檢定簡述

獨立樣本 T 檢定檢驗兩組變項之間的平均數是否相同，且符合以下前提：依變數為連續變數；樣本為隨機樣本；依變數的母體為常態分佈；樣本為獨立事件；兩個樣本的變異數屬常態分佈。

在問題（一）的檢定當中，本研究假設水果之價格分佈為常態分佈。並將颱風影響下的水果價格作為第一組變數，颱風季期間所有價格作為第二組變數，以獨立樣本 T 檢定檢驗兩者差異。

#### (二) 假說

為回答研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」，本研究使用假設檢定，並設立虛無假說及對立假說如下。

表 6. 研究問題一（西瓜）—假說

研究問題一—西瓜	
虛無假說 ( $H_0$ )	颱風下影響的西瓜價格等於平常期間的西瓜平均價格
對立假說 ( $H_1$ )	颱風下影響的西瓜價格不等於颱風季西瓜平均價格

表 7. 研究問題一（鳳梨）—假說

研究問題一—鳳梨	
虛無假說（H <sub>0</sub> ）	颱風下影響的鳳梨價格等於平常期間的鳳梨平均價格
對立假說（H <sub>1</sub> ）	颱風下影響的鳳梨價格不等於颱風季鳳梨平均價格

若能夠在足夠高的信心水準下拒絕虛無假說，則表示在統計上對立假說具有顯著性，進而能夠回答本研究中的問題一。

## 二、研究問題二—迴歸分析

在研究問題二「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」當中，會使用迴歸分析檢驗，進而判斷自變數對依變數的影響。

### （一）迴歸分析簡述

迴歸分析用於分析自變數對於依變數的影響能力，能夠判斷是否有影響，以及藉由推算迴歸直線，推估自變數對依變數的影響大小。

在本研究中，會先假設一個迴歸關係式，接著將各個颱風事件的災損量作為自變數，價格上升幅度作為依變數，並將此兩種變數進行迴歸分析。

### （二）迴歸關係式

在假設颱風後價格變化只受到颱風災損面積影響的前提下，假設母體中兩者關係式如下：

$$E(Y) = \beta_1 x + \beta_0$$

其中， $E(Y)$ 為價格上漲幅度的期望值； $x$ 為颱風災損面積； $\beta_1$ 表示迴歸係數； $\beta_0$ 表示此迴歸關係式之截距。

### (三) 係數檢定

在本研究的問題二中，一樣使用假設檢定，並藉此判定迴歸係數是否顯著。設立假說如下。

表 8. 研究問題二（西瓜、鳳梨）假說

研究問題二	
虛無假說 (H <sub>0</sub> )	$\beta_1=0$
對立假說 (H <sub>1</sub> )	$\beta_1 \neq 0$



### 第三章 統計結果與分析

#### 第一節、颱風來臨前後之價格變化—統計結果

本研究針對研究問題一「水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？」設立虛無假說及對立假說，配合獨立樣本 T 檢定已進行假設檢定，本節為統計分析結果。

##### 一、統計結果—西瓜

對兩者做獨立樣本 t 檢定，採雙尾檢定，樣本的時間限制為 1996 年 1 月到 2021 年 9 月，設  $\alpha$  值為 0.05，統計結果如下：

表 9. 問題一獨立樣本 T 檢定結果（西瓜）

獨立樣本 t 檢定						
項目	樣本數 ( <i>n</i> )	平均數 ( <i>m</i> )	標準差 ( <i>SD</i> )	自由度 ( <i>df</i> )	t 值 ( <i>t</i> )	p 值 ( <i>p</i> )
颱風影響下	2226	12.50509	3.793409	2217	2.2288	0.01296
颱風季	3926	12.35076	3.568645			

p 值低於設定的顯著水準  $\alpha$ ，在 95 信心水準下，可以拒絕虛無假說，表示對立假說「颱風下影響的西瓜價格不等於颱風季西瓜平均價格」在統計上具有顯著性，且颱風下影響的西瓜價格高於颱風季西瓜平均價格。

##### 二、統計結果—鳳梨

對兩者做獨立樣本 t 檢定，採雙尾檢定，樣本的時間限制為 1996 年 1 月到 2021 年 9 月，設  $\alpha$  值為 0.01，統計結果如下：

表 10. 問題一獨立樣本 T 檢定結果 (鳳梨)

獨立樣本 t 檢定						
項目	樣本數	平均數	標準差	自由度	t 值	p 值
	( <i>n</i> )	( <i>m</i> )	( <i>SD</i> )	( <i>df</i> )	( <i>t</i> )	( <i>p</i> )
颱風影響下	2206	18.53481	5.050333	2205	3.0269	0.00125
颱風季	3893	18.2076	18.2076			

p 值低於設定的顯著水準  $\alpha$ ，在 99 信心水準下，可以拒絕虛無假說，對立假說「颱風下影響的鳳梨價格不等於颱風季鳳梨平均價格」在統計上具有顯著性，且颱風下影響的鳳梨價格高於颱風季鳳梨平均價格。

### 三、統計結果小結

在研究問題一當中，研究者先以颱風數量將颱風季定義為每年的 6 月到 10 月，對颱風影響下的水果價格與颱風季的水果價格以 t 檢定進行比較，統計結果支持假說「颱風下影響的水果（西瓜、鳳梨）價格高於颱風季水果平均價格」。以上結果顯示「颱風來臨後，水果價格會變高」是合理的。

## 第二節、颱風災損對水果價格影響—統計結果

本研究針對研究問題二「颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？」設立虛無假說及對立假說，並以迴歸分析進行假設檢定，本節為統計分析結果。

### 一、統計結果—西瓜

在設 $\alpha$ 值為 0.05 的條件下，迴歸分析結果如下。

表 11. 問題迴歸分析結果（西瓜）

迴歸分析結果（西瓜）					
	估計值	標準誤 ( $SE_{\hat{x}}$ )	t 值 ( $t$ )	p 值 ( $p$ )	判定係數 ( $r$ -square)
$\beta_0$ ：截距	0.3540934	0.1134547	3.121	0.00397	0.009211
$\beta_1$ ：迴歸係數	0.0001084	0.0002052	0.528	0.60130	

迴歸係數之  $p$  值大於設定的顯著水準  $\alpha$ ，在 95 信心水準下不具有顯著性，不能拒絕虛無假說，表示假說「 $\beta_1$ （迴歸係數） $\neq 0$ 」在統計上不具有顯著性。

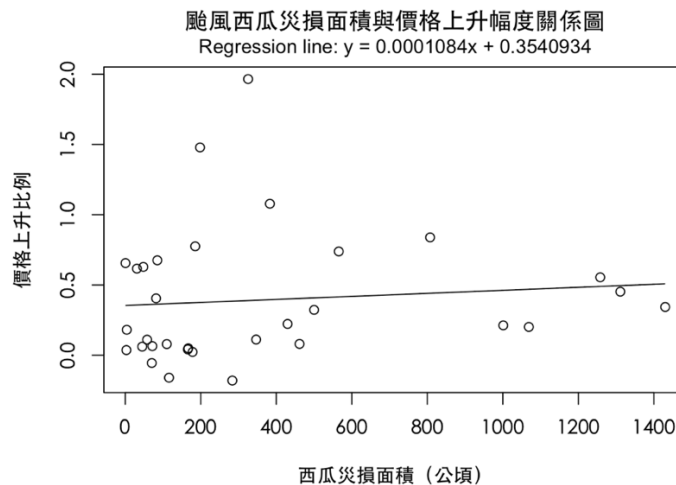


圖 6. 颱風西瓜災損面積與價格上升幅度關係圖（資料來源：研究者繪製）

其中， $x$  軸代表西瓜災損面積， $y$  軸代表颱風後西瓜價格上升比例，每一個資料點代表一個颱風事件，而直線則為圖中所有資料點的迴歸線。在圖中可以看到，颱風事件之災損面積大部分不超過 600 公頃，而超過 600 公頃者，價格上升比例也多不高。

## 二、統計結果—鳳梨

在設  $\alpha$  值為 0.05 的條件下，迴歸分析結果如下。

表 12. 問題迴歸分析結果（鳳梨）

	估計值	標準誤 ( $SE_x$ )	t 值 ( $t$ )	p 值 ( $p$ )	判定係數 ( $r$ -square)
$\beta_0$ ：截距	0.297816	0.077028	3.866	0.000784	0.03525
$\beta_1$ ：迴歸係數	0.001017	0.001110	0.917	0.368798	

迴歸係數之  $p$  值大於  $\alpha$  值 0.05，在 95 信心水準下不具有顯著性，無法拒絕虛無假說，表示假說「 $\beta_1$ （迴歸係數） $\neq 0$ 」在統計上不具有顯著性。

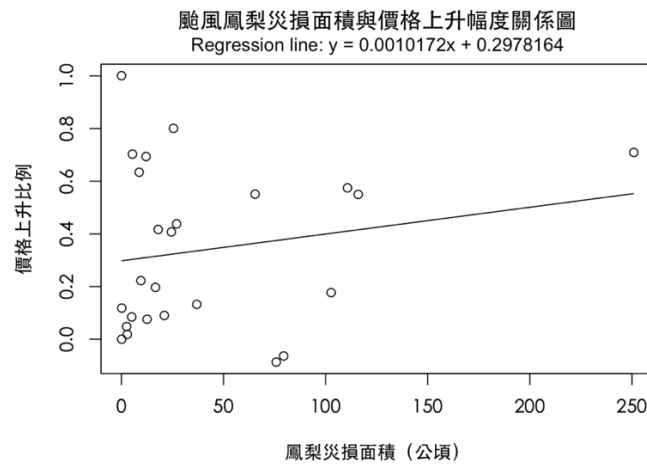


圖 7. 颱風鳳梨災損面積與價格上升幅度關係圖（資料來源：研究者繪製）

其中， $x$  軸代表鳳梨災損面積， $y$  軸代表颱風後鳳梨價格上升比例，每一個資料點代表一個颱風事件，而直線則為圖中所有資料點的迴歸線。在圖中可以看到，颱風事件之價格上升比例皆不超過 1.2，且災損面積多半不超過 50 公頃，超過 100 公頃之颱風事件，價格上升量也較高。

### 三、統計結果小結

在研究問題二中，研究者將颱風災損面積作為自變數、水果價格上升幅度作為依變數，以迴歸分析彼此是否有影響關係，發現對於西瓜、鳳梨，災損面積之迴歸係數  $\beta_1$  皆未通過  $t$  檢定， $\beta_1$  不顯著，近一步表示颱風災損面積對於西瓜、鳳梨之價格皆沒有統計上顯著性的影響，因而可以推論「颱風造成的農業災損，不會造成水果價格上漲」。

### 第三節、結果分析與比較

#### 一、研究問題一

陳信榕、陳水淙（2012）中的研究提到，自然性因素如天氣、季節性變化，以及人為性因素如風俗習慣，此兩種因素常會影響農產品價格，使其產生季節性變動。在本研究中，將每年劃分為颱風季與非颱風季，便發現西瓜、鳳梨在這兩季節中價格都有顯著差異，與其研究結果相符。

王鎬杰（2007）的研究中舉三次颱風及一次豪雨為例，描述了颱風到來後的水果價格上漲情形，發現颱風到來後花果類價格會有上漲情形，直至第四週後才回歸正常。以及林昉（2019）的研究中也提及颱風到來之前也會因供應商及消費者的預期心理，而有捂盤惜售、恐慌性搶購等行為，研究者進一步依據供需法則，推論會有因供應減少、需求增加而導致價格上漲的情形。而本研究以颱風前七天到颱風後二十八天作為研究範圍，也得出在此時間範圍內，西瓜及鳳梨的價格都會上升，在這點得出的結論與上述兩份研究結論相符。

而對比到蔬菜的影響，在許聖章、張靜貞（2001）以及王鎬杰（2007）的研究中，也都提及颱風到來四周內水果價格會有上升的情形，本研究雖研究標的為西瓜、鳳梨兩種水果，卻也同樣得出價格在四周內會有上升情形，說明在蔬菜及水果颱風後價格會上漲這件事上具有相同的結論。

在選擇颱風的影響期間方面，不同於前人的研究只挑選颱風到來前或是颱風到來後，本研究同時選取了颱風到來的前後合併分析，並證明了颱風影響期間有價格上漲的情形，使得前人的研究得到一個總歸性的結論。

#### 二、研究問題二

王鎬杰（2007）的研究以三次颱風及一次豪雨為例，提及颱風到來四週內會有價格上升的狀況。然研究者在處理颱風事件資料時發現，有些颱風到來後，西瓜或鳳梨的價格不升反降，顯示其研究取樣次數不足，雖大部分颱風符合其價格上升的結果，但是仍不為通則。

在災損影響水果價格的方面，本研究得出之結論，則與先前的研究者不同。王鎬杰（2010）以 2004 年到 2009 年間的 6 個颱風為例，提及若受損地區為瓜果類主要產區，將使供給量受到影響，使得價格大幅上漲。然而本研究以 2003 年至 2020 年間所有有對該水果造成災損之颱風，作為更大的樣本進行迴歸分析，卻發現災損面積不會對西瓜、鳳梨這兩者價格產生影響，與其研究相悖。研究者初步推論，王鎬杰（2010）之研究所選取之樣本不足，故未能得出與本研究相同的結論。

而在文獻探討中，總結前人的文獻可以得到災損面積對於水果價格上升幅度是會有影響的，但經過本研究的實證分析，統計結果並不支持這樣的論點。研究者初步分析本篇研究可能有缺失之處，認為本研究為單一因素之迴歸分析，並假設颱風後的水果價格只受水果之災損面積影響，然實際市場可能有多種因素影響價格變化情形，如林昉（2019）的文獻提到颱風前供應商會捂盤惜售，初步推測是為了在颱風後價格上揚時以更高的價格出售；又如賴景昌等人（2000）的文獻提到，政府在價格過份上揚或下降時，會以實物或基金等方式出手干預市場價格，是為平準制度。若在模型中加入供應商行為、政府平準制度或其他市場中實際會影響水果價格的因子，想必能對市場水果價格上揚情形做更精確的解釋。

## 第四章 結論與建議

### 第一節、結論

本研究以西瓜、鳳梨為標的，且將研究問題分為兩個部分，如下：

- 一、水果價格在颱風影響期間是否與平常的水果價格有差異？
- 二、颱風所造成的農業災損，對於水果價格的變化幅度有什麼影響？

在研究問題一當中，本研究以 t 檢定檢驗颱風季與非颱風季之價格差異，取 1996 年 1 月至 2021 年 9 月期間所有有發佈陸上警報及有對水果造成災損之颱風作為樣本，發現西瓜之颱風季價格低於非颱風季價格；鳳梨之颱風季價格高於非颱風季價格。進一步以 t 檢定檢驗研究假說，發現對於西瓜及鳳梨，颱風影響下的價格皆高於颱風季的平均價格，表示颱風來臨後，水果價格會變高。

在研究問題二當中，研究者以迴歸模型分析，取 2003 年至 2020 年間分別有對於西瓜或鳳梨造成災損的所有颱風作為樣本，發現在假設只有颱風災損面積會影響水果價格的前提下，颱風災損面積對於價格上升幅度沒有顯著的影響，表示颱風造成的農業災損，不會造成水果價格上漲。

### 第二節、研究預期貢獻

而本研究經過實證分析發現得知水果價格在颱風期間會上漲，然在假設只有災損面積一項影響因素時，災損面積不對影響幅度有影響。在得知這個結論後，政府單位便能在颱風來臨前，對水果價格上漲先行準備；而在預測及分析颱風後之水果價格變化時，在僅考慮災損面積一項影響原因到前題下，便能避開此項影響因素。此外，民眾及供應商在對消費或供給行為進行預期性的決策時，在假設環境中價格上漲只受災損面積影響的前提下，也能不考慮市場中的災損因素，專注在市場中其他參與者決策及心理，而達到更準確的預測。

### 第三節、未來研究方向建議與展望

研究者雖在研究過程中力求正確性，卻因限於個人對於農業專業知識、個人對於統計分析方法之相關知識，必定有可改進空間，在以下建議幾項未來可深入探究之方向：

#### 一、價格上升之原因探究

研究者雖在研究問題一中證明颱風的到來確實會使得水果價格上漲，但在研究問題二中卻發現災損面積不是使價格上漲之因素。未來能夠以多元迴歸或是其他研究方法，探尋造成水果價格在颱風到來之後上漲的原因。

#### 二、時間序列分析

文獻中多提到，水果價格會在颱風到來後持續上漲，直至第三週到達最高點後，於第四週後逐漸回歸正常（許聖章、張靜貞，2001）（王鎬杰，2007）。研究者因對時間序列統計方法不熟悉，無法將颱風後的價格變動過程納入分析的因素。未來的研究若能將水果價格變動情形也納入分析模型中，必能獲得更詳盡的研究成果。



## 參考資料

中央氣象局（2021）。**颱風百問**。取自

<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/typhoon/typhoon.pdf?v=20200330>

王蕙（2002）。**平準實物制度與農產品價格穩定——一般均衡分析法**。農業經濟半年刊，71 期，19 - 56。

王鎬杰（2007）。**歷年重大農業天然災害蔬菜批發價格變動分析**。農政與農情，186，4。

王鎬杰（2010）。**近年颱風、豪雨後批發市場蔬菜交易價量變動分析**。農政與農情，219，63。

交通部氣象局（無日期）。**颱風資料庫**。取自

[https://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/public/basic\\_query/](https://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/public/basic_query/)

全國法規資料庫（2012）。**氣象預報警報統一發布辦法**。取自

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0100002>

行政院農委會（無日期）。**農情調查**。取自

[https://data.coa.gov.tw/open\\_search.aspx?id=038](https://data.coa.gov.tw/open_search.aspx?id=038)、

行政院農委會（無日期）。**農業統計資料查詢——行政院農委會**。取自：

<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/official/OfficialInformation.aspx>

行政院農業委員會（2006，12 月 10 日）。**鳳梨知識家/鳳梨綠拇指/種植**。

取自 <https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=5967>

行政院農業委員會農業試驗所（2002）。**西瓜栽培管理**。取自

<https://ir.lib.nchu.edu.tw/bitstream/11455/84353/1/2.pdf>

行政院農業委員會農糧署。**農情報告資源網**。取自

[https://agr.afa.gov.tw/afa/afa\\_frame.jsp](https://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp)

- 吳榮杰、楊致寬、朱紹宇（2011）。國際農產品價格波動的驅動力與因應對策。《行政院農業委員會網站》。
- 林昉（2019）。颱風災害前家庭食品囤貨意圖之影響機制研究（碩士論文）。國立台灣大學商學研究所，未出版，台北市。
- 張秀珠（2012）。區域性氣候變遷與臺灣農業部門颱風災害經濟損失之研究。中興大學應用經濟學系所，未出版，台中市。
- 莊益光（2019）。高雄市主要水果生產及區域分析。2019年10月，取自 [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjV\\_cyzp9HyAhUILJQKHUOOCxIQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fkcgdg.kcg.gov.tw%2Fkcgstat%2FPage%2FHitCount.aspx%3FPageName%3DIgt6MmOLUC%2FGB37yzCxhyA%3D%3D%26PageNameC%3DTVMgzuc9N4h9V25ZfWvHFLRxAU2Mqtc%2FaGm1pDbqkz4KoIUDcXXDjQ%3D%3D%26Mid%3DEirguqs0b4U%3D%26ItemName%3DOA2toYIM%2FNdpUAog82JwE%2FD90bXT98U%2FkbtIB0zc6aDYZs5RKDGZHi6cT9gcQ4lg&usg=AOvVaw0sB31TeWoty51zUF\\_f-WQh](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjV_cyzp9HyAhUILJQKHUOOCxIQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fkcgdg.kcg.gov.tw%2Fkcgstat%2FPage%2FHitCount.aspx%3FPageName%3DIgt6MmOLUC%2FGB37yzCxhyA%3D%3D%26PageNameC%3DTVMgzuc9N4h9V25ZfWvHFLRxAU2Mqtc%2FaGm1pDbqkz4KoIUDcXXDjQ%3D%3D%26Mid%3DEirguqs0b4U%3D%26ItemName%3DOA2toYIM%2FNdpUAog82JwE%2FD90bXT98U%2FkbtIB0zc6aDYZs5RKDGZHi6cT9gcQ4lg&usg=AOvVaw0sB31TeWoty51zUF_f-WQh)
- 許聖章、張靜貞（2001）。台灣颱風災害之影響評估—以蔬菜供需為例。應用經濟論叢，89期，31-62。
- 陳守泓、李炳和、姚銘輝、申雍（2006）。台灣地區年際異常氣象狀況對農樣生產之影響。作物、環境與生物資訊，3(4)，2006。
- 陳信榕、陳水淙（2012）。農產預測系統，休閒事業研究，10(2)，116-129。
- 楊純明（2010）。農業氣象災害之因應策略。作物、環境生物資訊，7(1)，2010。
- 賴景昌、王葳、胡士文（2000）。目標區與農產品價格的穩定：小型開放經濟之分析。農業經濟叢刊，6卷1期，33-66。

## 附錄

### 附錄一：研究問題一颱風列表

\*2001 年的納莉颱風、2012 年的天秤颱風有發布兩次陸上警報，將其第二次陸上颱風警報視為獨立颱風，放在列表最後兩列。

颱風名稱	陸上警報發布時間 (西元年-月-日)
凱姆 (CAM)	1996-05-22
葛樂禮 (GLORIA)	1996-07-24
賀伯 (HERB)	1996-07-29
麗莎 (LISA)	1996-08-06
莎莉 (SALLY)	1996-09-07
溫妮 (WINNIE)	1997-08-17
安珀 (AMBER)	1997-08-27
卡絲 (CASS)	1997-08-30
妮蔻兒 (NICHOLE)	1998-07-09
奧托 (OTTO)	1998-08-03
楊妮 (YANNI)	1998-09-27
瑞伯 (ZEB)	1998-10-13
芭比絲 (BABS)	1998-10-26
瑪姬 (MAGGIE)	1999-06-05
丹恩 (DAN)	1999-10-07
啟德 (KAI-TAK)	2000-07-08
碧利斯 (BILIS)	2000-08-21
巴比侖 (PRAPIROON)	2000-08-28
寶發 (BOPHA)	2000-09-08
雅吉 (YAGI)	2000-10-24
象神 (XANGSANE)	2000-10-31
西馬隆 (CIMARON)	2001-05-11
奇比 (CHEBI)	2001-06-22
尤特 (UTOR)	2001-07-03
潭美 (TRAMI)	2001-07-10
桃芝 (TORAJI)	2001-07-28
利奇馬 (LEKIMA)	2001-09-24
海燕 (HAIYAN)	2001-10-15
娜克莉 (NAKRI)	2002-07-09

辛樂克 (SINLAKU)	2002-09-05
柯吉拉 (KUJIRA)	2003-04-21
南卡 (NANGKA)	2003-06-02
莫拉克 (MORAKOT)	2003-08-02
梵高 (VAMCO)	2003-08-19
杜鵑 (DUJUAN)	2003-08-31
米勒 (MELOR)	2003-11-02
康森 (CONSON)	2004-06-08
敏督利 (MINDULLE)	2004-06-29
康柏斯 (KOMPASU)	2004-07-14
蘭寧 (RANANIM)	2004-08-11
艾利 (AERE)	2004-08-23
海馬 (HAIMA)	2004-09-11
納坦 (NOCK-TEN)	2004-10-24
南瑪都 (NANMADOL)	2004-12-03
海棠 (HAITANG)	2005-07-16
馬莎 (MATSA)	2005-08-04
珊瑚 (SANVU)	2005-08-13
泰利 (TALIM)	2005-08-30
卡努 (KHANUN)	2005-09-10
龍王 (LONGWANG)	2005-10-01
珍珠 (CHANCHU)	2006-05-17
碧利斯 (BILIS)	2006-07-12
凱米 (KAEMI)	2006-07-23
桑美 (SAOMAI)	2006-08-09
寶發 (BOPHA)	2006-08-08
帕布 (PABUK)	2007-08-07
梧提 (WUTIP)	2007-08-08
聖帕 (SEPAT)	2007-08-16
韋帕 (WIPHA)	2007-09-17
柯羅莎 (KROSA)	2007-10-05
卡玫基 (KALMAEGI)	2008-07-17
鳳凰 (FUNG-WONG)	2008-07-27
辛樂克 (SINLAKU)	2008-09-12
哈格比 (HAGUPIT)	2008-09-22
薈蜜 (JANGMI)	2008-09-27
蓮花 (LINFA)	2009-06-20

莫拉克 (MORAKOT)	2009-08-06
芭瑪 (PARMA)	2009-10-04
萊羅克 (LIONROCK)	2010-09-01
南修 (NAMTHEUN)	2010-08-30
莫蘭蒂 (MERANTI)	2010-09-09
凡那比 (FANAPI)	2010-09-18
梅姬 (MEGI)	2010-10-21
南瑪都 (NANMADOL)	2011-08-27
泰利 (TALIM)	2012-06-19
蘇拉 (SAOLA)	2012-07-31
天秤 (TEMBIN)	2012-08-22
蘇力 (SOULIK)	2013-07-11
潭美 (TRAMI)	2013-08-20
康芮 (KONG-REY)	2013-08-28
天兔 (USAGI)	2013-09-20
菲特 (FITOW)	2013-10-05
麥德姆 (MATMO)	2014-07-22
鳳凰 (FUNG-WONG)	2014-09-19
昌鴻 (CHAN-HOM)	2015-07-09
蓮花 (LINF A)	2015-07-07
蘇迪勒 (SOUDELOR)	2015-08-06
杜鵑 (DUJUAN)	2015-09-27
尼伯特 (NEPARTAK)	2016-07-06
莫蘭蒂 (MERANTI)	2016-09-13
馬勒卡 (MALAKAS)	2016-09-16
梅姬 (MEGI)	2016-09-26
尼莎 (NESAT)	2017-07-28
海棠 (HAITANG)	2017-07-29
天鴿 (HATO)	2017-08-21
瑪莉亞 (MARIA)	2018-07-09
丹娜絲 (DANAS)	2019-07-17
利奇馬 (LEKIMA)	2019-08-08
白鹿 (BAILU)	2019-08-23
米塔 (MITAG)	2019-09-29
米克拉 (MEKKHALA)	2020-08-10
閃電 (ATSANI)	2020-11-05
彩雲 (CHOI-WAN)	2021-06-03

璨樹 (CHANTHU)	2021-09-10
納莉 (NARI)	2001-09-15
天秤 (TEMBIN)	2012-08-27

附錄二：有對西瓜造成災損之颱風事件

編號	颱風名稱	颱風初 始到達 時間	颱風結 束到達 時間	災損量 (公 頃)	價格上升幅 度
1	莫拉克	2003/8/2	2003/8/2	3	0.03658537
2	杜鵑	2003/8/31	2003/8/31	85	0.67561521
3	米勒	2003/11/2	2003/11/2	110	0.07916667
4	敏督利	2004/6/29	2004/6/29	1430	0.34317343
5	艾利、海馬	2004/8/23	2004/9/11	116	-0.16
6	海棠	2005/7/16	2005/7/16	807.34	0.83860759
7	泰利	2005/8/30	2005/8/30	165.72	0.04128114
8	龍王	2005/10/1	2005/10/1	81.7	0.40488656
9	珍珠	2006/5/17	2006/5/17	71.73	0.06483791
10	碧利斯、凱米	2006/7/12	2006/7/23	166.95	0.04939341
11	聖帕、帕布、梧提	2007/8/7	2007/8/16	1068.84	0.20141844
12	柯羅莎	2007/10/5	2007/10/5	500.16	0.32277835
13	卡玫基、鳳凰	2008/7/17	2008/7/27	1311.15	0.45238095
14	辛樂克、薔蜜	2008/9/12	2008/9/27	346.65	0.11148649
15	蓮花	2009/6/20	2009/6/20	44.91	0.0611465
16	莫拉克	2009/8/6	2009/8/6	1257.94	0.55455712
17	凡那比、南修、萊羅克	2010/8/30	2010/9/18	383.03	1.078125
18	南瑪都	2011/8/27	2011/8/27	30.91	0.61643836
19	泰利	2012/6/19	2012/6/19	325.36	1.96541787
20	蘇拉、天秤	2012/7/31	2012/8/22	283.61	-0.1802212
21	蘇力	2013/7/11	2013/7/11	461.59	0.08024691
22	天兔、康芮	2013/8/28	2013/9/20	185.32	0.77505112
23	麥德姆	2014/7/22	2014/7/22	429.89	0.22263223
24	鳳凰	2014/9/19	2014/9/19	4	0.18110236
25	蘇迪勒	2015/8/6	2015/8/6	1001.1	0.2125182
26	杜鵑	2015/9/27	2015/9/27	47.86	0.6286645
27	莫蘭蒂、梅姬	2016/9/13	2016/9/26	565.48	0.73851204
28	尼伯特	2016/7/6	2016/7/6	198.09	1.47880299

29	丹娜絲	2019/7/17	2019/7/17	57.86	0.11057692
30	白鹿	2019/8/23	2019/8/23	0.64	0.65566557
31	潭美	2013/8/20	2013/8/20	178.32	0.02313354
32	尼莎、海棠	2017/7/28	2017/7/29	70.3	-0.0552846

附錄三：有對鳳梨造成災損之颱風事件

編號	颱風名稱	颱風初始到達時間	颱風結束到達時間	災損量 (公頃)	價格上升幅度
1	杜鵑	2003/8/31	2003/8/31	18	0.41666667
2	敏督利	2004/6/29	2004/6/29	27	0.43788438
3	海棠	2005/7/16	2005/7/16	110.7	0.57474601
4	泰利	2005/8/30	2005/8/30	9.5	0.22244356
5	碧利斯	2006/7/12	2006/7/12	2.5	0.04796512
6	聖帕	2007/8/16	2007/8/16	115.95	0.549955
7	柯羅莎	2007/10/5	2007/10/5	25.48	0.80072029
8	卡玫基、鳳凰	2008/7/17	2008/7/27	65.46	0.55093966
9	辛樂克、薔蜜	2008/9/12	2008/9/27	16.64	0.19687771
10	蓮花	2009/6/20	2009/6/20	0.1	0
11	莫拉克	2009/8/6	2009/8/6	250.93	0.70936749
12	凡那比、南修、萊羅克	2010/8/30	2010/9/18	75.83	-0.0869565
13	南瑪都	2011/8/27	2011/8/27	5.02	0.08459484
14	泰利	2012/6/19	2012/6/19	12.56	0.07583893
15	蘇拉、天秤	2012/7/31	2012/8/22	8.67	0.63394018
16	蘇力	2013/7/11	2013/7/11	5.38	0.70289133
17	麥德姆	2014/7/22	2014/7/22	36.88	0.13227894
18	蘇迪勒	2015/8/6	2015/8/6	24.45	0.40740741
19	杜鵑	2015/9/27	2015/9/27	2.84	0.0185067
20	莫蘭蒂、梅姬	2016/9/13	2016/9/26	79.43	-0.0636273
21	尼伯特	2016/7/6	2016/7/6	20.99	0.0901352
22	丹娜絲	2019/7/17	2019/7/17	0.03	1.00084317
23	白鹿	2019/8/23	2019/8/23	0.15	0.11817727
24	潭美、康芮	2013/8/20	2013/8/28	102.69	0.17699115
25	尼莎、海棠	2017/7/28	2017/7/29	12.05	0.69379015