

國立臺灣大學生物資源暨農學院農業經濟學系

碩士論文

Department of Agricultural Economics
College of Bio-Resources and Agriculture
National Taiwan University
Master Thesis



冷鏈與新鮮水果對手搖飲業者成本之影響-以木瓜飲品
為例

The Impact of Frozen and Fresh Fruits on the Cost of the
Beverage Industry – A Case Study of Papaya Drink

楊佳霖

Chia-Lin Yang

指導教授：張宏浩 博士

Advisor : Hung-Hao Chang, Ph.D.

共同指導教授：楊豐安 博士

Co-Advisor : Feng-An Yang, Ph.D.

中華民國 112 年 6 月

June 2023

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

冷鏈與新鮮水果對手搖飲業者成本之影響-以木瓜飲品為例

The Impact of Frozen and Fresh fruits on the Cost of the Beverage Industry – A Case Study of Papaya Drink

本論文係楊佳霖君（學號 P10627030）在國立臺灣大學生農學院農業經濟學研究所完成之碩士學位論文，於民國 112 年 6 月 17 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

指導教授： 張宏法 (簽名)

楊豐平

口試委員： 鄭清福 (簽名)

洪怡隆



謝辭

兩年前在工作的關係因緣際會下，加入了臺灣大學農業經濟系碩士在職專班這個大家庭，在這兩年的寒暑裡，認識了不同專業領域的同窗，在系上安排的各種課程中，各位同學透過自身實務上的經驗，在不同課程議題上，相互討論讓彼此都能看到不同產業對相同議題的觀點，讓學生受益良多，未來在面對問題時能以更多角化的思考去做工作上的判斷抉擇！

求學的這兩年，剛好遇到 COVID-19 疫情最高峰到逐步解封，因此工作上的挑戰也隨著疫情變化而須時時應變，感謝工作團隊全力相挺支持，讓學生無後顧之憂可以專心完成學業。平日上班假日上課的這兩年，特別感謝妻子全心付出照顧家庭小孩，讓學生可以全力衝刺論文，倍感溫馨！

求學過程中，在系上各位教授因材施教的講解，讓非本科系專業背景的我，能夠對農業經濟的相關課程能有基礎的瞭解，更在恩師張宏浩博士及楊豐安博士的指導下，引領學生逐步完成資料蒐整與分析研究，在撰寫論文過程中，兩位教授更時時關心提醒相關注意事項，在人生第一次寫論文的過程經驗中，收穫良多！亦感謝 15 屆的各位同學，在論文撰寫階段互相打氣鼓舞，時時關心協助！謹致謝忱，著實感恩。

楊佳霖 謹誌於

國立臺灣大學農業經濟學研究所

中華民國 112 年 6 月

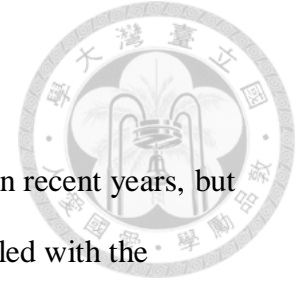
摘要

飲品中使用水果的比例近年來日益增加，但水果及亦受到氣候因素而影響價格，加上近年因極端天氣變遷日益加劇、國際地緣政治關係等因素，造成水果價格難以預測，作為飲料主要原料的水果價格漲跌，對於業者經營成本壓力不小。另一方面而言，農業生產者也遇到同樣問題，在各種因素影響下而造成的過剩滯銷或價高缺貨，也是對收入造成不穩定的主要因素。

本論文以自身產業網室木瓜為例，期以在成品與使用冷鏈產品之間尋求一個較為穩定投資方式，讓飲料業水果進價成本較為可控以利持續經營，農事生產者可以降低盛產滯銷時所造成的經濟損失，研究結果顯示，在飲品成本部分使用冷鏈木瓜時總效益為 21 使用新鮮木瓜總效益 17，在飲品毛利部分冷鏈木瓜總效益 39，新鮮木瓜僅 24，可得知使用冷鏈木瓜對飲品毛利為最佳化之投資組合。整體而言在盛產時機大量收購木瓜，並完成截切加工冷凍保存，陸續再以冷鏈保存及配送供應給飲料業使用，可有效穩定原料成本。本研究結果可提供業者評估水果原料採用樣態之參考依據。

關鍵詞：手搖飲、木瓜、水果加工、農產行情、冷鏈

ABSTRACT



The proportion of fruits used in beverages has been increasing in recent years, but the price of fruits and fruits is also affected by climatic factors, coupled with the increasing extreme weather changes and international geopolitical relations in recent years, resulting in unpredictable fruit prices, and the price of fruits, as the main raw material of beverages, rises and falls, which puts a lot of pressure on the operating costs of the industry. On the other hand, agricultural producers also encounter the same problem, and the surplus or high price shortage caused by various factors is also a major factor in income instability.

This paper takes its own industrial network room papaya as an example, hoping to seek a more stable investment method between finished products and the use of cold chain products, so that the purchase cost of fruits in the beverage industry is more controllable to facilitate continuous operation, and agricultural producers can reduce the economic losses caused by abundant production and slow sales, the research results show that the total benefit of using cold chain papaya in the beverage cost part is 21 The total benefit of using fresh papaya is 17, the total benefit of cold chain papaya in the beverage gross profit part is 39, and the total benefit of fresh papaya is only 24. It can be seen that the use of cold chain papaya is an optimized portfolio for beverage gross profit. On the whole, papaya is purchased in large quantities at peak production times, and the cutting process is completed and frozen storage, and then supplied to the beverage industry through cold chain storage and distribution, which can effectively stabilize the cost of raw materials. The results of this study can provide a reference for the industry to evaluate the use of fruit raw materials.

Keywords: hand-cranked drink, papaya, fruit processing, agricultural market, cold chain

目 錄



口試委員會審定書	I
謝辭	II
摘要	III
ABSTRACT	IV
目 錄	V
圖目錄	VII
表目錄	IX
第一章 緒論	1
第一節 前言	1
第二節 研究動機與目的	2
第三節 研究步驟與流程	5
第二章 產業背景與文獻探討	6
第一節 我國手搖飲料產業介紹	6
第二節 我國木瓜產業背景	13
第三節 手搖飲料業與冷鏈水果相關文獻回顧	20
第三章 資料來源與研究方法	24



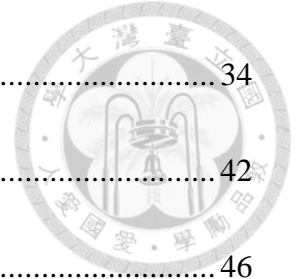
第一節 資料來源	24
第二節 研究方法	30
第三節 變數定義	30
第四章 實證模型分析結果.....	32
第一節 敘述性統計分析.....	32
第二節 迴歸模型與估計結果.....	43
第三節 投資組合最佳化分析.....	44
五 結論與建議.....	48
第一節 結論.....	48
第二節 建議.....	50
參考文獻.....	51

圖目錄



圖 1-2-1 木瓜災損照片	2
圖 1-2-2 木瓜飆漲照片	3
圖 1-2-3 木瓜價格崩盤照片	3
圖 1-3-1 研究流程圖	5
圖 2-1-1 2018 年至 2022 年飲料店家數成長趨勢圖	10
圖 2-1-2 2018 年至 2022 年營業額成長趨勢圖	10
圖 2-1-3 店家數與營業額累計成長趨勢圖	12
圖 2-2-1 臺農二號木瓜果樹	14
圖 2-2-2 2018 年至 2021 年全國木瓜種植面積變化趨勢圖	15
圖 2-2-3 2018 年至 2021 年全國木瓜產收變化趨勢圖	15
圖 2-2-4 各縣市木瓜種植面積統計圖	17
圖 2-2-5 各縣市木瓜產收量統計圖	17
圖 2-2-6 2018 年至 2022 年網室木瓜價量關係圖	19
圖 3-1-1 木瓜籽油研發過程	25
圖 3-1-2 木瓜籽粕檢驗報告	26
圖 3-1-3 木瓜皮青貯運用	27
圖 3-1-4 木瓜需求整合平台	28
圖 3-1-5 儲運整合數位雲平台	29

圖 4-1-1 手搖飲料店月薪成本成長趨勢	34
圖 4-1-2 飲品成本差異分析.....	42
圖 4-3-1 2018 年至 2022 年飲品成本比較圖	46
圖 4-3-2 2018 年至 2022 年飲品毛利比較圖	46



表目錄



表 2-1-1 主要連鎖手搖飲品牌使用國產水果之飲品彙整	7
表 2-1-2 2018 年至 2022 年飲料店家數與營業額統計表	9
表 2-1-3 2018 年至 2022 年飲料店家數與營業額累計成長比例.....	11
表 2-2-1 2018 年至 2021 年全國木瓜種植面積及產收量統計表.....	16
表 2-2-2 2018 年至 2021 年全國木瓜災損統計	18
表 3-1-1 木瓜籽油脂肪酸組成	25
表 4-1-1 2018 年至 2022 年冷鏈木瓜果肉成本	32
表 4-1-2 2018 年至 2023 年新鮮木瓜月均價	33
表 4-1-3 2018 年至 2022 年時薪成本差異統計	35
表 4-1-4 2018 年至 2022 年新鮮木瓜果肉成本.....	37
表 4-1-5 2018 年至 2020 年飲品成本及毛利統計表.....	38
表 4-1-6 2018 年至 2022 年飲品成本差異分析表.....	41
表 4-2 迴歸模型估計結果	44
表 4-3 變異數模型	45



第一章 緒論

第一節、前言

冷鏈水果和新鮮水果對於飲料業的成本影響一直是一個有趣的議題。在本研究中，我們將以木瓜飲品為例，探討使用冷鏈或新鮮水果對於飲料業的成本影響。

冷鏈水果通常是經過加工和保存後，以冷鏈系統包含儲存及配送方式出售。相對於新鮮水果，冷鏈水果可以長時間保存，而且可以隨時提供穩定的庫存量。由於冷鏈水果可以在淡季時使用，所以可以減少季節性供應帶來的成本壓力。此外，因為冷鏈水果通常已經過加工和去皮，可以直接使用冷鏈水果製作木瓜飲品，可以節省營業據點之操作時間和人力成本，提升營業效率。

新鮮水果通常是季節性供應，因此在季節性供應時期，成本可能會較低。但是新鮮水果的保存期限短，因此需要更頻繁的補貨，而且在淡季時可能會面臨缺貨的問題，這可能會導致成本上升。此外，使用新鮮水果製作木瓜飲品之前需要進行加工和去皮，這也會使營業據點增加操作時間及人力成本。因此，使用新鮮水果製作手搖飲品的成本通常比使用冷鏈水果高。

水果盛產滯銷時利用冷凍加工技術將之轉變成飲品的原料，水果完成冷凍加工後，可依照食品相關規範進行冷鏈儲運及配送，甚至出口。臺灣飲料連鎖品牌目前在海外展開店數已逾 9,000 家以上（曹維升，2022）。國內店家數更高達 28,000 餘家（財政部，2023）。如果冷鏈水果可以更廣泛的運用在飲料業，一則可解決農產過剩及降低飲料業者成本的問題，二則可以將臺灣水果的風味用另一種形式傳遞至全球！期望能藉由此次研究分析提供飲料經營業者在水果原物料的選擇上可做為參考依據。

第二節、研究動機與目的

臺灣餐飲業發展蓬勃，其中又以手搖飲料業聞名全球，隨著市場競爭激烈，手搖飲料種類從 1960 年代最傳統水果攤的水果牛奶不斷演變，直至 1990 年代的泡沫紅茶、珍珠奶茶，直至近年健康意識抬頭加入水果的果飲特調逐漸興盛，飲品中使用水果種類繁多，其中又以木瓜、芒果、西瓜、檸檬、荔枝、百香果等最常出現在果茶飲料中、此一趨勢也讓農業找到一條不同以往販售方式的機會。

有「水果王國」之美稱的臺灣，位置處於亞熱帶地區，水果農作物品項繁多，但因地理位置及地形關係，受到大陸及海洋氣候型態影響，農作物常年易受風災、水災、寒害等天然災害影響產量及價格。以本研究主題木瓜為例，2021 年時，因臺灣中南部豪雨成災致使災損嚴重，木瓜價格直線上揚飆破天價（公視新聞網，2021）。也因此導致使多使用新鮮木瓜作為原料的營業商家，無法販售木瓜相關飲品，進而影響收入生計（TVBS 新聞網，2021）。



圖 1-2-1 木瓜災損照片

（資料來源：公視新聞網，2021）

另在木瓜盛產時因產量過剩供過於求，價格又會崩盤，讓農民辛苦種植了8個月的木瓜賣不出去，造成血本無歸的窘境（民視新聞網，2018）。



圖 1-2-2 木瓜飆漲照片

（資料來源：TVBS 新聞網，2021）

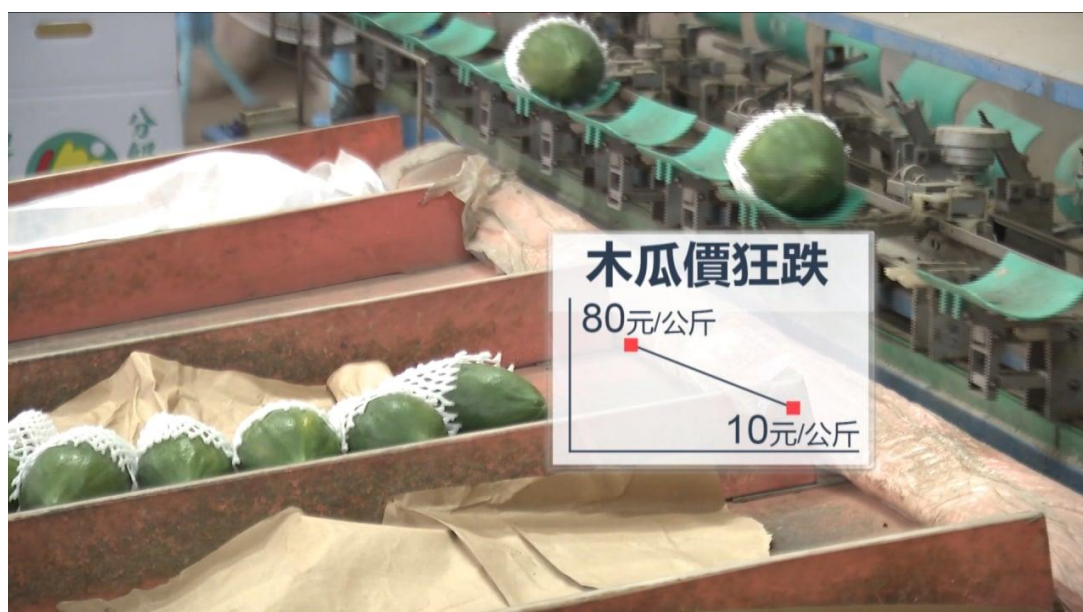


圖 1-2-3 木瓜價格崩盤照片

（資料來源：民視新聞網，2018）

因此木瓜受氣候影響，導致價格落差甚鉅，且木瓜又是臺灣人喜愛之木瓜飲品的原料，所以本研究透過分析 2018 年至 2022 年間的蔬果拍賣市場價格、冷鏈木瓜價格等數據，來探討使用冷鏈木瓜與新鮮木瓜對店家成本之影響，期望能在農業與手搖飲料業兩者之間，尋求一個互利共贏的可行方式。



第三節、研究步驟與流程



下述為本研究之研究步驟，研究流程如圖 1-3-1 所示。先選定研究主題、研究目的與其研究範圍後，透過文獻收集與整理了解手搖飲料及木瓜產業概況，再蒐集 2018 年至 2021 年間手搖飲料產業資訊數據，及 2018 年至 2021 年間拍賣市場網室木瓜每月平均價格行情，並以 C 公司 2018 年至 2022 年實際營業的數據，進行冷鏈與新鮮木瓜對於國內 B 品牌木瓜飲品商家的成本分析，以完成本研究資料分析結果、研究建議及研究結論。

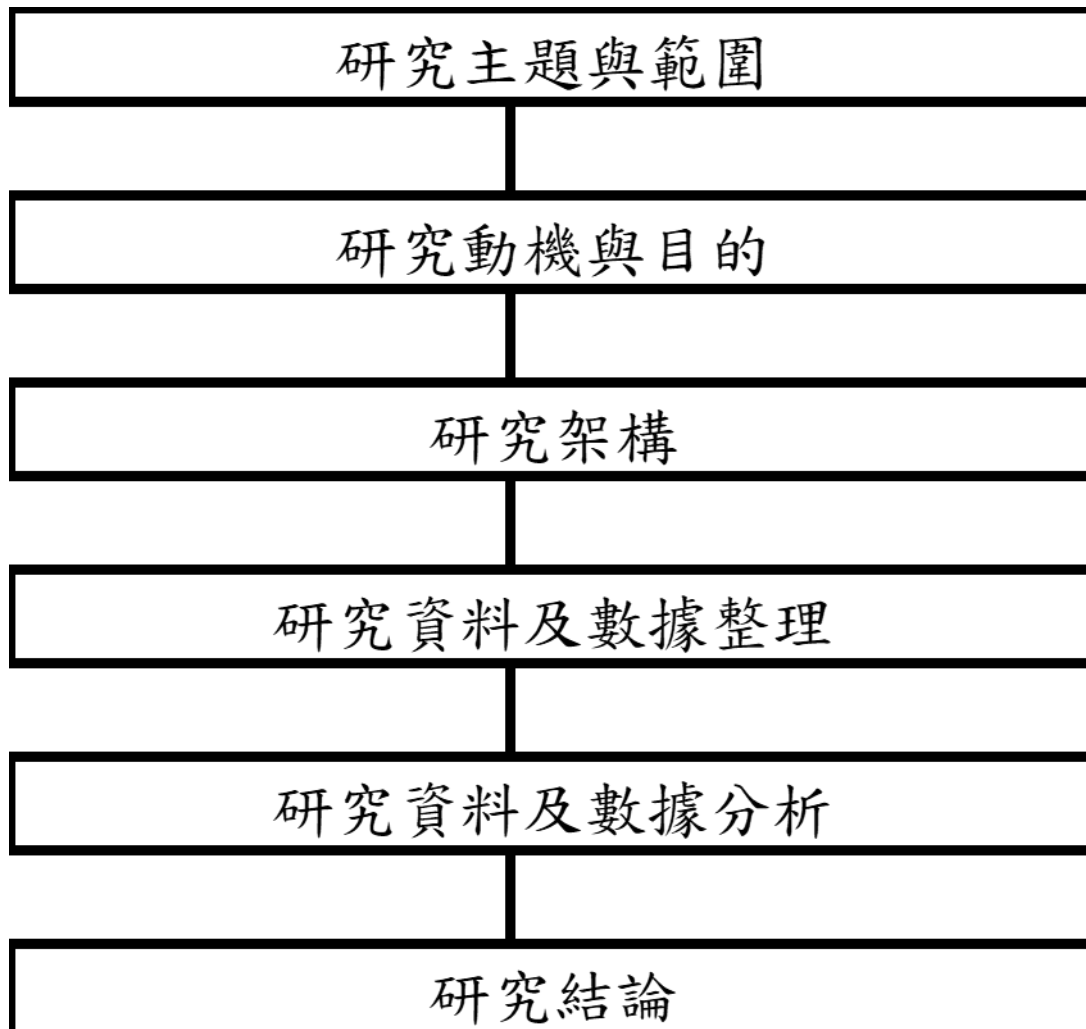


圖 1-3-1 研究流程圖

第二章 產業背景與文獻探討

第一節、我國手搖飲料產業介紹



在臺灣的大街小巷裡，隨處可以見到林立的手搖飲料店，大大小小的品牌，飲品種類從咖啡、茶飲、珍珠奶茶、果汁、果茶飲品特調等，各式各樣的飲料選擇，讓身處炎熱的臺灣民眾隨時隨地都可以買上一杯清涼解渴的飲品，林林總總的飲品樣態店家，其設立之總體數量密度已經超過 7-11、全家、OK、萊爾富這四大便利商店，因其營業模式帶給消費者便利、多樣化、滿足感等因素近年，已慢慢演變成一種潮流文化，向全球市場拓展。

手搖飲料這種現場製作並可以帶著走的飲料服務方式，最早可追溯到 1960 年代左右的市場裡，水果攤及鄉鎮裡的冰果室販售現打果汁，及臺南「雙全紅茶」使用雪克杯製作有細緻泡沫的冰涼紅茶開始，直至 1980 至 1990 年「清心」、「五十嵐」、「CoCo」等許多連鎖系統品牌的飲料店，在臺灣爆發性的蓬勃發展至今熱潮尚未退去。2000 年代，各品牌相繼從與臺灣氣候相似的東南亞各國家，如馬來西亞、新加坡、越南等海外地區拓展，陸續將這股手搖飲風潮捲進中國、日本、韓國、美國、歐洲等各國，尤其以珍珠奶茶這個品項瘋迷全球（夏沛群，2017）。近年來飲品不斷融合各地元素及臺灣當季水果作為健康取向的新飲品，例如，以香港甜品特色融入臺灣愛文芒果所製成的楊枝甘露飲品，每年到了芒果熟成時，總是席捲日本、臺灣及東南亞的飲品市場。

經本研究訪查整理臺灣主要手搖飲品牌 2023 年菜單，使用國產水果原料加入飲料的品類及飲品（如表 2-1-1），可得知飲品中以水果作為原料的手搖飲品種類繁多，經依水果種類區分，手搖飲店使用之水果品項以木瓜、芒果、鳳梨、荔枝、檸檬為主。



表 2-1-1 主要連鎖手搖飲品牌使用國產水果之飲品彙整

主要連鎖手搖飲品牌使用國產水果之飲品彙整

主要水果原料	手搖飲品牌	代表性飲品
木瓜	北回	木瓜牛奶
木瓜	初韻	紅妃 Q 木瓜
木瓜	春日	木瓜牛奶
木瓜	台北木瓜牛奶	木瓜牛奶
木瓜	高雄木瓜牛奶	木瓜牛奶
芒果	北回	芒果冰沙
芒果	麻古	楊枝甘露
芒果	貢茶	莎莎奶蓋芒果
芒果	初韻	楊枝甘露
芒果	大苑子	愛文芒果冰沙
芒果	茶湯會	愛文芒果綠茶
芒果	BOBO TEA	楊枝甘露
鳳梨	50 嵐	旺來紅/青
鳳梨	一芳	金鑽鳳梨綠
鳳梨	龜記	秀水旺梨春
鳳梨	可不可	鳳梨波登茶
鳳梨	樂活事	鳳梨清茶
鳳梨	大苑子	旺來翡翠
鳳梨	清新福全	鳳梨紅茶
荔枝	北回	荔枝冰沙
荔枝	初韻	荔枝烏龍凍凍

荔枝	茶聚	荔荔水水
荔枝	農摘	荔枝冰茶
荔枝	comebuy	荔枝玉露
荔枝	一沐日	荔枝蘆薈
檸檬	北回	煉乳檸檬
檸檬	麻古	冰萃檸檬
檸檬	50 嵐	檸檬綠/青
檸檬	茶聚	戀檸不知青
檸檬	都可	鮮檸檬綠
檸檬	初韻	蜂蜜鮮檸
檸檬	一芳	翡翠檸檬綠
檸檬	龜記	翡翠雷蒙
檸檬	貢茶	哈尼檸檬冰鑽
檸檬	茶湯會	翡翠檸檬
檸檬	珍煮丹	黑糖檸檬
檸檬	樂活事	蔗香檸檬
檸檬	一沐日	鮮檸紅/青
檸檬	迷克夏	冰萃檸檬
檸檬	大苑子	芭樂檸檬
檸檬	清新福全	蜂蜜檸檬
檸檬	comebuy	金桔檸檬
檸檬	BOBO TEA	棒打老鹽檸檬青
檸檬	老賴茶棧	玉檸香綠

資料來源：本研究整理自各家品牌菜單

依財政部年報統計，西元 2018 年至 2022 年，近五年飲料業者店家數及營業額數據，在 2018 年時飲料店家數為 23,614 家，營業額為 741.29 億元。在 2019 年時飲料店家數為 23,894 家，營業額為 777.5 億元。在 2020 年時飲料店家數為 25,625 家，營業額為 802.92 億元(財政部，2023)。在 2021 年時飲料店家數為 27,414 家，營業額為 835.42 億元。在 2022 年時飲料店家數為 28,140 家，營業額為 927.26 億元(如表 2-1-1)。

表 2-1-2 2018 年至 2022 年飲料店家數與營業額統計表

2018 至 2022 年飲料店家數與營業額統計表

年度	數量/家	營業額/億元
2018	23,614	741.29
2019	23,849	777.50
2020	25,625	802.92
2021	27,414	835.42
2022	28,140	927.26

資料來源：本研究整理自財政部統計報告，2023

依據表 2-1-2 資料整理後發現，2018-2022 年間國內飲料業店家數持續成長，甚至在 2019 年至 2021 年新冠肺炎疫情期間店家數每年仍持續增加 1,000 餘間(如圖 2-1-1)，營業額每年均成長 30 億元以上(如圖 2-1-2)。

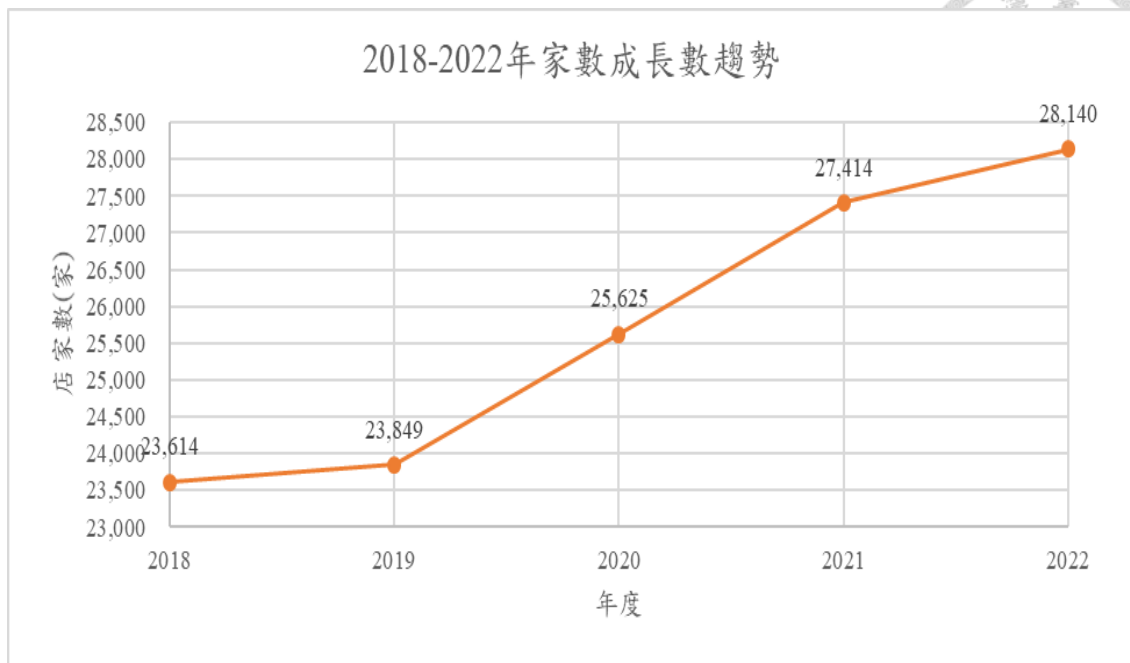


圖 2-1-1 2018 年至 2022 年飲料店家數成長趨勢圖

資料來源：本研究整理至財政部統計報告，2023

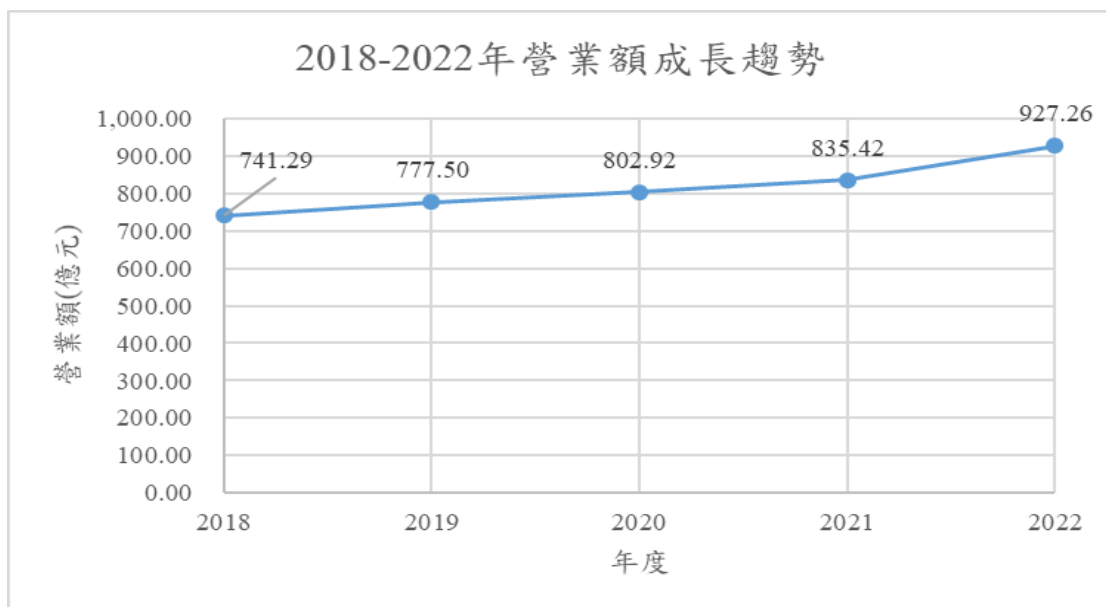


圖 2-1-2 2018 年至 2022 年營業額成長趨勢圖

資料來源：本研究整理至財政部統計報告，2023

以 2017 年的飲料業店家數 21,346 家，營業額 706.94 億元數據作為基礎，2018 年至 2022 年近五年的累計成長比例分別為，在 2018 年時飲料店家數累計增加 2,268 家（上升 10.62%），營業額累計成長 34.35 億元（上升 4.86%）。在 2019 年時飲料店家數累計增加 2,503 家（上升 11.73%），營業額累計成長 70.56 億元（上升 9.98%）。在 2020 年時飲料店家數累計增加 4,279 家（上升 11.73%），營業額累計成長 98.98 億元（上升 9.98%）。在 2021 年時飲料店家數累計增加 6,068 家（上升 28.43%），營業額累計成長 128.48 億元（上升 18.17%）。在 2022 年時飲料店家數累計增加 6,794 家（上升 31.83%），營業額累計成長 220.32 億元（上升 31.17%）（如表 2-1-3）。顯示國內飲料業在近五年中取得穩定增長，產值成長趨勢逐年擴大(如圖 2-1-3)。

表 2-1-3 2018 年至 2022 年飲料店家數與營業額累計成長比例

2018 年至 2022 年店家數與營業額累計成長比例

年度	店家數/家	比例	營業額/億元	比例
2018	2,268	10.62%	34.35	4.86%
2019	2,503	11.73%	70.56	9.98%
2020	4,279	20.05%	95.98	13.58%
2021	6,068	28.43%	128.48	18.17%
2022	6,794	31.83%	220.32	31.17%

資料來源：本研究整理至財政部統計報告，2023

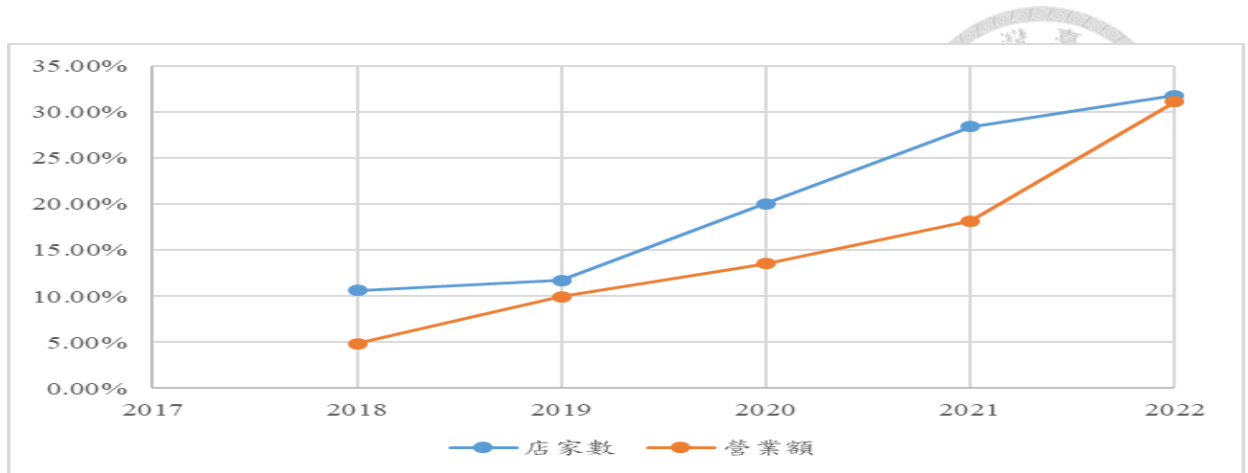


圖 2-1-3 店家數與營業額累計成長趨勢圖

資料來源：本研究整理自財政部統計報告，2023。

第二節、我國木瓜產業背景



木瓜一詞曾經出現在先秦「衛風·木瓜」這首古詩中，原文為「投我以木瓜，報之以瓊琚。匪報也，永以為好也！」（人間福報，2007）。這裡詩經中所提到的木瓜是薔薇科木瓜屬下的唯一品種，「這個木瓜才是傳統說的萬壽果」，原產於中國，又稱光皮木瓜與現今食用的木瓜不同（林怡均，2021）。現今食用的木瓜屬十字花目番木瓜科番木瓜屬，原名是番木瓜，之所以會被命名為「番木瓜」，是因為原產於熱帶美洲，由國外傳入種植，大約清末時引進臺灣故稱「番木瓜」，與中國原生種木瓜做為區別。臺灣目前種植及販售食用的木瓜，均是「番木瓜」，故均只稱木瓜（王德男等，2006）。

木瓜是一種在熱帶地區廣泛種植的重要果樹，包括巴西、印度、墨西哥、奈及利亞、多明尼加、印尼等國家，也是全球農產貿易中主要的熱帶果品之一。臺灣的木瓜栽培始於清朝末年，當時是從中國大陸引進的。木瓜生長適合溫度在 22 至 30 攝氏度之間，因此臺灣北回歸線以南的地區很適合木瓜栽培。目前臺灣主要栽培品種為臺農 2 號並採用網室栽培(如圖 2-2-1)，以防止木瓜輪點病毒危害，以提升產量，臺農 2 號品種的木瓜全年都能夠生產，產量高，產期也比較長(吳寶芬，2013)。



圖 2-2-1 臺農二號木瓜果樹

資料來源：本研究自行拍攝

依據行政院農委會農糧署農情報告資源網數據(農糧署,2023),統計西元 2018 年至 2021 年全國木瓜種植面積,分別為 2018 年度種植面積為 2681 公頃,2019 年度種植面積為 2743 公頃,2020 年度種植面積為 2800 公頃,2021 年度種植面積為 2786 公頃(如圖 2-2-2)。西元 2018 年至 2021 年度全國產收量統計為 2018 年產收量 127,244 公噸,2019 年產收量 122,272 公噸,2020 年產收量 138,333 公噸,2021 年產收量為 118,834 公噸(如圖 2-2-3)。

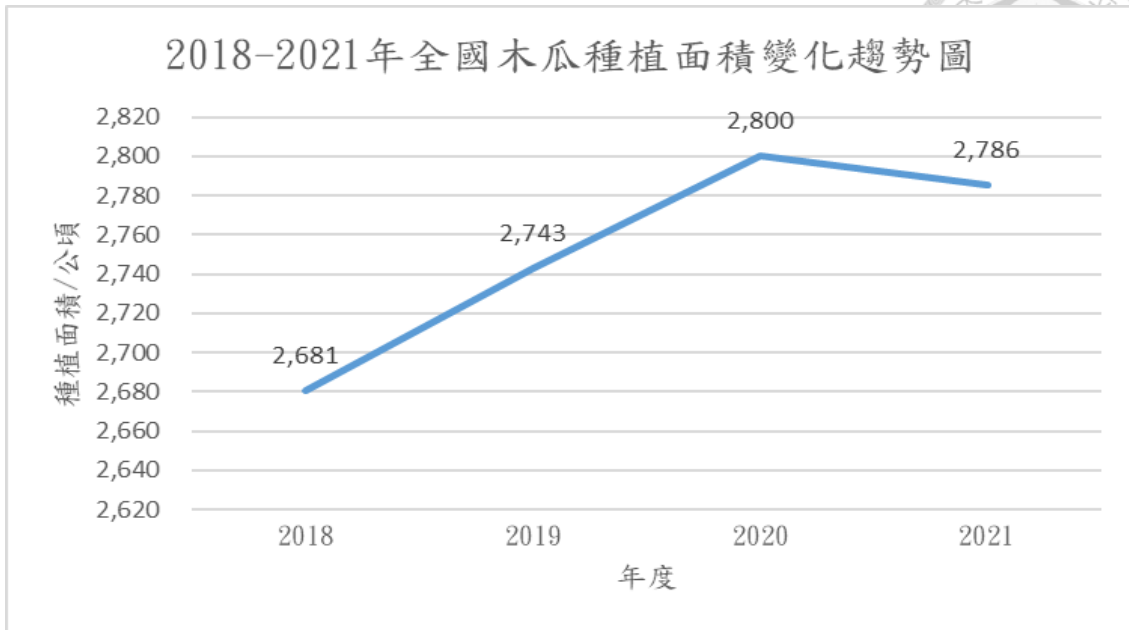


圖 2-2-2 2018 年至 2021 年全國木瓜種植面積變化趨勢圖

資料來源：本研究整理自農糧署統計資料，2023

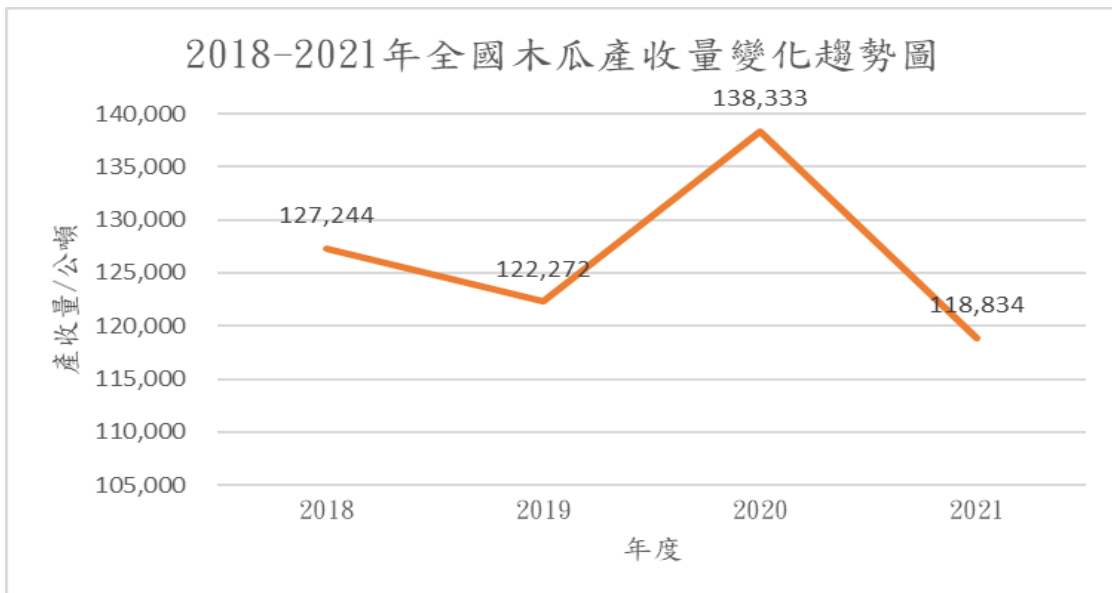


圖 2-2-3 2018 年至 2021 年全國木瓜產收變化趨勢圖

資料來源：本研究整理自農糧署統計資料，2023

臺灣各縣市均有栽植木瓜果樹生產果實，其中又以臺南市、屏東縣、南投縣、高雄市、嘉義縣及雲林縣等六個縣市為主要生產種植產地，這六個縣市木瓜加總產量為全國總產量的 94% 以上（如表 2-2-1），以 2021 年為例，該年全國統計木瓜總產收量 118,834 公噸，其中臺南市為 30,596 公噸，屏東縣為 29,091 公噸，南投縣為 18,269 公噸，高雄市為 14,849 公噸，嘉義縣為 10,138 公噸，雲林縣為 9,117 公噸，其他各縣市合計 6,776 公噸，僅佔全國產收量不到 6%。各縣市種植面積統計（如圖 2-2-4），各縣市木瓜產收量（如圖 2-2-5）。

表 2-2-1 2018 年至 2021 年全國木瓜種植面積及產收量統計表

年分	2018		2019		2020		2021	
	種植面積 /公頃	產收量/ 公噸	種植面積 /公頃	產收量/ 公噸	種植面積 /公頃	產收量/ 公噸	種植面積 /公頃	產收量/ 公噸
臺南市	775	38,333	741	36,784	719	35,703	699	30,596
屏東縣	666	30,273	685	31,366	690	34,327	711	29,091
南投縣	324	17,686	361	14,296	392	22,131	402	18,269
高雄市	273	14,011	281	13,791	281	14,983	287	14,849
嘉義縣	243	10,060	247	9,796	265	12,795	271	10,138
雲林縣	190	10,363	191	9,048	196	10,744	199	9,117
其他縣 市合計	211	6,518	237	7,191	256	7,651	217	6,776
總計	2,681	127,244	2,743	122,272	2,800	138,333	2,786	118,834

資料來源：本研究整理自農糧署統計資料，2023

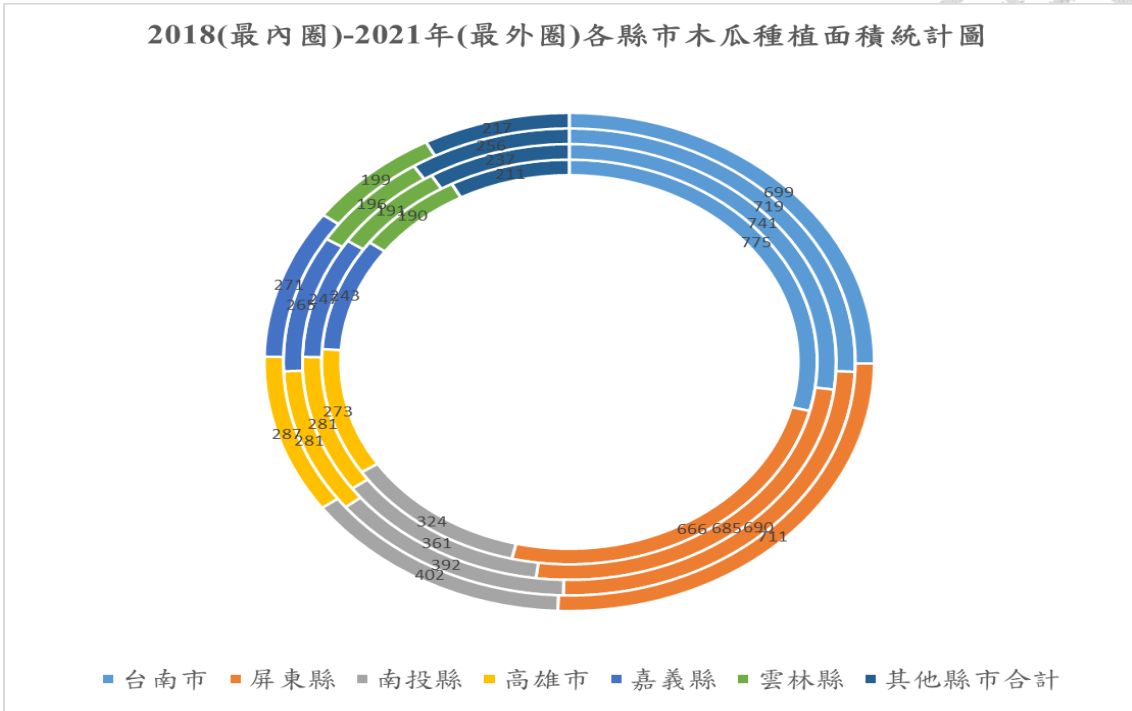


圖 2-2-4 各縣市木瓜種植面積統計圖

資料來源：本研究整理自農糧署統計資料

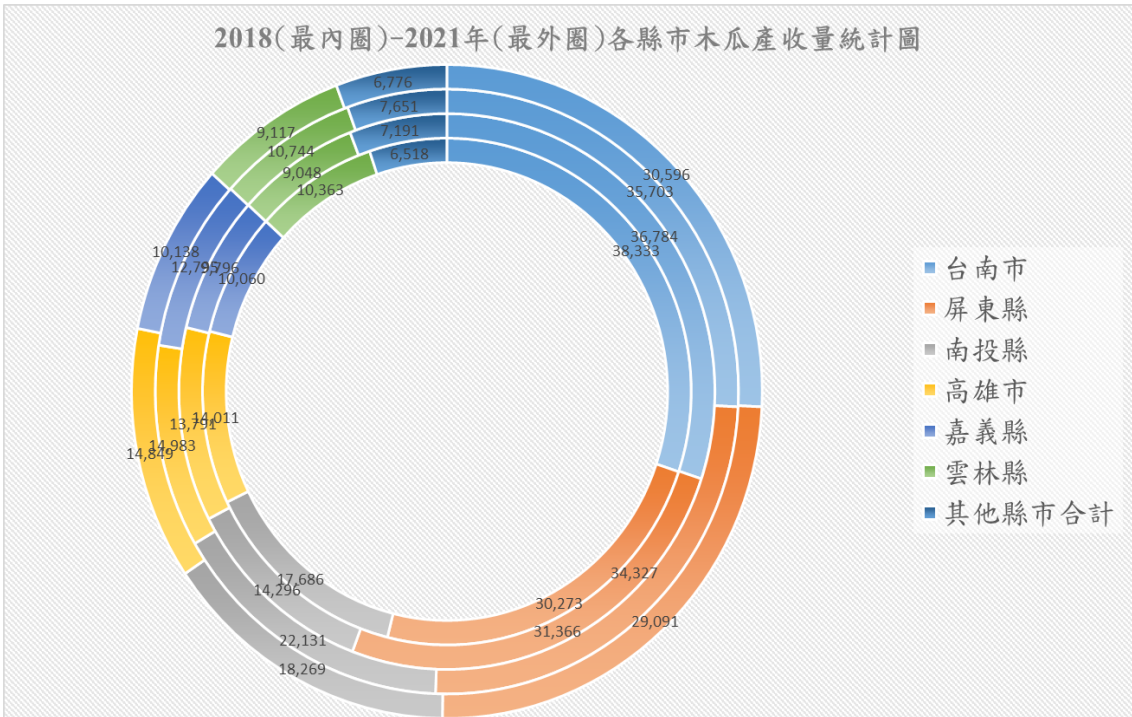


圖 2-2-5 各縣市木瓜產收量統計圖

資料來源：本研究整理自農糧署統計資料

因臺灣地理位置及地形關係，受到大陸及海洋氣候型態影響，作物易受颱風、豪雨及寒害影響，且木瓜是生長在熱帶及亞熱帶低海拔地區的經濟果樹作物，為半草本熱帶果樹，其根系屬肉質根，受到氣候影響甚鉅。經本研究彙整行政院農委會農糧署 2018 年到 2022 年期間「臺閩地區農作物災害損失」統計後，木瓜因受天然災害影響損失的情形(如表 2-2-2)，由統計表中顯示臺灣地區木瓜極易受到豪雨、颱風的影響導致災損嚴重，近兩年又因氣候變遷關係，增加了寒害與高溫因素，導致受損月份從以往颱風豪雨好發期的 5 月到 8 月期間，逐漸影響至全年均可能受天災影響導致災損。以 2021 年為例，災損月份為 1 月、3 月、5 月、6 月、7 月、9 月、10 月等 7 個月，均發生木瓜作物災損之情形，受災數量全國共計 28,998 公噸(農糧署，2022)。

表 2-2-2 2018 年至 2021 年全國木瓜災損統計

年份	災害別	影響產季	受災面積 (公頃)	受災數量 (公噸)	主要災損縣市
2018	豪雨、颱風	6-8 月	266	13,932	雲林縣、嘉義縣、臺南市 高雄市、屏東縣
2019	豪雨、颱風	5-8 月	365	18,247	雲林縣、嘉義縣、臺南市 高雄市、屏東縣
2020	豪雨、颱風	2、5	33	1,732	雲林縣、臺南市
	寒流	8、11 月			高雄市、屏東縣
2021	豪雨、颱風	1、3、5、6	566	28,998	雲林縣、嘉義縣、臺南市
	寒流、高溫	7、9、10 月			高雄市、屏東縣、南投縣

資料來源：本研究整理自農糧署統計年報，2022

因木瓜收成易受天然災害影響，而影響產收量，且其生長成熟週期最少需要 8 個月恢復期程長，進而引響供需導致價格波動甚鉅，且盛產與欠收兩個不同時期的市場交易量及價格也相去甚遠，導致以木瓜為原料的相關手搖飲業，原料成本十分不易控制。本研究整理 2018 到 2022 年間全國農產批發市場每個月的交易量及平均價格（如圖 2-2-6），發現近五年間木瓜價格最高點為在 2021 年 10 月，當月平均價格為每公斤 60.72 元，全國市場交易量僅 1,191 公噸，與價格最低點時為在 2021 年 2 月，當月平均價格為每公斤 12.8 元，全國市場交易量 3,344 公噸相比較，價格相差 4.7 倍，主因為 2021 年 8 月上旬西南氣流帶來豪大雨致使臺南市、高雄市、屏東縣等三個木瓜主要產區果園淹水，致使當年度總災損面積達 566 公頃，木瓜災損數量為歷年最高達 28,988 公噸（農糧署，2022）。

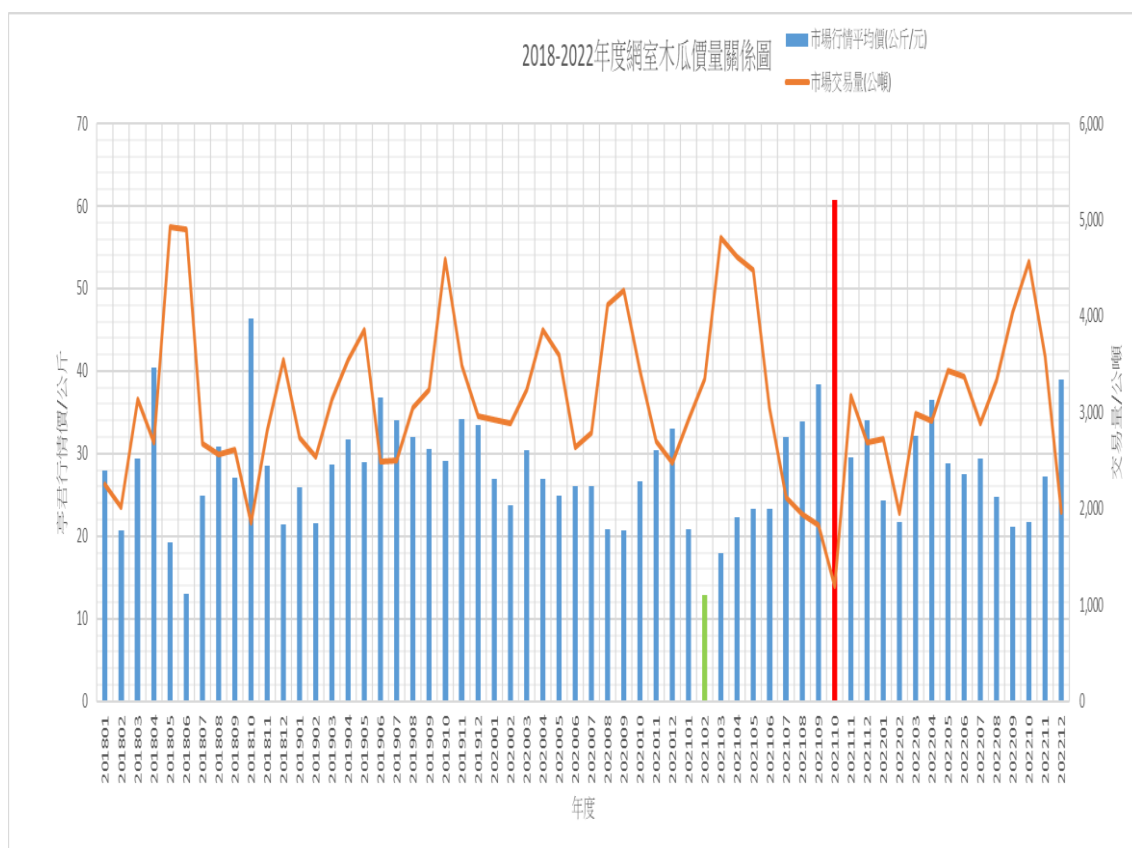


圖 2-2- 6 2018 年至 2022 年網室木瓜價量關係圖

資料來源：本研究整理自農委會蔬果產銷資訊整合查詢平台，2022。

第三節 手搖飲料業與冷鏈水果相關文獻回顧

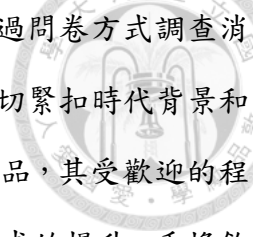


柯秋燕(2014)提到在完全競爭市場中，手搖飲品牌要想持久獲利和穩定增長，需要建立強大的品牌形象、持續創新、提高經營效率和發掘市場空白區塊。為滿足市場空白區塊的需求，可以提供個性化的產品和服務、整合相關資源以提高附加價值能力，同時也可以通過多角化經營開發關聯市場來擴大市場佔有率和利潤。建立品牌形象是吸引顧客和提高忠誠度的關鍵，持續創新可以保持競爭優勢，提高經營效率和控制成本可以增加盈利能力。發掘市場空白區塊並提供符合需求的產品和服務，可以滿足顧客需求，提高市場佔有率和利潤。因此，手搖飲品牌需要全方位的經營策略，以保持競爭力，實現長期增長和盈利。

徐雪婷(2016)利用 PEST 模型進行總體環境分析及五力分析進行產業競爭分析後，發現越南手搖飲料市場是一個適合臺灣手搖飲料進入發展的市場。然而，要注意罷工、排華、租金、薪資和商標保護等問題。在產品類別方面，奶茶、水果茶飲特調、純茶等特色茶飲進入越南手搖飲料市場最為合適。

夏沛群(2017)研究指出，茶飲產業的趨勢和消費者需求不斷變化，為了在市場中保持競爭優勢，需要不斷提升產品的品質和創新性。消費者越來越注重產品的健康性和自然性，希望茶飲產品能夠減少添加物和防腐劑，提供低糖、低卡路里、無咖啡因等健康選擇。此外，消費者對於多樣化和創新性的需求也越來越高，茶飲產品需要提供不同口味和產品選擇，並且不斷推陳出新，為消費者帶來驚喜和樂趣，以滿足消費者的購物需求。

陳品睿(2017)提到臺灣手搖飲料產業年營業額數百億元，至今已經即將突破年營業額千億元的產業，不僅在國內蓬勃發展，也在全球引起熱潮。手搖飲品已經從消暑解渴的功能性飲品，轉變成時尚多樣性飲品，呈現出各種風貌和口味，並反映了茶文化的在地情感和臺灣飲茶文化的發展進程。隨著食品安全議題的浮現，手搖飲料產業也已轉向追求新鮮和天然的消費訴求，打造出獨特的品牌經營樣態。

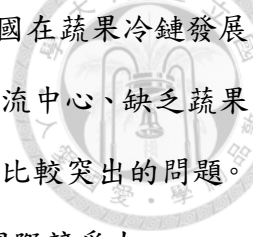


陳品蓉 (2019) 以臺灣手搖飲產業創新發展脈絡為主題，透過問卷方式調查消費者喜好，研究顯示臺灣手搖飲產業經歷多個階段的發展，並密切緊扣時代背景和消費者需求的變化。在過去，珍珠奶茶是手搖飲產業的代表性產品，其受歡迎的程度在國內外都是無可匹敵的。然而，隨著時代的變遷和消費者需求的提升，手搖飲產業也逐漸從單一產品的經營模式轉向多元化和創新的發展模式。在食安風暴後，消費者對食品安全和健康的關注度不斷提高，手搖飲業也開始以天然原料和水果為主打材料，推出更加健康和天然的飲品，並開始注重提高飲品的品質和口感。這也進一步推動了產業的多元化和差異化發展，各品牌開始注重特色和創新，以迎接市場的挑戰。

林郁霖 (2022) 乙文說明自 1990 年以來，臺灣手搖飲產業快速成長，成為辦公室小確幸的熱門選擇。除了廣為人知的品牌外，越來越多主打不同特色的手搖飲品牌也出現。疫情期間實體門市銷量下滑，但外送平台業績逆勢上揚，成為餐飲業的救星。然而，手搖飲品牌需要思考如何建立長久關係，才能在競爭激烈的環境中脫穎而出，並避免過度依賴外送服務對獲利的侵蝕。

郭詠鎰 (2022) 調查發現，許多在臺灣工作或求學的東南亞人對臺灣手搖飲品牌非常認同，並且在購買飲品時會優先考慮這些品牌。臺灣手搖飲品牌提供客製化服務和創新的產品，因此從感官知覺和顧客滿意度的角度來看，臺灣手搖飲品牌在東南亞人士中獲得了相當高的支持和認可。這不僅是因為臺灣手搖飲品牌的口感和品質出眾，還因為這些品牌能夠滿足東南亞人的需求和口味喜好。

林佳瑩、曾秀雲 (2010) 指出，珍珠奶茶在臺灣人的創意結合下透過全球化的展店，並兼容當地飲食文化，將手搖飲帶出臺灣聞名國際，重新替臺灣茶產業賦予新的發展及文化，透過效率、可計算性、可預測性、非人性科技的控制等四個核心面向，檢視臺灣新式茶飲如何在短短 30 年快速複製成功經驗。



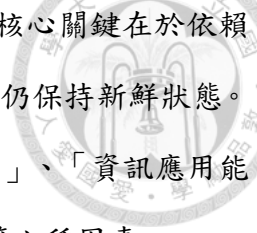
蔡易成(2019)提到蔬果冷鏈是目前全球發展的趨勢，而我國在蔬果冷鏈發展方面仍面臨著多種問題。其中，產地缺乏預冷設施和小型冷鏈物流中心、缺乏蔬果冷鏈物流專業人才的培訓、農民缺乏對於科技運用管理的知識是比較突出的問題。如能完整規劃蔬果冷鏈物流體系，可提升整體產業能量與發展國際競爭力。

黃靖嵐，李翎竹(2020)介紹農委會將全國農產品冷鏈體系，列為未來重要農業施政，以建置農產品及加工品冷鏈體系為目標。該計畫旨在強化外食業者、零售市場、加工業者合作網路，並從農田農地農產入手，提供新鮮、安全、效率、美味的農產及相關加工品，優化臺灣農業。

吳冠餘(2020)研究發現，由於成本的原因，很多農民和供應鏈成員在蔬果採收後沒有進行預冷措施，或者在儲存、加工、包裝和運輸等過程中沒有保持良好的冷鏈溫度，導致蔬果損失嚴重。主要是因為蔬果的價格相對較低，供應鏈成員的獲利低，他們不願意投入高成本的冷鏈設備。然而，冷鏈的不完善和蔬果損失也是導致利潤低的重要原因之一。

陳詣函(2022)指出，在長途國際物流運輸中有效降低蔬果的腐損率，需要加強冷鏈技術的研究和發展，並提高冷鏈設備的品質和效率。此外，還需要培訓更多的專業人才，以提高國內的冷鏈管理和運營水平。只有這樣，才能確保國內蔬果在長途國際物流運輸中保持新鮮和高品質，進一步提高國內蔬果在國際市場的競爭力。

行政院農委會於2021年時，為建構農業安全體系與農產品現代化冷鏈物流營運模式，提升產業競爭力之目的，由農糧署統籌規劃，並由漁業署、畜牧處共同執行辦理，推動「建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系」，自2021年到2024年共計四年，投入新臺幣84億元，在農糧、畜產、漁產等三大類別產品，與公私部門合作在產地設立低溫倉儲區及冷鏈相關儲運設備，確保農產品內外銷市場健全，促進產業良性永續發展(農糧署，2021)。



吳昱萱(2022)指出，冷鏈物流業者屬於服務業的一環，最核心關鍵在於依賴冷鏈運送人員在運送過程中保持低溫，以確保產品到達最終端時仍保持新鮮狀態。冷鏈特性關聯性因素歸納出「配送車控管溫度」、「運輸車類別」、「資訊應用能力」、「低溫倉儲設備」、「造成斷鏈原因」、「人員疏失」等六種因素。

陳世傑(2022)指出，各種貨物在運輸過程中所要求的溫度，以及溫控設備的穩定性，可以解決大部分運輸過程中的問題，並避免貨物運輸上的爭議。儲藏和運輸過程中的監控設備可以追蹤溫度檢查，並進行溫度卡和溫度記錄器的雙重認證。現今技術還需要進一步升級，但因冷鏈所需的經費和倉儲空間等問題，未來需要優化冷鏈運輸的效率和降低風險問題。

第三章 資料來源與研究方法



第一節 資料來源

本研究使用分析資料來自於 C 公司及 B 品牌實際營運木瓜銷售相關數據，C 公司前身為國內經營近 40 年之 B 連鎖品牌木瓜牛奶店的原物料採購部門，因鑒於木瓜牛奶主要水果原料-木瓜價格漲跌過大，對於店家經營成本不易控制，加上消費者對木瓜牛奶的價格認知屬於低價產品，售價不易調整，致使經營不易。另 2015 年開始逐步拓展中國大陸、新加坡、馬來西亞等國家及地區之營業據點，故於 2016 年另立 C 公司，專職負責農產品收購運銷與海外拓展業務。

在農產品採購方面堅持使用臺灣當地優質水果，秉持與產地農民共存共榮之精神，長期與臺南市大內區、屏東縣高樹鄉及屏東縣內埔鄉等木瓜主要產地的果農維持良好的合作關係，木瓜盛產時協調手搖飲店家以活動促銷方式並利用冷凍加工預儲方式，解決合作農戶滯銷問題，同時冷凍加工再以冷鏈儲運，也同時替手搖飲店家解決冬季無木瓜可用的窘境，藉以穩定農民收益及手搖飲家成本，達成產銷一條龍的雙贏效益。

C 公司每年因加工後的木瓜皮與籽等廢棄物高達 300 噸，於 2020 年在農業科技研究院的協助下，將木瓜籽油進行加值處理及研究開發（如圖 3-1-1），完成高純度木瓜籽油。木瓜籽是主要木瓜加工的副產品，約佔果實重量的 8.5%，乾燥後的木瓜籽含有高量的脂肪(28.5%)與蛋白質(27.7%)，纖維(21.0%)、碳水化合物(23.1%)、灰質(5.9%)。主要成份為油酸(oleic acid,18:1)，占所有油脂的 70.5%-74.7%，其脂肪酸組成（如表 3-1-1）。營養成分與橄欖油相似，有潛能作為新型的植物油脂來源。我國的木瓜籽多是丟棄作為堆肥，開發從種子中提取油脂的綠色製程，作為食品、化妝品、製藥和保健品的來源（李孟寰，2020）。



圖 3-1-1 木瓜籽油研發過程

資料來源：本研究整理自 C 公司資料

表 3-1-1 木瓜籽油脂肪酸組成

脂肪酸組成		
油酸	oleic acid, 18 : 1	69.8~72.0%
棕櫚酸	palmitic acid, 16 : 0	18.2~19.0%
硬脂酸	stearic acid, 18 : 0	5.1~5.3%
亞麻油酸	linoleic acid, 18 : 2	3.2~4.8%
三酸甘油酯	Triolein (OOO)	43.5~45.5%
	Palmitoyl diolein (POO)	29.5~30.5%
	Stearoyl oleoyl linolein (SOL)	

資料來源：本研究整理自 C 公司資料

木瓜籽榨油後會產生廢棄物木瓜籽油粕，經與飼料業者合作研究，發現其粗蛋白含量高達 34.67%，纖維含量達 36.84%（如圖 3-1-2），有望成為寵物飼料新的添加物成分。另木瓜皮廢棄物與臺南畜牧業者合作轉為青貯運用，有效降低廢棄物處理成本（如圖 3-1-3）。



檢 驗 報 告 單

樣品名稱：木瓜籽粕(樣品)

日期：110.11.15

分析項目	分析值	備 註
水分(moisture)%	3.6	
粗灰份(ash)%	10.26	
粗蛋白(protein)%	34.67	
粗脂肪(fat)%	9.71	
鈣 Ca(%)	1.21	
磷 P(%)	0.61	
纖維 Fiber(%)	36.84	

以下空白

圖 3-1-2 木瓜籽粕檢驗報告

資料來源：本研究整理自 C 公司提供



木瓜皮青貯後與飼料混拌。



木瓜皮青貯。

圖 3-1-3 木瓜皮青貯運用

資料來源：本研究整理自 C 公司提供

C 公司在木瓜集中加工處理的過程中，可協助果農解決盛產滯銷的憂慮，幫助手搖飲店家穩定供貨成本。並透過木瓜殘餘物進行集中處理和開發，進一步減少了廢棄物的產生，實現了循環經濟的效益。這一做法有助於保護環境和減少對自然資源的消耗，從而實現人土共生的理念。

近年來，農業智慧化已成為重要趨勢，然而，在木瓜的運銷過程中，許多農民仍在使用傳統的方式記錄採收及銷售數量，這限制了產銷數據的準確性與效率。為此，C 公司透過 2021 年高雄市小型企業創新研發計畫（SBIR），成功建立了「木瓜鏈整合平台」，以物聯網、應用程式、雲端管理和資料分析等技術應用於農業管理，從而實現智慧化資訊匯集與雲端化產銷服務（如圖 3-1-4）。

該平台旨在建立一個木瓜需求預測整合平台，為生產者、運銷商和消費者提供產銷資訊揭露和串流，幫助建立品牌口碑和消費者信心，並促成產銷多贏的局面。



目前，產地果農已實際運用操作，讓產地的採收及銷售等相關數據收集更便利，協助果農對運銷數據更清楚。未來，農民將能夠利用自有數據進行分析，以評估相關農產預畫作業，從而降低可能的農損風險。

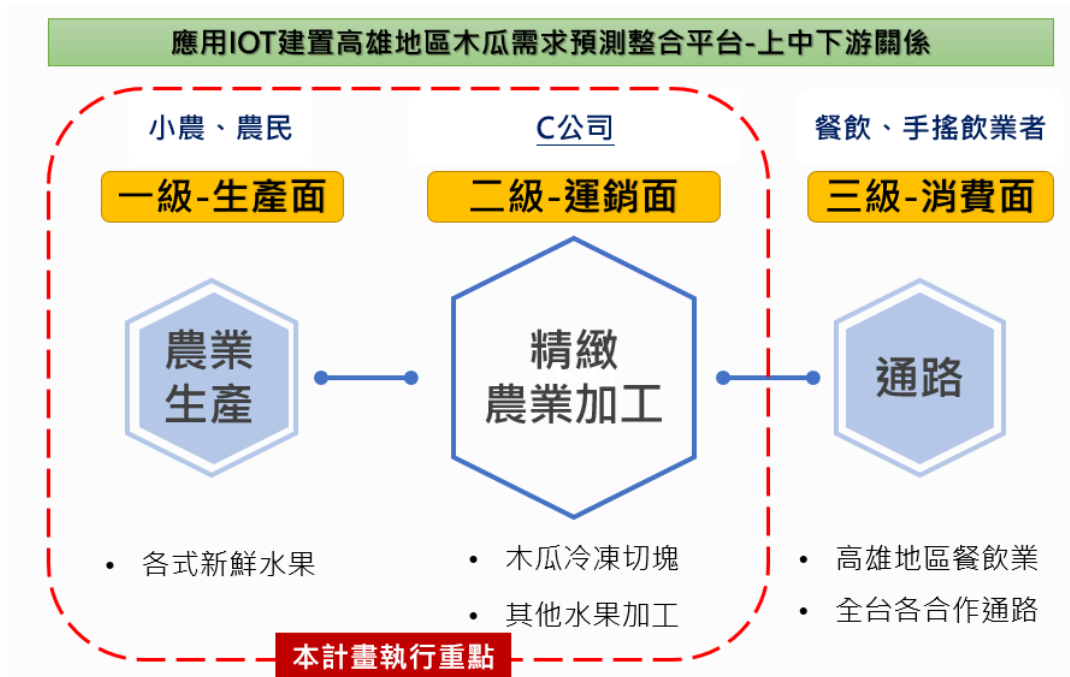


圖 3-1-4 木瓜需求整合平台

資料來源：本研究整理自 C 公司提供

為了更好地幫助農民應對市場需求的多變性，C 公司 2023 年申請通過了行政院農委會計畫支持，執行開發「市場需求儲運整合數位雲平台」。該平台在產地端建立了供應管理系統，紀錄果品樣態及產銷數據，能夠更好地掌握農產品的產銷情況；在加工端建立了加工管理系統，管理進料及出貨數據，作為未來採購量之依據；在銷售端建立了整合訂銷貨客戶管理系統，便於掌握客戶需求及果品狀況回饋。產銷各階段的數據都能夠導入雲端，並且可整合訂銷作業，減少了產地人工紀錄作業疏失，提高了產地、加工及銷售三方之營運績效，為農民的產銷管理提供了更好的支持（如圖 3-1-5）。



圖 3-1-5 儲運整合數位雲平台

資料來源：本研究整理自 C 公司提供

第二節 研究方法



本研究旨在探討手搖飲店採用冷鏈木瓜與新鮮木瓜對營運成本的影響。利用 2018 年至 2022 年 C 公司提供冷鏈木瓜販售價格、批發市場新鮮木瓜行情價格，兩種不同樣態的木瓜成本，計算出 B 品牌木瓜飲品對單杯木瓜飲品原料成本及毛利，再利用敘述統計、迴歸分析及變異數模型等方法，以驗證何種樣態的木瓜對手搖飲店家營運效益最佳。

迴歸分析公式：

$$\text{冷鏈木瓜飲品成本}_t = \beta_0 + \beta_1 \times \text{新鮮木瓜月均價}_t + \beta_2 \times \text{時薪成本}_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{冷鏈木瓜飲品毛利}_t = \beta_0 + \beta_1 \times \text{新鮮木瓜月均價}_t + \beta_2 \times \text{時薪成本}_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\text{新鮮木瓜飲品成本}_t = \beta_0 + \beta_1 \times \text{新鮮木瓜月均價}_t + \beta_2 \times \text{時薪成本}_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\text{新鮮木瓜飲品毛利}_t = \beta_0 + \beta_1 \times \text{新鮮木瓜月均價}_t + \beta_2 \times \text{時薪成本}_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

第三節 變數定義

本研究變數定義如下：

- 1、冷鏈木瓜：指水果加工廠木瓜在盛產時期即完成收購加工冷凍，並以冷鏈體保存配送並可整年度均一價格販售之冷鏈木瓜果肉。
- 2、新鮮木瓜：指每日手搖飲店家依每日營業需求用量至市場採購木瓜，並經由店員自行加工之新鮮木瓜果肉。
- 3、冷鏈果肉成本：C 公司販售冷鏈木瓜果肉予手搖飲料店之價格。2018 年至 2020 年販售價格為每公斤 105 元。2021 及 2022 年販售價格為每公斤 115 元。



- 4、新鮮果肉成本：B 品牌手搖飲店家自行採購及處理成木瓜果肉之成本。
- 5、新鮮木瓜月均價：依行政院農委會農產品批發市場交易行情站資料，統整 2018 年至 2022 年每月新鮮木瓜價格平均數，資料筆數共計 60 筆。
- 6、月薪成本：依勞動基準法所規定，B 品牌手搖飲業者每月需給付員工之月薪資，其中包含每月需固定給付之底薪、津貼、勞健保、勞退等費用，但不包含加班費、業績獎金等不固定之金額。2018 年至 2022 年總共統計 60 個月之資料。
- 7、時薪成本：月薪人員每月薪資成本雖為固定金額，但依照勞基法規定之每月工時上限不同，會造成每小時薪資成本差異，在計算店家產製新鮮木瓜成本時使用。2018 年至 2022 年總共統計 60 個月之資料。
- 8、飲品單價：B 品牌木瓜飲品販售價格，2018 年至 2020 年單杯木瓜飲品販售價格為 60 元。2021 及 2022 年為 65 元。
- 9、飲品成本：指一杯木瓜飲品中，依照 B 品牌配方比例所核算木瓜果肉的成分。統計 2018 年至 2022 年共計 60 個月之資料。
- 10、飲品毛利：指一杯木瓜飲品中，飲品單價扣除飲品成本後的利潤。統計 2018 年至 2022 年共計 60 個月之資料。

第四章 實證模型分析結果



本章將探討實證結果，為瞭解手搖飲業者採用冷鏈木瓜與新鮮木瓜核種樣態之成本可獲得最佳效益，依序說明資料分析處理過程，彙整資料樣本的敘述性統計、迴歸分析及變異數模型分析。

第一節、敘述性統計分析

根據 C 公司的資料顯示，B 品牌手搖飲業者 2018 年至 2020 年每公斤冷鏈木瓜果肉的成本為 105 元，而 2020 年至 2022 年的成本為 115 元，且當年度售價均由單一供應商提供穩定的供應。

表 4-1-1 2018 年至 2022 年冷鏈木瓜果肉成本

冷鏈木瓜果肉成本（元/公斤）

年份	成本
2018	105
2019	105
2020	105
2021	115
2022	115

資料來源：本研究整理自 C 公司提供

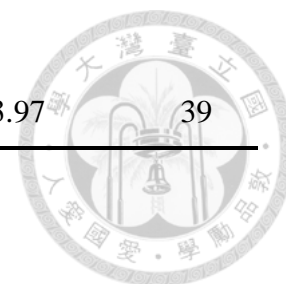
使用新鮮木瓜的成本就比較不穩定，因為受季節、氣候、產量和市場需求等因素的影響，價格每天都會有所波動。根據農委會批發市場交易網站的統計數據（如表 4-1-2），2018 年到 2022 年間，每月市場平均價格不同，最高價格出現在 2021

年 10 月，平均每公斤新鮮木瓜價格為 60.72 元，而最低價格出現在同年 2 月，平均每公斤新鮮木瓜價格為 12.8 元，兩者相差 4.74 倍，原料進價成本差異過大，對手搖飲店家的成本掌控十分不易。因此，當新鮮木瓜價格波動較大時，手搖飲店家往往會選擇停售木瓜飲品，如果主打招牌正好是木瓜飲品，該月份的營收和生計將立即受到影響。

表 4-1-2 2018 年至 2023 年新鮮木瓜月均價

單位（元/公斤）

2018 年至 2023 年木瓜月均價					
	2018	2019	2020	2021	2022
一月	28	25.88	26.96	20.89	24.38
二月	20.7	21.63	23.7	12.8	21.72
三月	29.4	28.66	30.46	17.98	32.18
四月	40.46	31.74	26.88	22.24	36.45
五月	19.25	28.99	24.89	23.25	28.85
六月	12.98	36.76	26.01	23.31	27.55
七月	24.85	34.09	26.12	32.05	29.33
八月	30.9	31.96	20.8	33.91	24.75
九月	27.08	30.58	20.64	38.45	21.14
十月	46.3	29.15	26.62	60.72	21.64
十一月	28.56	34.19	30.37	29.57	27.22



資料來源：本研究整理自農產品批發市場交易行情站

手搖飲料店家的變動成本除了因新鮮木瓜進貨價格不穩定外，還因其需要額外的員工工時來清洗和處理木瓜，而且隨著員工薪資逐年提升，勞動保險、健康保險、勞工退休金等薪資費用也相應增加。據 B 品牌提供的資料顯示，2018 年 1 位員工的薪資成本為 32,534 元，而 2019 年至 2021 年，每位員工的薪資成本已經上升至 34,051 元，2022 年更達到了 36,042 元，呈現逐年上升的趨勢（如圖 4-1-1 所示）。這也成為手搖飲料店產製木瓜飲品的主要變動成本之一。

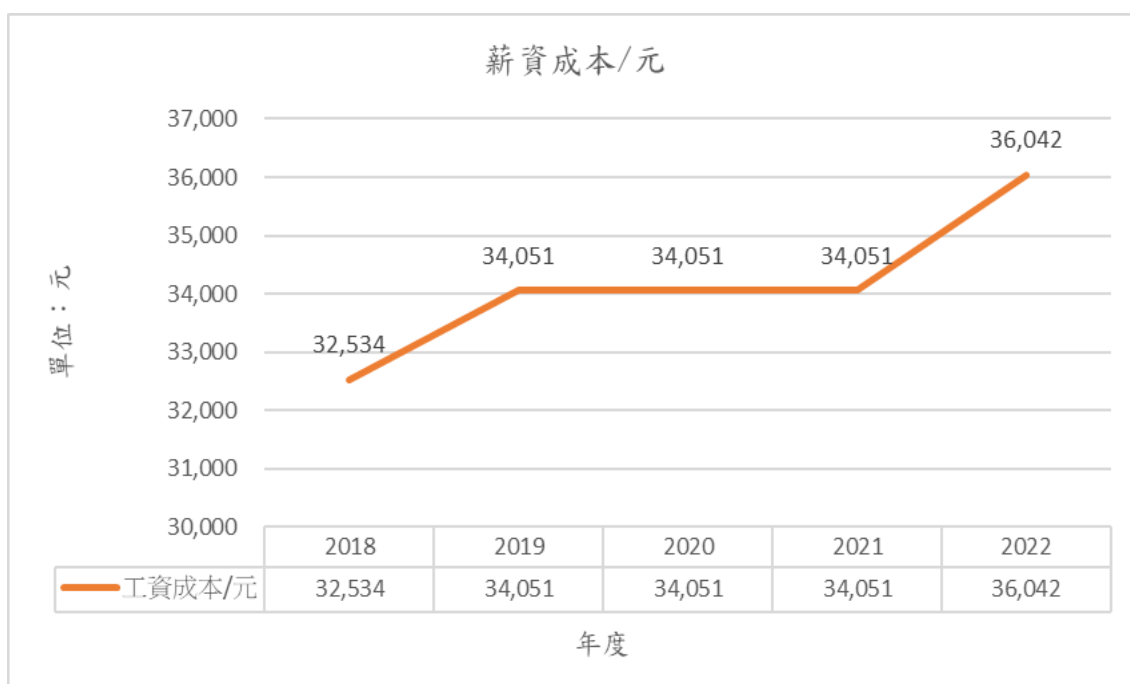


圖 4-1-1 手搖飲料店月薪成本成長趨勢

資料來源：本研究整理自 B 品牌提供

另每個月因應當月例假日天數不同，而導致月薪人員每小時之薪資成本變動（如表 4-1-3），以 2018 年為例當年度月薪資成本為 32,534 元，2 月份因農曆春節原故，全月工時為 120 小時，換算時薪成本為 271 元，5 月份及 8 月份時全月工



時為 184 小時，換算時薪成本為 177 元，兩者時薪差異 34%，直接影響將新鮮木瓜製成木瓜飲品原料之成本變動。

表 4-1-3 2018 年至 2022 年時薪成本差異統計

年月	薪資成本/月	當月工時	薪資成本/時
201801	32,534	176	185
201802	32,534	120	271
201803	32,534	176	185
201804	32,534	144	226
201805	32,534	184	177
201806	32,534	160	203
201807	32,534	176	185
201808	32,534	184	177
201809	32,534	152	214
201810	32,534	176	185
201811	32,534	176	185
201812	32,534	168	194
201901	34,051	184	185
201902	34,051	112	304
201903	34,051	160	213
201904	34,051	160	213
201905	34,051	184	185
201906	34,051	152	224
201907	34,051	184	185
201908	34,051	176	193
201909	34,051	160	213
201910	34,051	176	193
201911	34,051	168	203
201912	34,051	176	193
202001	34,051	136	250
202002	34,051	160	213
202003	34,051	176	193
202004	34,051	160	213
202005	34,051	168	203
202006	34,051	168	203
202007	34,051	184	185
202008	34,051	168	203

202009	34,051	176	193
202010	34,051	152	224
202011	34,051	168	203
202012	34,051	184	185
202101	34,051	160	213
202102	34,051	128	266
202103	34,051	176	193
202104	34,051	160	213
202105	34,051	160	213
202106	34,051	168	203
202107	34,051	176	193
202108	34,051	176	193
202109	34,051	160	213
202110	34,051	160	213
202111	34,051	176	193
202112	34,051	176	193
202201	36,042	168	215
202202	36,042	120	300
202203	36,042	184	196
202204	36,042	152	237
202205	36,042	176	205
202206	36,042	168	215
202207	36,042	168	215
202208	36,042	184	196
202209	36,042	168	215
202210	36,042	160	225
202211	36,042	176	205
202212	36,042	176	205



資料來源：本研究整理自行政院人事總處辦公行事曆

利用上述「新鮮木瓜月均價」與「時薪成本」等兩項主要變動因素統計資料，推算手搖飲料店自行採購新鮮木瓜製成新鮮果肉成本（如表 4-1-4），每月均不相同，以 2018 年為例，手搖飲業者使用新鮮木瓜自行處理成本，每公斤木瓜果肉成本最低為 87.52 元，最高為 178.14 元，每公斤價差 90.62 元，兩者成本價差 50%，致使業者難以評估成本及利潤。

表 4-1-4 2018 年至 2022 年新鮮木瓜果肉成本



單位 (元/公斤)

	2018	2019	2020	2021	2022
一月	126.21	120.21	139.09	112.44	123.29
二月	126.39	137.81	120.47	102.51	137.14
三月	129.85	135.09	134.99	99.33	140.91
四月	171.64	143.89	129.55	116.3	163.42
五月	98.86	129.09	121.36	119.18	133.62
六月	87.52	161.03	124.56	116.84	132.35
七月	116.85	143.66	120.5	139.53	137.43
八月	132.15	139.68	109.67	144.84	119.68
九月	130.47	140.58	106.93	162.61	114.03
十月	178.14	131.65	131.59	226.24	118.14
十一月	127.45	148.36	137.01	132.44	128.97
十二月	109.32	143.91	140.27	145.02	162.62

資料來源：本研究整理自 B 品牌提供數據

利用冷鏈木瓜及新鮮木瓜果肉每公斤成本並依照店家配方比例，可分別求得兩種不同樣態木瓜果肉之飲品成本及飲品毛利（如表 4-1-5）。由資料中顯示使用冷鏈木瓜對於單杯飲品售價相同時的，每月之飲品成本及毛利都是穩定不變的，反之使用新鮮木瓜時，會因「新鮮木瓜月均價」與「時薪成本」因素，而造成每月飲品成本及毛利變動不定，以 2018 年為例 4 月份飲品成本高達 34.33 元，6 月份飲品成本為 17.50 元，兩者成本差距將近 50%。

表 4-1-5 2018 年至 2020 年飲品成本及毛利統計表

單位：元

年月	飲品 單價	冷鏈木瓜			新鮮木瓜		
		果肉成本	飲品成本	飲品毛利	果肉成本	飲品成本	飲品毛利
201801	60	105	21	39	126.21	25.24	34.76
201802	60	105	21	39	126.39	25.28	34.72
201803	60	105	21	39	129.85	25.97	34.03
201804	60	105	21	39	171.64	34.33	25.67
201805	60	105	21	39	98.86	19.77	40.23
201806	60	105	21	39	87.52	17.50	42.50
201807	60	105	21	39	116.85	23.37	36.63
201808	60	105	21	39	132.15	26.43	33.57
201809	60	105	21	39	130.47	26.09	33.91
201810	60	105	21	39	178.14	35.63	24.37
201811	60	105	21	39	127.45	25.49	34.51
201812	60	105	21	39	109.32	21.86	38.14
201901	60	105	21	39	120.21	24.04	35.96
201902	60	105	21	39	137.81	27.56	32.44

201903	60	105	21	39	135.09	27.02	32.98
201904	60	105	21	39	143.89	28.78	31.22
201905	60	105	21	39	129.09	25.82	34.18
201906	60	105	21	39	161.03	32.21	27.79
201907	60	105	21	39	143.66	28.73	31.27
201908	60	105	21	39	139.68	27.94	32.06
201909	60	105	21	39	140.58	28.12	31.88
201910	60	105	21	39	131.65	26.33	33.67
201911	60	105	21	39	148.36	29.67	30.33
201912	60	105	21	39	143.91	28.78	31.22
202001	60	105	21	39	139.09	27.82	32.18
202002	60	105	21	39	120.47	24.09	35.91
202003	60	105	21	39	134.99	27.00	33.00
202004	60	105	21	39	129.55	25.91	34.09
202005	60	105	21	39	121.36	24.27	35.73
202006	60	105	21	39	124.56	24.91	35.09
202007	60	105	21	39	120.50	24.10	35.90
202008	60	105	21	39	109.67	21.93	38.07
202009	60	105	21	39	106.93	21.39	38.61
202010	60	105	21	39	131.59	26.32	33.68
202011	60	105	21	39	137.01	27.40	32.60
202012	60	105	21	39	140.27	28.05	31.95
202101	65	115	23	42	112.44	22.49	42.51
202102	65	115	23	42	102.51	20.50	44.50
202103	65	115	23	42	99.33	19.87	45.13



202104	65	115	23	42	116.30	23.26	41.74
202105	65	115	23	42	119.18	23.84	41.16
202106	65	115	23	42	116.84	23.37	41.63
202107	65	115	23	42	139.53	27.91	37.09
202108	65	115	23	42	144.84	28.97	36.03
202109	65	115	23	42	162.61	32.52	32.48
202110	65	115	23	42	226.24	45.25	19.75
202111	65	115	23	42	132.44	26.49	38.51
202112	65	115	23	42	145.02	29.00	36.00
202201	65	115	23	42	123.29	24.66	40.34
202202	65	115	23	42	137.14	27.43	37.57
202203	65	115	23	42	140.91	28.18	36.82
202204	65	115	23	42	163.42	32.68	32.32
202205	65	115	23	42	133.62	26.72	38.28
202206	65	115	23	42	132.35	26.47	38.53
202207	65	115	23	42	137.43	27.49	37.51
202208	65	115	23	42	119.68	23.94	41.06
202209	65	115	23	42	114.03	22.81	42.19
202210	65	115	23	42	118.14	23.63	41.37
202211	65	115	23	42	128.97	25.79	39.21
202212	65	115	23	42	162.62	32.52	32.48



資料來源：本研究整理自 B 品牌提供數據

彙整（如表 4-1-5）可求出使用冷鏈木瓜及新鮮木瓜，對於各年度飲品成本之平均數與成本差異執行分析比較。使用新鮮木瓜之飲品成本平均數，2018 年為 25.58 元，2019 年為 27.91 元，2020 年為 25.26 元，2021 年為 26.95 元，2022 年成本為 26.86 元，每年飲品成本均浮動不定。使用冷鏈木瓜 2018 年至 2020 年飲品成本平均數固定為 21 元，2021 及 2022 年飲品成本平均數固定為 23 元，每年飲品成本均穩定可控。並可由表中瞭解 2018 年 p 值為 0.005，2019 年 p 值為 0，2020 年 p 值為 0，2021 年 p 值為 0.059，2019 年 p 值為 0.0003，各年度檢定的 p 值均小於 0.1。由研究結果得知，2018 年至 2022 年使用冷鏈木瓜及新鮮木瓜對飲品成本影響結果均為極顯著（如表 4-1-6）。

表 4-1-6 2018 年至 2022 年飲品成本差異分析表

單位：元

年分	飲品成本		成本差異	p 值
	冷鏈木瓜	新鮮木瓜		
2018	21	25.58	-4.58	0.005
2019	21	27.92	-6.92	0
2020	21	25.27	-4.27	0
2021	23	26.96	-3.96	0.0595
2022	23	26.86	-3.86	0.0003

資料來源：本研究整理自 B 品牌提供資料

透過各年度成本分析曲線圖（如圖 4-1-2）可以更容易判別，2018 年至 2022 年，使用新鮮木瓜之飲品成本，均高於使用冷鏈木瓜之飲品成本。

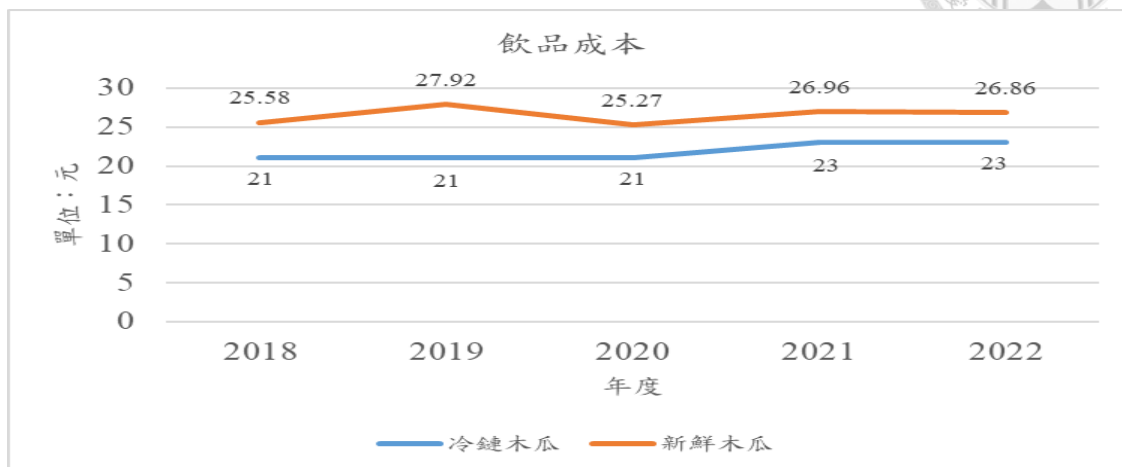


圖 4-1-2 飲品成本差異分析

資料來源：本研究整理自 B 品牌提供資料

第二節 迴歸模型與估計結果



利用敘述統計性資料以迴歸分析方法進行實證分析，依照研究目的建構迴歸分析模型，並以最小平方法進行實證估計（如表 4-2），各變數設定如下：

1、因變數（Y）：

（1）飲品成本。（2）飲品毛利。

2、自變數（X）：

（1）新鮮木瓜月均價。（2）時薪成本。

模型一（如下式（1））探討新鮮木瓜月均價和時薪成本對冷鏈木瓜飲品成本之影響，當「新鮮木瓜月均價」上升 1 元，飲品成本僅增加 0.0079 元。當「時薪」上升 1 元，飲品成本僅增加 0.0072 元。但是，分析結果指出自變數「新鮮木瓜月均價」及「時薪成本」變動時，對冷鏈木瓜飲品成本的影響，均為不顯著。

模型二（如下式（2））探討新鮮木瓜月均價與時薪成本對冷鏈木瓜飲品毛利之影響，當「新鮮木瓜月均價」增加 1 元，飲品毛利僅減少 0.0118 元。當「時薪」增加 1 元，飲品毛利僅減少 0.0109 元，但是，分析結果指出自變數「新鮮木瓜月均價」及「時薪成本」變動時，對冷鏈木瓜飲品毛利的影響，均為不顯著。

模型三（如下式（3））探討新鮮木瓜月均價與時薪成本對新鮮木瓜飲品成本之影響，分析結果指出自變數「新鮮木瓜月均價」及「時薪成本」增加 1 元時，對新鮮木瓜飲品成本的影響，均為極顯著。當「新鮮木瓜月均價」增加 1 元時，飲品成本增加 0.57 元。當「時薪」增加 1 元時，飲品成本即會增加 0.05 元。

模型四（如下式（4））探討新鮮木瓜月均價與時薪成本對新鮮木瓜飲品毛利之影響，分析結果指出自變數「新鮮木瓜月均價」及「時薪成本」變動時，對新鮮木瓜飲品毛利的影響，均為極顯著。當「新鮮木瓜月均價」增加 1 元，飲品毛利減



少 0.55 元。當「時薪」增加 1 元，飲品毛利即會減少 0.03 元。

表 4-2 迴歸模型估計結果

	模型一		模型二		模型三		模型四	
	冷鏈木瓜		冷鏈木瓜		新鮮木瓜		新鮮木瓜	
	飲品成本		飲品毛利		飲品成本		飲品毛利	
變數名稱	係數	標準誤	係數	標準誤	係數	標準誤	係數	標準誤
新鮮木瓜 月均價	0.0079	0.0172	0.0118	0.0258	0.5722 ***	0.0550	-0.5525 ***	0.0430
時薪成本	0.0072	0.0051	0.0109	0.0076	0.0501 ***	0.0007	-0.0320 ***	0.0127
樣本數	60		60		60		60	
調整的 R 平方	0.017		0.017		1.000		0.735	

資料來源：本研究整理自 C 公司資料

利用迴歸分析研究上述 C 公司提供資料數據後，可得知手搖飲料店業者使用冷鏈木瓜時，飲品成本及毛利受到木瓜市場價格及薪資成本影響十分有限。反之若選擇使用新鮮木瓜作為原料時，飲品成本及毛利受到木瓜市場價格及薪資成本波動反應敏感，不易控制營運效益。另外，由結果更可知，新鮮木瓜月均價對新鮮木瓜飲品成本或毛利的影響均比人工時薪的影響大。

第三節 投資組合最佳化分析

運用美國經濟學家 Markowitz 之投資組合理論 (Markowitz, 1952)，利用平均值-變異數模型，將冷鏈木瓜與新鮮木瓜分兩種組合的平均值與變異數作為一個整體來選擇，分析出何種組合對手搖飲料店業者效益為最佳化。Markowitz 的投資組合理論不僅揭示了組合風險的決定因素，最重要的是說明單個資產由標準差來決定，組合資產可透過變異數來決定。在本研究中手搖飲業者選擇心理符合投資組合理論中所提到 (1) 追求期望效用最大化並風險規避。(2) 透過收益率之期望值



與平均數做為決策依據（許晉雄等，2010）。

在投資組合最佳化分析中，設定模型一為冷鏈木瓜與新鮮木瓜對飲品成本的影響，設定模型二為冷鏈木瓜與新鮮木瓜對飲品毛利的影響，在分別求出何種樣態木瓜對飲品成本及毛利為最佳選擇。分別計算使用冷鏈木瓜及新鮮木瓜的成本及毛利之平均數 \bar{x} 及變異數 S^2 後，再計算總效益=平均數 \bar{x} -1/2 變異數 S^2 可求得變異數模型（如表 4-3）。

表 4-3 變異數模型

	模型一 飲品成本		模型二 飲品毛利	
	冷鏈木瓜	新鮮木瓜	冷鏈木瓜	新鮮木瓜
平均數	21.80	26.52	40.20	35.48
變異數	0.98	18.41	2.20	22.91
總效益	21.31	17.31	39.10	24.03

資料來源：本研究整理自 C 公司提供數據

模型一討論 2018 年至 2022 年期間使用手搖飲料店業者使用冷鏈木瓜與新鮮木瓜對飲品成本之影響。在使用冷鏈木瓜時，飲品成本平均數為 21.8，變異數僅 0.98，總效益 21.31。使用新鮮木瓜飲品成本平均數為 26.52，變異數高達 18.41，總效益 17.31。對照 2018 年至 2022 年飲品成本比較圖（如圖 4-3-1），發現使用新鮮木瓜成本均值 26.52，高於使用冷鏈木瓜 21.8。可得知使用冷鏈木瓜對飲品成本為最佳化之投資組合。

模型二討論 2018 年至 2022 年期間飲品毛利，使用冷鏈木瓜飲品毛利平均數為 40.2，變異數僅 2.2，總效益 39.1。使用新鮮木瓜飲品毛利平均數為 35.48，變異數高達 22.91，總效益僅 24.03。對照 2018 年至 2022 年飲品毛利比較圖（如圖 4-

3-2) , 發現使用冷鏈木瓜毛利均值高於 40.2 , 高於使用新鮮木瓜平均數 35.48 。可得知使用冷鏈木瓜對飲品毛利為最佳化之投資組合。

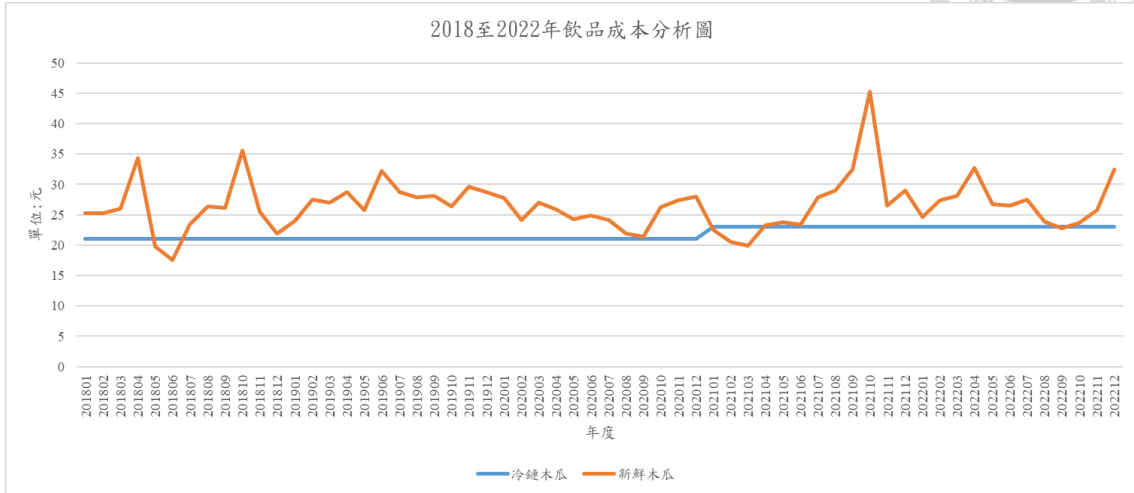


圖 4-3-1 2018 年至 2022 年飲品成本比較圖

資料來源：本研究整理自 C 公司提供數據

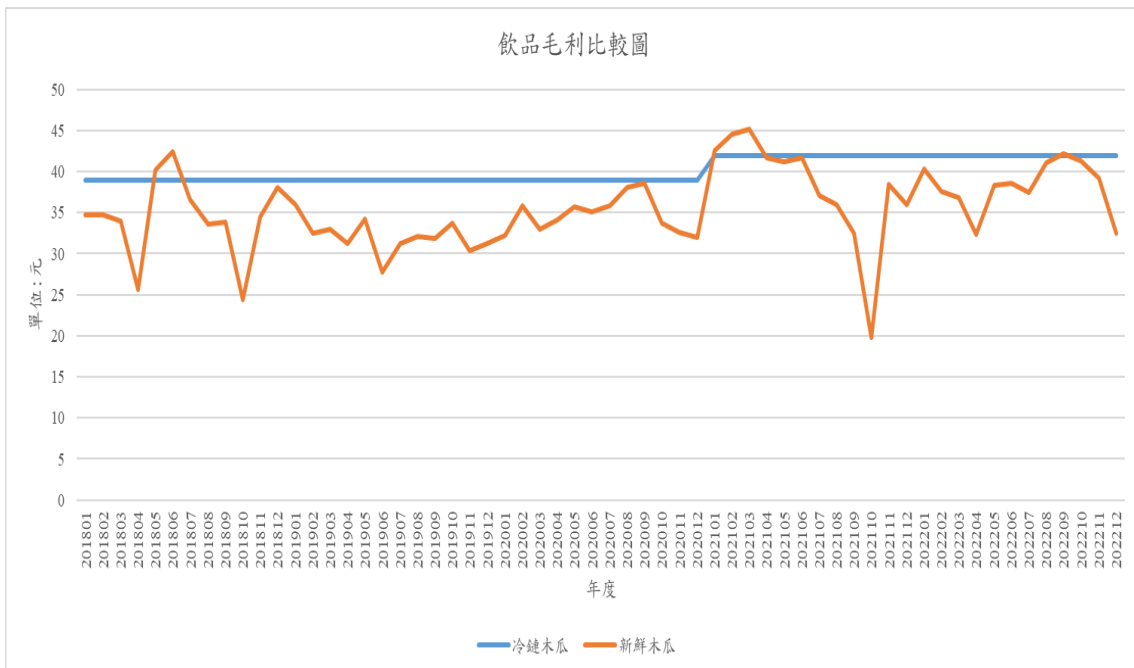


圖 4-3-2 2018 年至 2022 年飲品毛利比較圖

資料來源：本研究整理自 C 公司提供數據

由模型一及模型二分析結果可以瞭解，手搖飲料店如要有效降低成本提升毛利外，應使用冷鏈木瓜相較新鮮木瓜會有最佳化之效益。使用冷鏈木瓜對飲品成本及毛利影響比使用新鮮木瓜較為穩定。



五 結論與建議



第一節 結論

本研究以手搖飲料店業者營運成本為出發點，以木瓜飲品為例，透過迴歸分析及投資組合最佳化分析等方法，探討木瓜飲品在使用冷鏈木瓜與新鮮木瓜作為原料時，「新鮮木瓜月均價」與「時薪成本」對飲品成本之影響分析。經過不同分析法的驗證後，本研究得到的結果顯示，使用冷鏈木瓜對手搖飲料店的飲品成本及毛利有最佳化之效益。因此，手搖飲料店在選擇原料時，應考慮冷鏈水果的使用，以提高營運效益。本研究結果可提供手搖飲料店在經營策略上的參考，並可進一步探討其他水果對飲品成本的影響。

目前各手搖飲品牌雖然陸續推出水果茶飲，品項以木瓜、芒果、鳳梨、荔枝、檸檬為主，且使用冷鏈水果對整體營運效益最佳，然而，由於品牌業者對農產產季、氣候障礙、加工技術、食品衛生安全、成本認知及冷鏈設施等因素的誤解，大部分業者仍維持傳統方式採購新鮮水果，這不僅使得經營成本難以控制，產品供應也易受當年度的產季及氣候影響，進而不利於經營。因此，業者應加強對冷鏈水果的認識與了解，並且積極投資於冷鏈設施，以提升原料的品質與供應穩定性，進一步提升經營效益。本研究的結果可提供手搖飲品牌在業務策略上的參考，以促進產業發展與提升競爭力。

綜觀以上探討，使用冷鏈水果不僅可以有效降低控制成本，更可以帶動更多周邊相關產業的發展。從採收、加工、進入冷鏈系統，一直到供應手搖飲料店使用的過程中，配套產業需有農民、合作社、農場、常溫運輸業、加工業、包裝材料業、紙業、塑膠業、清潔業、服裝業、食品業、資訊服務業、冷凍倉儲業、檢驗業、冷凍運輸業等合力服務，才能確保各個環節都能維持食品衛生安全及供應通暢。此外，加工後的冷鏈果品還可以通過各進口國的食品安全規定及檢驗，跟著臺灣手搖飲料業者一起全球拓展出口，解決新鮮水果出口的眾多限制，協助果農提升販售量，

增加收益。因此，使用冷鏈水果是一個值得推廣的策略，可帶來多重經濟效益，並有助於臺灣農業的長期發展。

另在水果加工廠大量集中的完成水果處理後，所產生的廢棄物導入農業創新科技有機會再開發成新商品原料。臺灣農業生產過程所產生的農業剩餘物質，包括未利用殘體、生產過程使用之剩餘資材、以及畜禽動物排遺物等，其所含的大量磷、氮、鉀等元素，對於回歸生態系具有重要的意義。然而，在農業集約化及規模化的生產制度下，這些剩餘物質往往變成嫌惡物質，傳統的堆肥方式回收利用也未能有效運用資源（李國基，2021）。透過農業廢棄物再生利用技術，達成「源頭減量」、「循環減廢」、「加值利用」之目標，實現農業循環經濟之可能。

第二節 建議



近年來，全球手搖飲產業規模持續成長，除了兩岸及華人市場外，歐美、東南亞甚至中東都有一定的市場需求。水果茶的推出更是促進了手搖飲品牌在國外的發展，成為新臺灣之光。在手搖茶品牌輸出國際時，品質的穩定性和成熟的 SOP 系統尤為重要。首先，高品質品管加工成冷凍果汁，果肉等原料是手搖飲品牌在國外能夠維持一定品質的關鍵。品質穩定的原料可確保手搖飲品的口感和品質。因此，手搖茶品牌需要在品管方面下足功夫，進行精確控制和高標準管理。

臺灣一向以水果生產基地和國際貿易重鎮而聞名。在各種水果調和茶品的激烈競爭下，越是需要研發上有創新才能脫穎而出。此外，由於品牌光環對消費者有一定程度的影響，因此仍有許多新品牌不斷推陳出新，透過差異化的店面設計和包裝，吸引消費者的不斷嘗鮮。

目前冷鏈水果除了檸檬外，其餘果品均未搭上手搖飲原料出口的紅利，且近年來許多次農產發生滯銷問題時，如大西瓜、火龍果、鳳梨、芒果等，政府一貫把手搖飲業者做為解決問題的通道，此非長久之計。農產品是所有食品加工的原料，農業更是基礎，如果冷鏈水果要進入國際市場，更需要相關部門齊力分工，政府帶頭輔導相關法規導入資源，農民要穩定農產品質及價格，手搖飲業者甚至連鎖餐飲業者致力研發農產相關餐點帶入國際市場，才有可能達到產銷雙贏的局面。

參考文獻



人間福報。2007。投我以木瓜報之以瓊瑤。文心工作室編著。<https://www.merit-times.com/NewsPage.aspx?unid=35833>。

王威雄，2021，「8月大雨災損木瓜產量大減 每斤達120元」，臺北：公視新聞網
<https://news.pts.org.tw/article/549230>。

王德男，劉碧鵬，李文立，2006，「行政院農委會農業試驗所特刊125號-臺灣木瓜產業發展研討專刊」，臺北，農委會。

民視新聞網，2018，「木瓜價格直直落 一公斤跌剩10元」，臺北：民視新聞網。
<https://www.ftvnews.com.tw/news/detail/2018606F10M1>

吳育萱，2022，「水產產品冷鏈物流業者服務品質之研究」，高雄科技大學航運管理系碩士論文。

吳冠餘，2020，「臺灣蔬果冷鏈之探討-修正式德爾菲法之應用」，高雄科技大學運籌管理系碩士論文。

吳萼洲，2002，「布局全球修珍珠奶茶學」，聯合報，第15版。

吳寶芬，2013，「臺灣木瓜產業發展與前瞻」，農政與農情，253期頁49-53。

李孟寰，2020「循環經濟實例-木瓜籽油運用開發」，農科院電子報，農科院。

李國基，2021，「農業資源循環利用，點廢成金產業創新」，臺北，農委會。

林佳瑩，曾秀雲，2010，「從在地化到全球化：以珍珠奶茶為例」。論文發表於「全化下地方文化的再生與發展研討會」，國立政治大學。

林怡均，2021。黃皮日光、圓形朱玉、臺農2號、日陞、紅妃，木瓜家族你認識誰？專家解答10大謎團。上下游新聞。

林郁霖。2022。臺灣手搖飲品牌之策略行銷4C分析—以七盞茶為例。政治大學企業管理系碩士論文

柯秋燕，2014，「臺灣全球外帶式連鎖飲料業經營策略-以K公司為例」，東海大

學高階經營管理所碩士論文，。



夏沛群，2017，「臺灣新式茶飲連鎖品牌發展之研究」，高雄大學運動健康與休閒學系碩士論文。

徐雪婷，2016，「越南手搖飲料之市場分析」，雲林科技大學企業管理系碩士論文。

財政部，2023，「財政統計月報，民國 112 年 1 月」，臺北：財政部。

<https://www.mof.gov.tw/singlehtml/285?cntId=6b206ed62ccc488e88aecf7d374982>

[3b](#)

曹維生，2022。「茶飲業插旗海外搶商機 全球逾 9000 家店」，臺北：鏡新聞

<https://tw.news.yahoo.com/news/%E8%8C%B6%E9%A3%B2%E6%A5%AD%E6%8F%92%E6%97%97%E6%B5%B7%E5%A4%96%E6%90%B6%E5%95%86%E6%A9%9F-%E5%85%A8%E7%90%83%E9%80%BE9000%E5%AE%B6%E5%BA%97-120556719.html>

[120556719.html](#)

許晉雄，鄒慶士，2010，「兩階段投資組合均值-變異數模式最佳化分析」，經營管理理論叢 Vol.6.No1，第 49-71 頁。

郭詠鎰，2022，「在臺東南亞國際生對臺灣手搖飲品牌形象、品牌知名度與顧客滿意度之研究」，正修科技大學休閒與運動管理所碩士論文。

陳世傑，2022，「冷鏈風險管理之研究」，開南大學觀光運輸學院碩士論文。

陳品睿，2017，「臺灣手搖飲料店發展之探討」，雲林科技大學工業工程與管理系碩士論文。

陳品蓉，2019。「臺灣手搖飲產業創新發展脈絡」，臺灣科技大學科技管理所碩士論文。

陳詣函。2022。分析蔬果運銷導入冷鏈電子商務-運用模糊層級分析法。國立勤益科技大學企業管理系碩士論文。



黃靖嵐，李翎竹，2020，「日本農產品冷鏈趨勢及策略介紹」，國際農業新知

No86，農業科技資源運籌管理學會。

農糧署，2021，「建構農產品冷鏈物流及品質確保示範體系」，臺北，農委會。

農糧署，2023，「農情報告資源網」，臺北，農委會。

蔡易成，2019，「臺灣生鮮蔬果冷鏈之研究」，臺灣大學農業經濟研究所碩士論文。

蔡松霖，2021，「暫不賣「木瓜牛奶」！8月風雨釀瓜價飆漲4倍」，臺北：

TVBS 新聞網

<https://tw.news.yahoo.com/%E6%9A%AB%E4%B8%8D%E8%B3%A3-%E6%9C%A8%E7%93%9C%E7%89%9B%E5%A5%B6-8%E6%9C%88%E9%A2%A8%E9%9B%A8%E9%87%80%E7%93%9C%E5%83%B9%E9%A3%86%E6%BC%B24%E5%80%8D-064006227.html>

Markowitz Harry，「Portfolio Selection」，The Journal of Finance，7：77-91.