

大宗與區域性蔬菜產業鏈需求技術盤點與克服

謝明憲*、朱詠筑、林詩庭、彭瑞菊

農業部臺南區農業改良場

*mhhsieh@mail.tndais.gov.tw

摘要

本文旨在探討大宗及區域性蔬菜產業的供應、銷售及關鍵技術需求與相對應研發投入。近5年甘藍、花椰菜(含青花菜)、結球白菜、洋葱及蘿蔔之年平均進口品量與國產品量比值，分別約為0.11、0.30、0.76、1.29及0.32。主要進口國於甘藍為印尼及越南，花椰菜(含青花菜)為越南及美國，結球白菜為越南及韓國，洋葱為美國及日本，蘿蔔則為中國大陸。比較近5年在國內拍賣市場交易量，僅有甘藍、花椰菜、結球白菜及蘿蔔之國產品月平均交易量顯著高於進口量，青花菜、洋葱及蘿蔔在某些特定月份之國產品量交易量均低於進口品量。外銷產業方面，胡蘿蔔及薑的種植面積及收穫量有下降的趨勢，胡蘿蔔主要出口市場為香港及日本，薑主要出口市場為日本。根據不同蔬菜產業的需求和投入研發後的成果，甘藍產業需要在施肥及貯運冷鏈管理方面進行改進，成果包括為降低生育障礙之施肥模式優化及外銷冷鏈管理標準的建立。花椰菜產業需要改進施肥管理及貯藏性，投入成果包括耐儲品種的篩選和貯藏技術的研發。青花菜產業面臨採收成熟度不一致及供應不足等挑戰，成果包括耐熱品種的篩選及採後處理技術的優化及分析出冷凍工品之營養成分保留之特殊優勢。結球白菜產業需要解決品質不穩定和氣候變化帶來的管理生理障礙問題，成果包括商業品種的篩選及採收後處理技術的建立。洋葱產業需要解決品種不適及耐貯藏性差問題，成果包括洋葱含水量檢測技術的建立及提升貯藏性技術的研發。胡蘿蔔產業需要應對氣候變遷，成果包括耐澇品種的推薦及採收後清洗與消毒技術的改進。蘿蔔產業需要延長供應期及適合加工用品種，成果包括篩選出適合加工用品種及採後處理技術的改進。水蓮及薑產業也有相應需求的研究成果投入，如採後處理及貯藏之技術優化。期望這些相對應的研發成果應用，可持續提高這些蔬菜產業的生產力、品質及永續性。

關鍵字：甘藍、花椰菜、青花菜、結球白菜、洋葱、蘿蔔、胡蘿蔔、水蓮、薑、大宗蔬菜、區域蔬菜

前言

一般所指稱之大宗蔬菜包括甘藍、結球白菜及花椰菜(含青花菜)。大宗蔬菜的生產季節在平地產區主要集中於冬季。在總栽培面積中，甘藍菜、結球白菜及花椰菜均有

50%以上在冬季生產。相對而言，非屬於大宗蔬菜之種類，被統稱為區域性蔬菜。然而，這些蔬菜品種中的洋葱、蘿蔔、胡蘿蔔及薑均為國內消費市場不可或缺之重要種類。特別是胡蘿蔔與薑，以及新興蔬菜-水蓮，皆為臺灣目前外銷蔬菜之一。它們在蔬



菜產業發展及其經濟價值上具有重要地位。

臺南區農業改良場擔任農業部「農糧農環領域作物研究群-蔬菜領域」的召集機關，於2022年整理了國內蔬菜產業及進口數據，針對進口量較多的八種蔬果作物（花椰菜、青花菜、結球白菜、蘿蔔、南瓜、馬鈴薯、洋葱及草莓）進行了詳細盤點。這些整理後的資訊提供給進口業者、物流商、通路商及加工業者，使其了解蔬菜產業的現況。隨後進行了訪談，以幫助業者了解後續工作坊的目標和簡報內容。由於訪談內容龐大，特別將「蔬菜產業關鍵需求盤點工作坊」分為生產供應端和加工物流端兩場次，集中討論進口替代蔬菜的研究。

2022年工作坊感謝農糧署蔬菜主管、試驗改良場所的蔬菜研究專家、蔬菜合作社主席、加工企業總經理及便利商店部長等熱情參與。工作坊中，需求端業者提出了產業現況及瓶頸問題，如耐逆境品種有限、延長貯藏期技術需改進、省工機械設備不足等。試驗改良場所的專家針對這些問題介紹了研發成果，農糧署則說明了政府的輔導措施。這次面對面交流首次直接討論蔬菜產業的應對策略，分析各作物的問題並制定相關科研和技術輔導方案。這些成果已被整理成冊，供科研及決策單位參考。

2023年延續2022年工作坊精神，舉辦「國產蔬菜生產穩定化關鍵需求盤點研討會」。這次活動分為三個主要部分，首先是大宗季節型蔬菜產業的關鍵需求和現有技術交流，包括花椰菜、結球白菜、蘿蔔、洋葱等作物。針對2022年的盤點結果進行技術缺口的研究，介紹相關的試驗成果，邀請產官學研代表參與討論，以促進研究成果在業界的應用與推廣。第二部分是區域性重要蔬菜產業鏈的盤點與分析，包括草莓、馬鈴薯、青葱等作物。第三部分是文化傳承型蔬菜產

業鏈的盤點和分析，包括原住民特有的作物和芥菜等。邀請各作物的研究人員與產業專家代表，一起盤點產業的發展潛力和關鍵限制，討論應對各種挑戰的策略。例如，針對極端氣候，我們將致力於選育出適應力更強的品種，並建立生產專區，進行作物的整合管理，提升生產品質。在貯藏技術方面，以強化耐貯品種的選育工作，優化採前與採後處理等標準流程。在省工模式與機械開發方面，以遵循農業部的淨零排放政策，開發省工減碳的栽培管理和輔助機具，以提升能源利用效率。

內 容

(一) 大宗及重要區域性蔬菜產業生產及供銷概況分析

1. 大宗蔬菜產業-甘藍

依據農業部農業統計資料網及財政部關務署海關進出口網的數據顯示，甘藍從2004年到2023年的年平均進口量變動不規律。然而，最近五年（2019年到2023年）的年平均進口量為 $44,898 \pm 9,508$ 公噸，平均進口值為新臺幣 $414,264 \pm 101,574$ 千元（圖1，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。國內在2004年至2023年間，年平均種植面積為 $8,191 \pm 510$ 公頃，總收穫量為 $374,572 \pm 41,164$ 公噸，這些數據均呈現出不規律的微幅變動（圖2，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。

根據財政部關務署海關進出口網的數據，甘藍在2019年至2023年間的月平均進口量為 $3,744 \pm 4,143$ 公噸，月平均進口值為 $34,522 \pm 37,004$ 千元新臺幣。每年6月至10月為甘藍進口的高峰期，除了2019年及2020年的10月及2023年的6月，其他高峰期間的月進口量均超過4,000公噸。主要進口國的月平均進口量及平均價格（新臺幣元/公斤）分別

為：印尼1,923±1,943公噸，8.5±1.6元；越南1,157±1,897公噸，12.2±6.1元；南韓884±1,225公噸，11.2±2.4元；泰國432±599公噸，12.2±6.9元（圖3及圖4，數據來源：財政部關務署海關進出口網）。這顯示各進口國間的月平均進口單價差異不大，特別是印尼的單價最低且價格波動最小，這是國產甘藍產業面臨的競爭劣勢之一。

經查詢農產品批發市場交易行情網站的資料，2004年至2023年間，國產甘藍的平均拍賣價格為14.4±3.1元/公斤，與進口甘藍的平均拍賣價格15.9±3.6元/公斤相近。而

進口甘藍的年平均交易量從未超過10,400公噸，佔年總交易量的比例平均約為2.6±1.3%（圖5，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。根據最近五年的月度拍賣市場交易資料，國產品的交易量一直高於進口品，並集中在每年的11月至次年的5月。在此期間（即國產期），仍有進口甘藍進入拍賣市場，進口品與國產品的交易量比值為0.03±0.06，進口品與國產品的交易平均價比值為0.90±0.15（圖6，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。這表明大部分進口甘藍可能直接供應國內的加工或餐飲等業務需求。

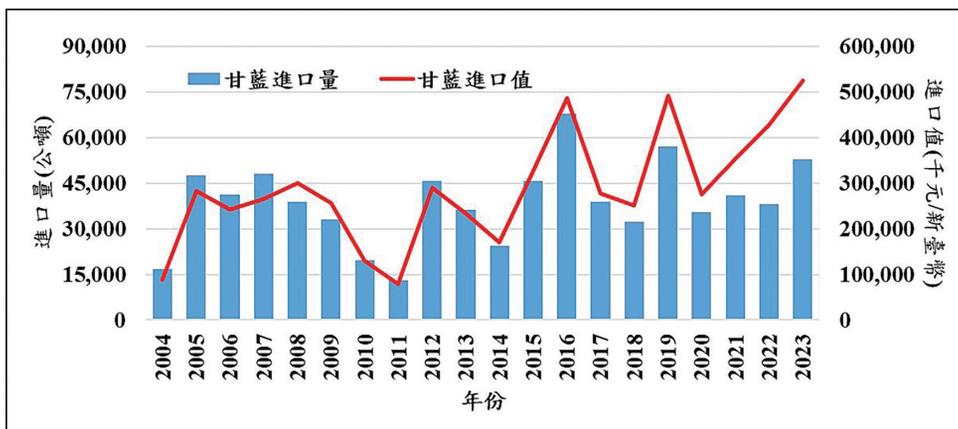


圖1. 甘藍2004-2023年進口量、進口值

Fig. 1. Annual Cabbage Import Volume (Tons) and Value (NTD) (2004-2023)

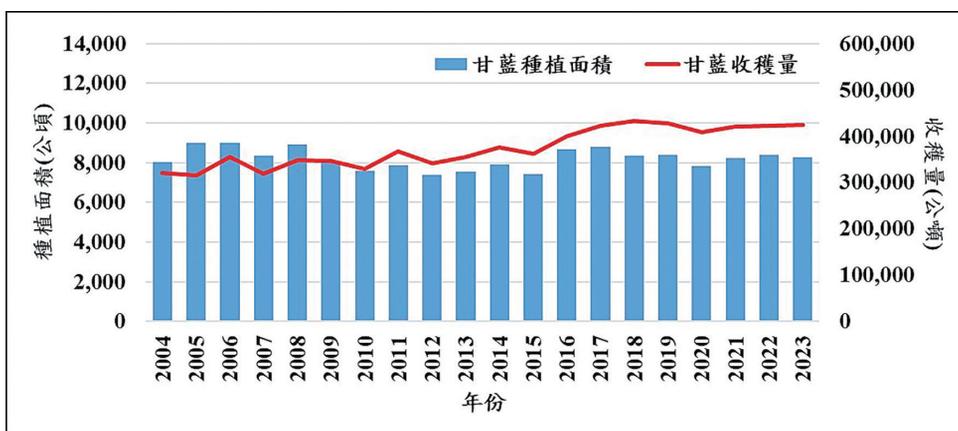


圖2. 甘藍2004-2023年種植面積、收穫量

Fig. 2. Annual Cabbage Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)

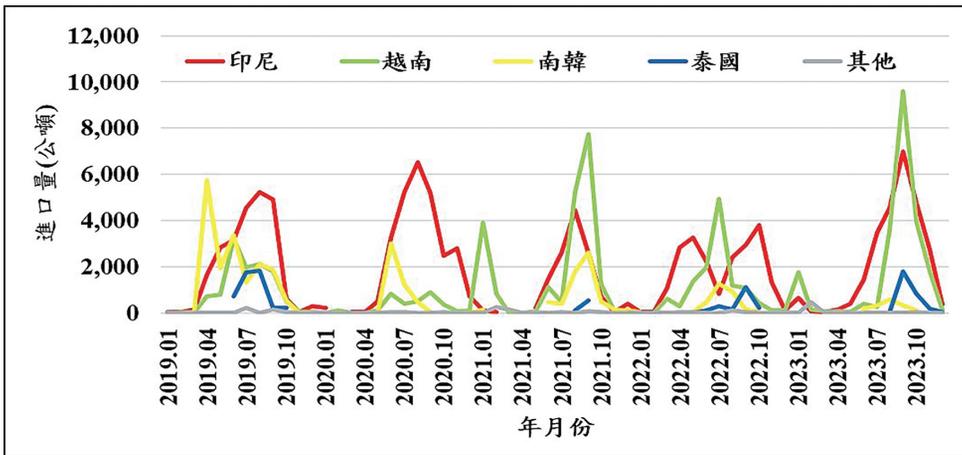


圖3. 甘藍2019-2023年每月進口量

Fig. 3. Monthly Cabbage Import Volume (Tons) (2019-2023)

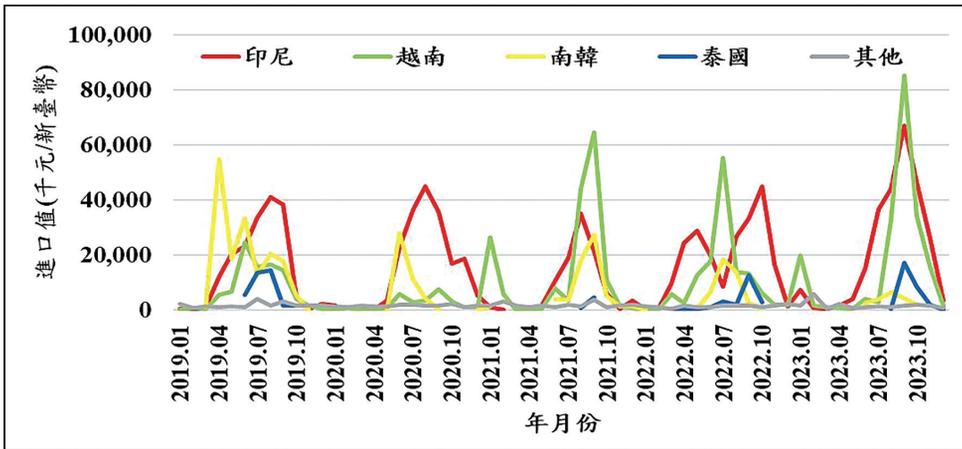


圖4. 甘藍2019-2023年每月進口值

Fig. 4. Monthly Cabbage Import Value (NTD) (2019-2023)

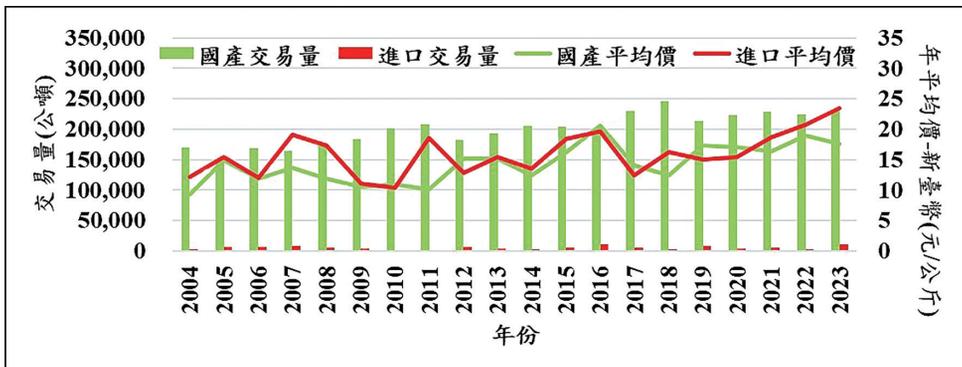


圖5. 甘藍2004-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每年交易量、交易值

Fig. 5. Annual Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Cabbage in Domestic Auction Markets (2004-2023)

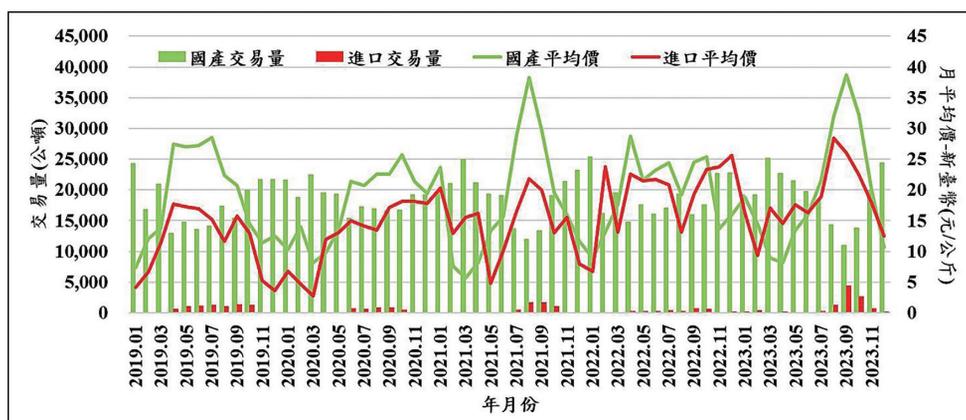


圖6. 甘藍2019-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每月交易量、交易值
Fig. 6. Monthly Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Cabbage in Domestic Auction Markets (2019-2023))

2. 大宗蔬菜產業-花椰菜/青花菜

依據農業部農業統計資料網和財政部關務署海關進出口網的數據，花椰菜和青花菜的進口量及進口值是合併統計的。2004至2023年間，花椰菜和青花菜的年平均進口量年增長率為6.42%，進口值年增長率為7.71%，平均單價年增長率為3.8%，呈現上升趨勢。最近五年（2019至2023年），其年平均進口量為20,286±2,147公噸，平均進口值為新臺幣702,089±141,874千元（圖7，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。相對地，國內2004至2023年的年平均種植面積為3,144±209公頃（年遞減率0.1%），總收穫量為75,062±7,472公噸（年遞減率0.6%）（圖8，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。

根據動態農業統計資料-動態查詢-農產品生產面積統計和農產品生產量值統計，國內花椰菜在2004至2023年間的年平均種植面積為1,857±325公頃（年遞減率2.5%），總收穫量為48,784±9,616公噸（年遞減率2.5%）（圖9，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。而國內青花菜在2004至2023年間的年平均種植面積為1,286±348公頃，總收穫量為

26,277±6,772公噸，自2004年起逐漸增加，並於2016年達到高峰，之後略有下降，在2019至2023年間變動幅度不大，年平均種植面積為1,580±48公頃，總收穫量為30,224±478公噸（圖10，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。總的來看，花椰菜和青花菜的進口量增加，而國內花椰菜的種植面積和收穫量則呈現下降趨勢。

經查詢財政部關務署海關進出口網的數據，2019至2023年間，花椰菜和青花菜的月平均進口量為1,690±1,496公噸，月平均進口值為58,507±53,814千元新臺幣。每年5月至10月是進口高峰期，這段期間的月進口量均超過1,800公噸。主要進口國的月平均進口量及平均價格（新臺幣元/公斤）分別為：越南1,696±162公噸，29.3±8.1元；韓國1,707±1,333公噸，15.0±4.0元；印尼374±413公噸，11.7±1.9元；泰國211±429公噸，14.7±2.8元（圖11及圖12，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。

分析農產品批發市場交易行情網站的資料，2004至2023年間，國產花椰菜的年平均拍賣價格為22.2±5.0元/公斤，低於進口花椰



菜的平均拍賣價格 45.8 ± 13.6 元/公斤。然而，國產花椰菜的年平均交易量為 $34,425\pm 4,777$ 公噸，遠高於進口花椰菜的年平均交易量 50 ± 43 公噸（圖13，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。根據最近五年的月度拍賣市場交易資料，國產花椰菜的交易量在每年11月至次年4月達到高峰，月平均交易量均超過2,600公噸。進口花椰菜主要在每年的7月至9月有交易量，推測大部分進口花椰菜直接供應給國內的加工或餐飲業務需求（圖14，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。

另分析農產品批發市場交易行情網站的資料，2004至2023年間，國產青花菜的

年平均拍賣價格為 22.6 ± 7.4 元/公斤，低於進口青花菜的平均拍賣價格 65.2 ± 9.0 元/公斤。然而，國產青花菜的年平均交易量為 $13,584\pm 3,353$ 公噸，顯著高於進口青花菜的年平均交易量 $3,972\pm 1,880$ 公噸（圖15，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。根據最近五年的月度拍賣市場交易資料，國產青花菜的交易量在每年12月至次年3月達到高峰，月平均交易量均超過2,400公噸。進口青花菜主要在每年的7月至9月有交易量，推測大部分進口青花菜直接供應給國內的加工或餐飲業務需求（圖16，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。



圖7. 花椰菜及青花菜2004-2023年進口量、進口值

Fig. 7. Annual Cauliflower and Broccoli Imports (Tons) and Total Import Value (NTD) (2004-2023)

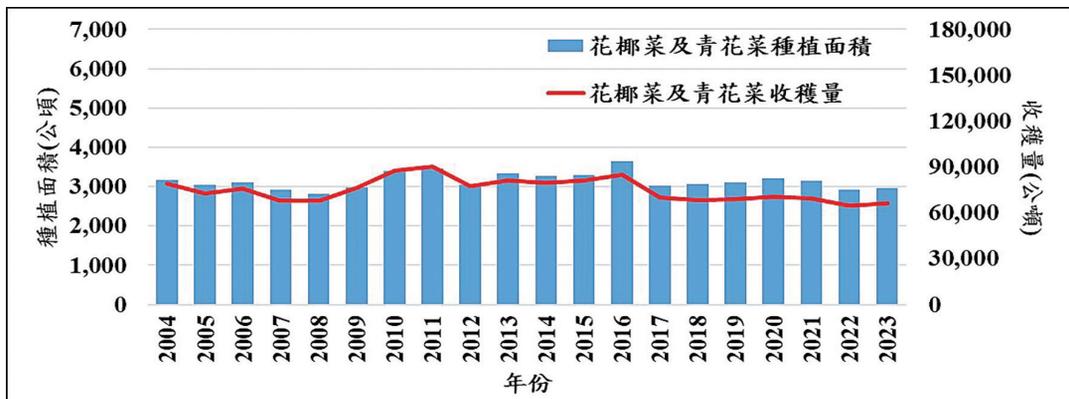


圖8. 花椰菜及青花菜2004-2023年種植面積、收穫量

Fig. 8. Annual Cauliflower and Broccoli Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2022)



圖9. 花椰菜2004-2023年種植面積、收穫量
 Fig. 9. Annual Cauliflower Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)



圖10. 青花菜2004-2023年種植面積、收穫量
 Fig. 10. Annual Broccoli Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)

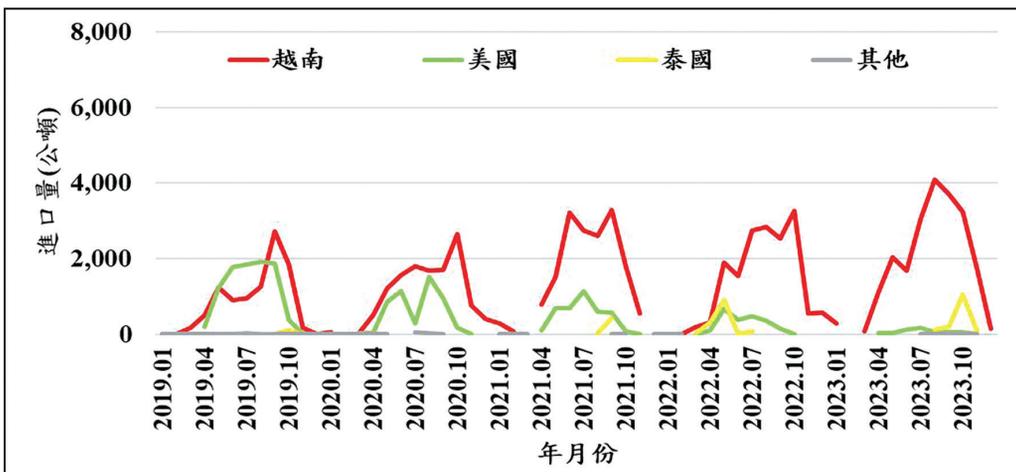


圖11. 花椰菜及青花菜2019-2023年每月進口量
 Fig. 11. Monthly Cauliflower and Broccoli Import Volume (Tons) (2019-2023)

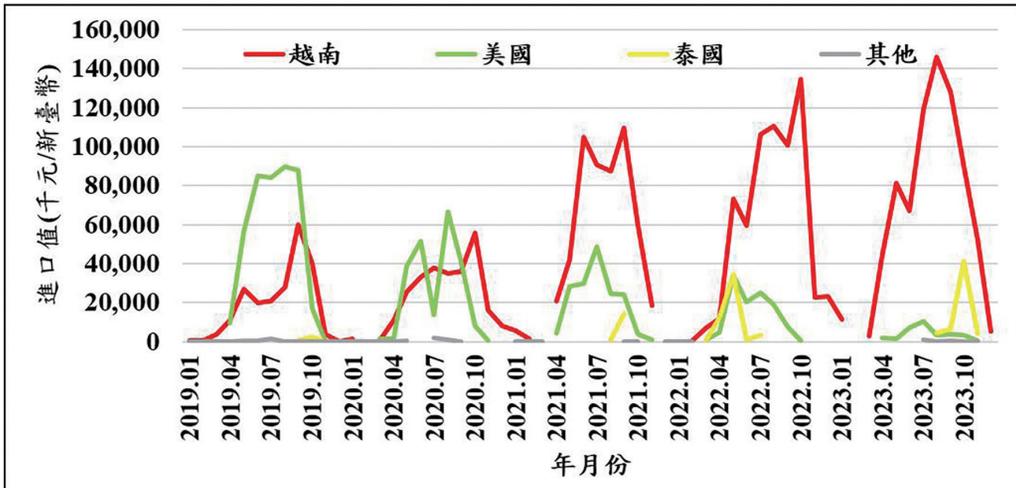


圖12. 花椰菜及青花菜2019-2023年每月進口值

Fig. 12. Monthly Cauliflower and Broccoli Import Value (NTD) (2019-2023)



圖13. 花椰菜2004-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每年交易量、交易價

Fig. 13. Annual Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Cauliflower in Domestic Auction Markets (2004-2023)



圖14. 花椰菜2019-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每月交易量、交易值

Fig. 14. Monthly Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Cauliflower in Domestic Auction Markets (2019-2023)



圖15. 青花菜2004-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每年交易量、交易價
 Fig. 15. Annual Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Broccoli in Domestic Auction Markets (2004-2023)

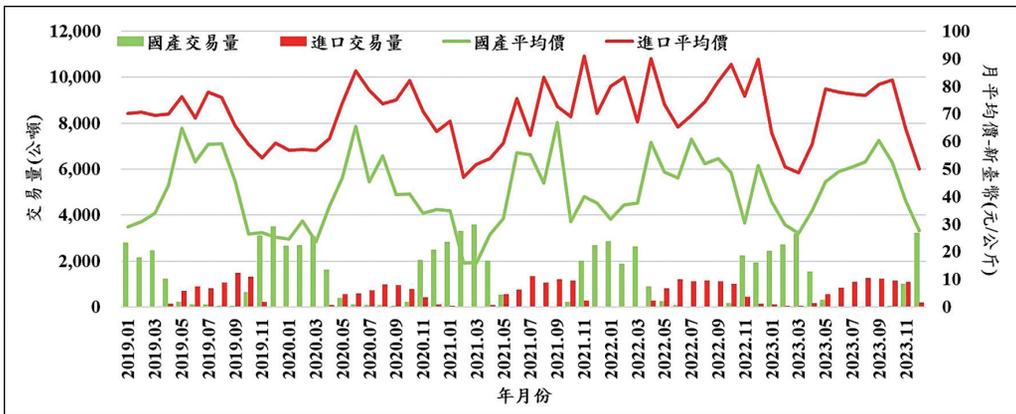


圖16. 青花菜2019-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每月交易量、交易價
 Fig. 16. Monthly Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Broccoli in Domestic Auction Markets (2019-2023)

3. 大宗蔬菜產業-結球白菜

依據農業部農業統計資料網和財政部關務署海關進出口網的數據顯示，結球白菜在2004至2023年間的年平均進口量年增長率為10.6%，進口值年增長率為12.5%，平均單價年增長率為7.1%，呈現增長趨勢。近五年（2019-2023年）的年平均進口量為47,635±4,841公噸，平均進口值為新臺幣651,778±153,689千元（圖17，資料來源：財政部關務署海關進出口統計網）。相反，國內2004至2023年的年平均種植面積為

2,419±827公頃，年遞減率為5.4%，總收穫量為88,644±22,449公噸，年遞減率為3.7%（圖18，資料來源：農業部農業統計資料查詢網）。整體而言，進口量增加，而國內種植面積和收穫量則呈現減少的趨勢。

根據農業部農業統計資料網和財政部關務署海關進出口網的資料顯示，2019至2023年間，結球白菜的月平均進口量為3,970±1,777公噸，月平均進口值為54,314±25,132千元新臺幣。除了2020年3月和2022年2月外，每個月的進口量均超



過1,000公噸。主要進口國的月平均進口量和平均價格（新臺幣元/公斤）依次為越南（1,866±1,643公噸，14.3±2.5元）、美國（513±596公噸，47.6±5.3元）、泰國（230±328公噸，35.9±7.3元）（圖19及圖20，資料來源：農業部農業統計資料查詢網）。

經查詢農產品批發市場交易行情網站的資料顯示，從2004年到2023年，國產結球白菜的平均拍賣價格（14.7±4.2元/公斤）一直低於進口白菜的平均價格（25.3±5.5元/公

斤），且進口量呈逐漸增加的趨勢（圖21，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。根據最近五年每月的拍賣市場交易資料，國產結球白菜的交易量都高於進口品，主要集中在每年的10月至隔年的5月。然而，在這段期間仍有進口白菜進入拍賣市場，進口品與國產品的交易量比為1.81±0.45，進口品與國產品的平均價格比為0.14±0.11（圖22，數據來源：農產品批發市場交易行情站），推測大部分進口結球白菜直接用於國內的加工或餐飲等業務。



圖17. 結球白菜2004-2023年進口量、進口值

Fig. 17. Annual Chinese Cabbage Import Volume (Tons) and Value (NTD) (2004-2023)

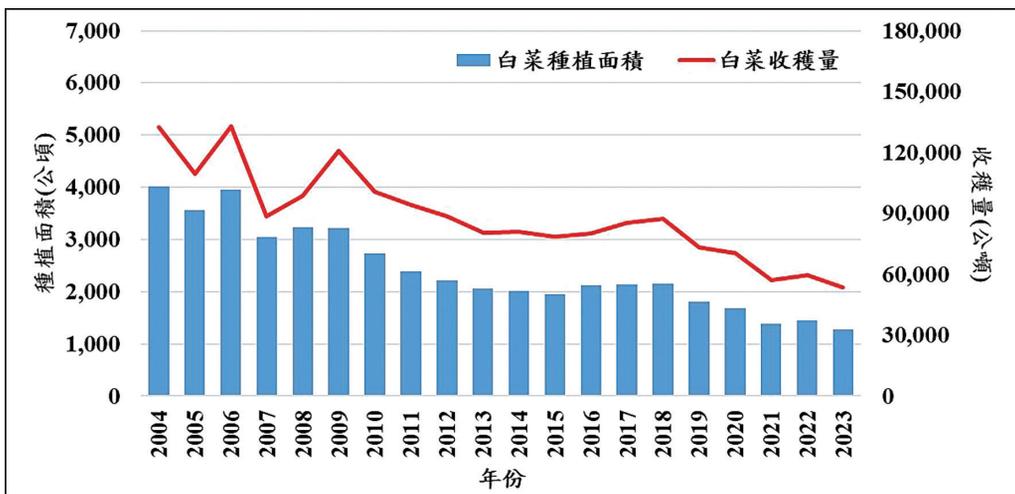


圖18. 結球白菜2004-2023年種植面積、收穫量

Fig. 18. Annual Chinese Cabbage Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)

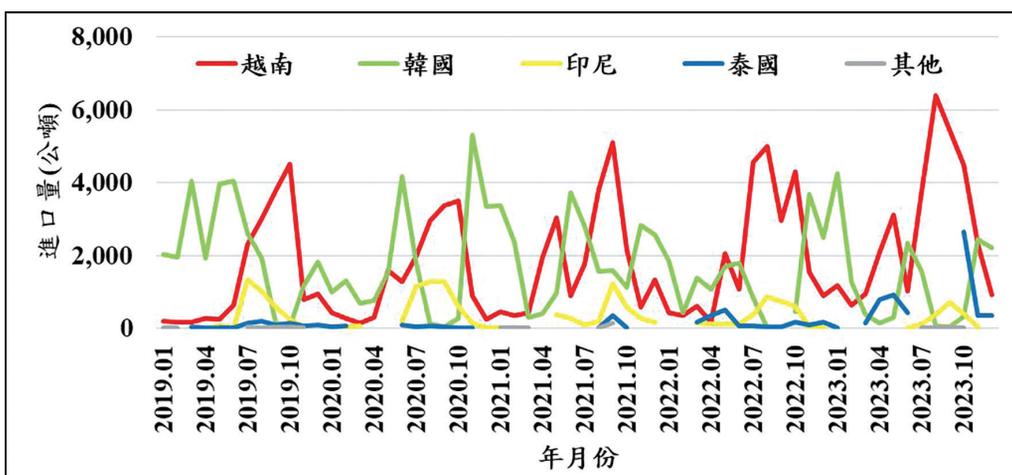


圖19. 結球白菜2019-2023年每月進口量
Fig. 19. Monthly Chinese Cabbage Import Volume (Tons) (2019-2023)

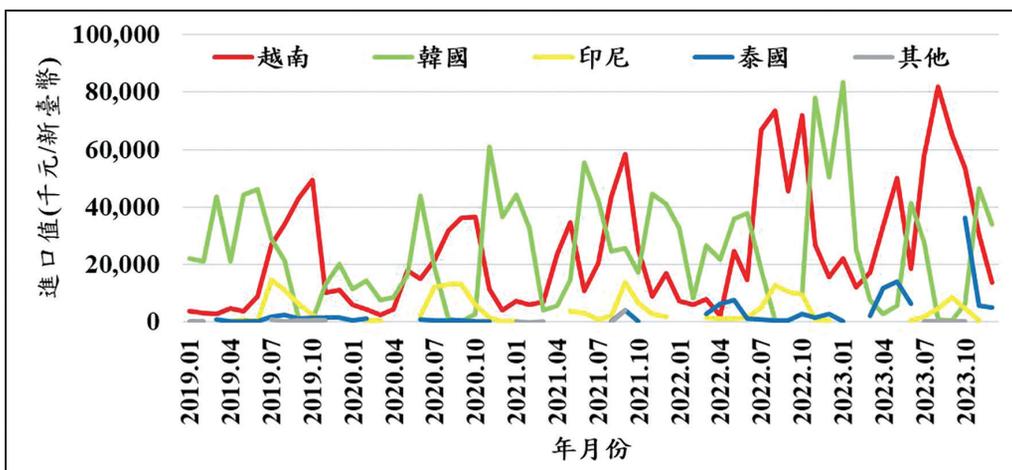


圖20. 結球白菜2019-2023年每月進口值
Fig. 20. Monthly Chinese Cabbage Import Value (NTD) (2019-2023)

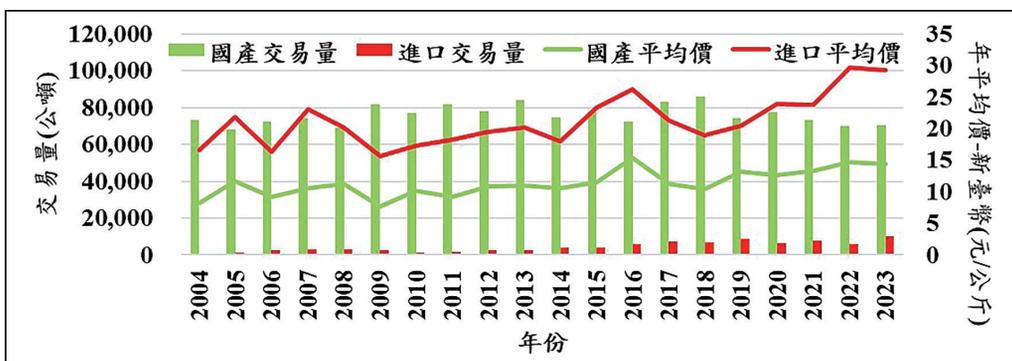


圖21. 結球白菜2004-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每年交易量、交易價
Fig. 21. Annual Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Chinese Cabbage in Domestic Auction Markets (2004-2023)

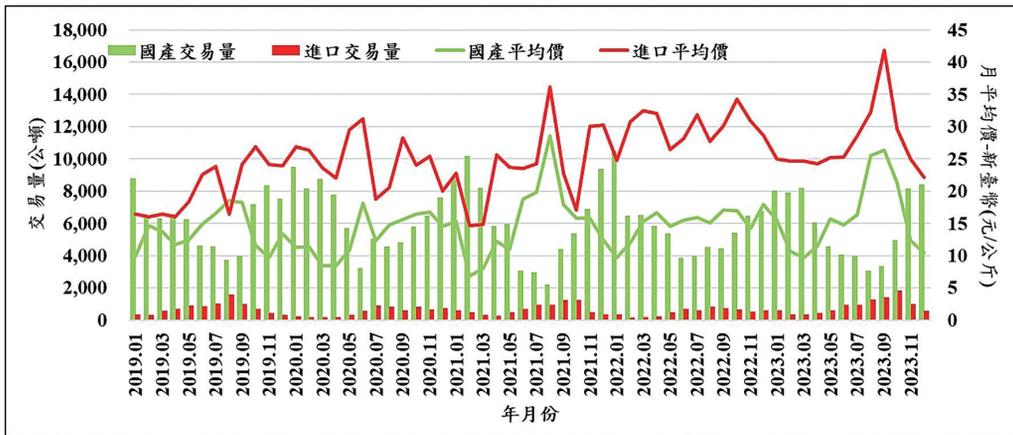


圖22. 結球白菜2019-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每月交易量、交易價
Fig. 22. Monthly Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Chinese Cabbage in Domestic Auction Markets (2019-2023)

4. 區域蔬菜產業-洋葱

依據農業部農業統計資料網和財政部關務署海關進出口網的數據顯示，洋葱在過去的五年（2019-2023年）平均每年進口量為74,350±7,357公噸，平均進口值為1,025,919±241,085千元。但從2019年至2023年的變動趨勢分析顯示，洋葱的年平均進口量減少了5.0%，進口值增長了10.4%，平均價格增長了14.1%（圖23，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。國內的種植情況顯示，從2004年至2023年，年平均種植面積為1,175±145公頃，總收穫量為58,041±8,751公噸，年增長率分別為3.0%和3.5%。然而，從2019年至2023年的變動趨勢分析顯示，種植面積年減少率為0.7%，總收穫量年增長率為2.4%（圖24，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。

根據農業部農業統計資料網的查詢結果，在過去的五年（2019-2023年）中，除了2021年2-3月和2023年3-4月外，每個月的進口量均超過1,300公噸。主要進口國的年平均進口量和平均價格分別為美國（14,927公噸，平均14.4±4.3元）、日本（14,379±14,379公噸，平均64.9±59.3元）、紐西蘭（12,789

公噸，平均16.1±5.4元）、韓國（10,635公噸，平均12.6±3.2元）、越南（9,525公噸，平均15.6±2.8元）、澳大利亞（6,804公噸，平均22.0±21.0元）、荷蘭（2,317公噸，平均73.0±72.9元）（圖25及圖26，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。

經查詢根據農產品批發市場交易行情網站的資料顯示，洋葱在2004-2023年間，國內產品的平均交易量幾乎都高於進口品的平均交易量（除了2016-2017年和2022-2023年）。而進口洋葱的平均交易價格普遍高於國內洋葱。此外，進口洋葱的平均交易量和平均交易價格都呈現增加的趨勢（圖27，數據來源農產品批發市場交易行情站）。觀察近5年（2019-2023年）每月拍賣市場的資料，國內產品的交易量主要高於進口品的時間段是每年的1-7月，每年這段時間的進口品/國內品的交易量比值為0.4±0.3，而每年8-12月的比值則達到了5.9±4.3。另外，進口品的交易平均價格除了2019年7-8月、2022年7-8月和2023年8-9月外，都高於國內產品，進口品/國內產品的交易平均價比值為1.2±0.2（圖28，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。



圖23. 洋蔥2004-2023年進口量、進口值

Fig. 23. Annual Onion Import Volume (Tons) and Value (NTD) (2004-2023)



圖24. 洋蔥2004-2023年種植面積、收穫量

Fig. 24. Annual Onion Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)

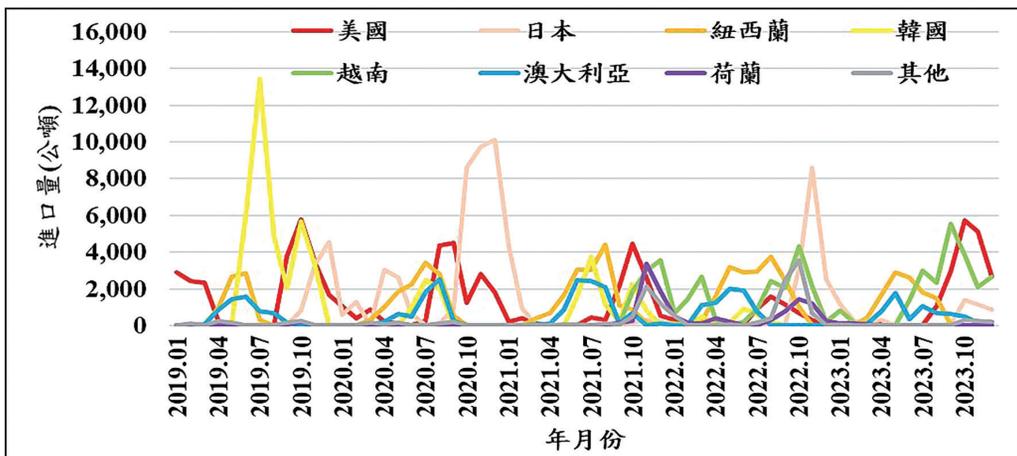


圖25. 洋蔥2019-2023年每月進口量

Fig. 25. Monthly Onion Import Volume (Tons) (2019-2023)

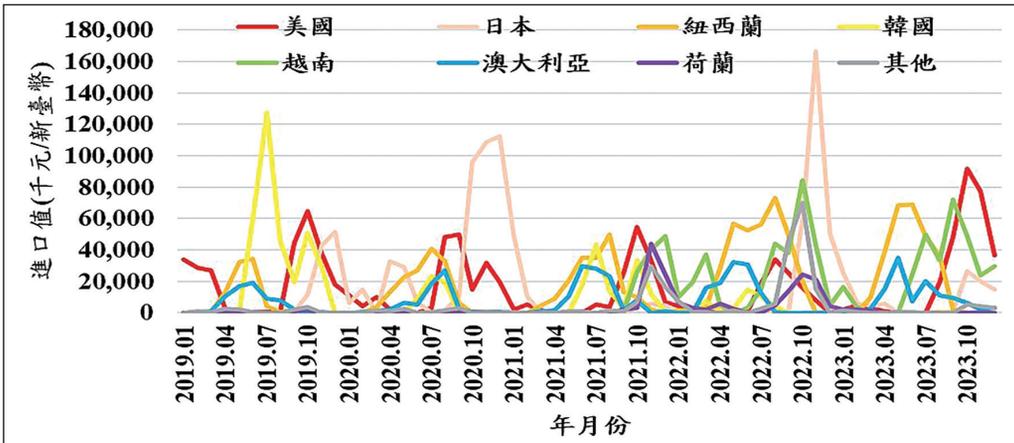


圖26. 洋葱2019-2023年每月進口量
Fig. 26. Monthly Onion Import Value (NTD) (2019-2023)



圖27. 洋葱2004-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每年交易量、交易價
Fig. 27. Annual Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Onion in Domestic Auction Markets (2004-2023)

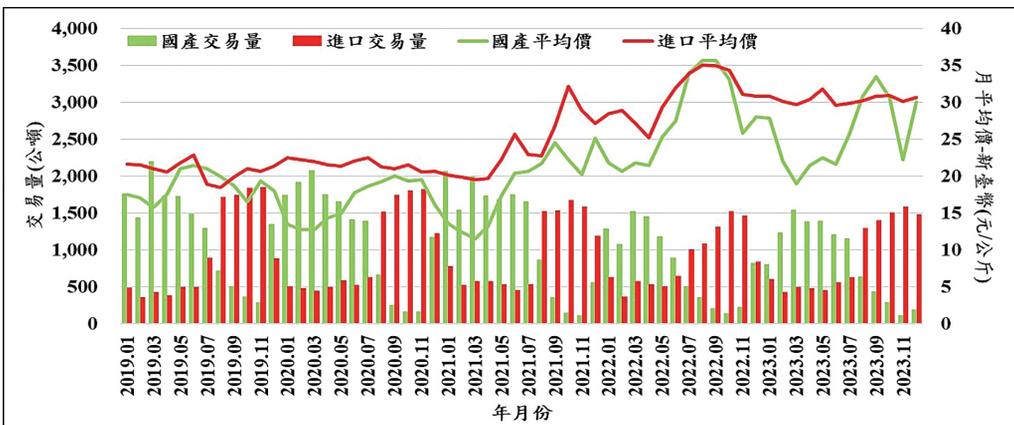


圖28. 洋葱2019-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每月交易量、交易價
Fig. 28. Monthly Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Onion in Domestic Auction Markets (2019-2023)

5. 區域蔬菜產業-蘿蔔

依據農業部農業統計資料網和財政部關務署海關進出口網的數據顯示，蘿蔔2010-2023年的年平均進口量為32,060±5,532公噸，平均進口值為333,734±55,069千元。在這期間，2010-2021年的年平均進口量呈現不規則變動，但長期進口值呈現增長趨勢，平均價年增長率達到9.2%（資料來源：財政部關務署海關進出口統計網，圖29）。國內2004-2023年的年平均種植面積為2,865±430公頃，年遞減率為2.2%，總收穫量為99,119±15,219公噸，年遞減率為2.0%。這兩項數據都呈現下降的趨勢（圖30，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。

根據財政部關務署海關進出口網的資料顯示，中國在過去5年中是主要的進口國之一。其年平均進口量和平均價格分別為32,023公噸和10.3±0.6元/公斤。除了2019年2月、2021年11月和2022年2月之外，每個月都有進口。進口量在5至10月期間最多，每月進口量均達到1,500公噸以上。其他國家（包括日

本、加拿大、韓國、美國和澳大利亞）的年平均進口量約為184±36公噸（圖31及圖32，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。

經查詢根據農產品批發市場交易行情網站的資料顯示，從2004年到2023年，國產蘿蔔的月均拍賣價格大多低於進口產品，分別為10.6±1.1元/公斤和18.0±1.0元/公斤，顯示國內生產的價格較為競爭優勢。此外，拍賣市場上進口蘿蔔的交易量呈逐漸增加的趨勢（圖33，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。過去五年（2019年至2023年）每月的數據顯示，國產蘿蔔的交易量在每年10月至5月期間通常高於進口蘿蔔，但即便在這段國產盛產期間，仍有進口蘿蔔進入拍賣市場。進口蘿蔔與國產蘿蔔的交易量比值在每年6月至9月期間為1.98±0.86，而在其他時期僅為0.10±0.17。另外，進口蘿蔔的交易平均價格除了2019年2月外，都高於國產蘿蔔，進口蘿蔔與國產蘿蔔的交易平均價比值為1.36±0.25（圖34，數據來源：農產品批發市場交易行情站）。

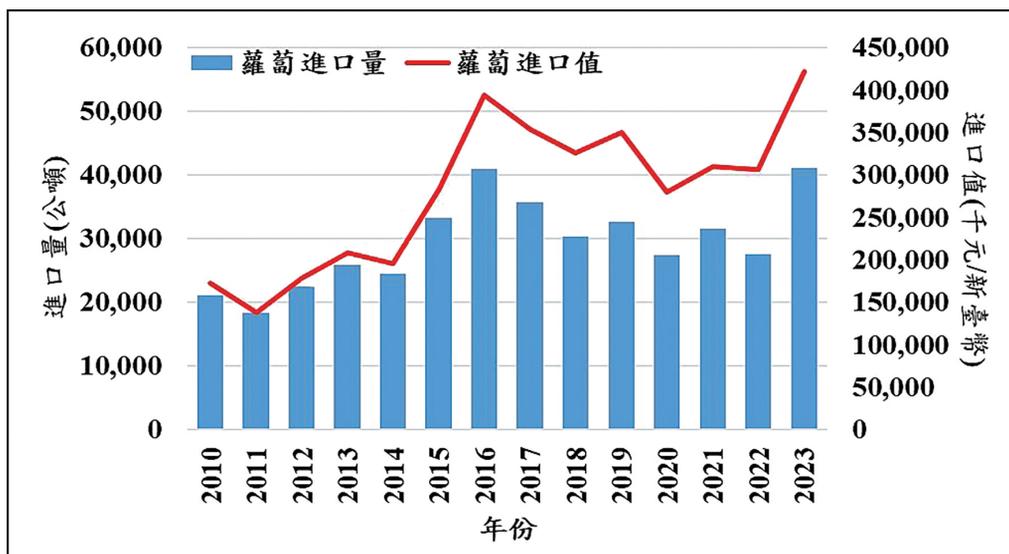


圖29. 蘿蔔2010-2023年進口量、進口值

Fig. 29. Annual Radish Import Volume (Tons) and Value (NTD) (2010-2023)

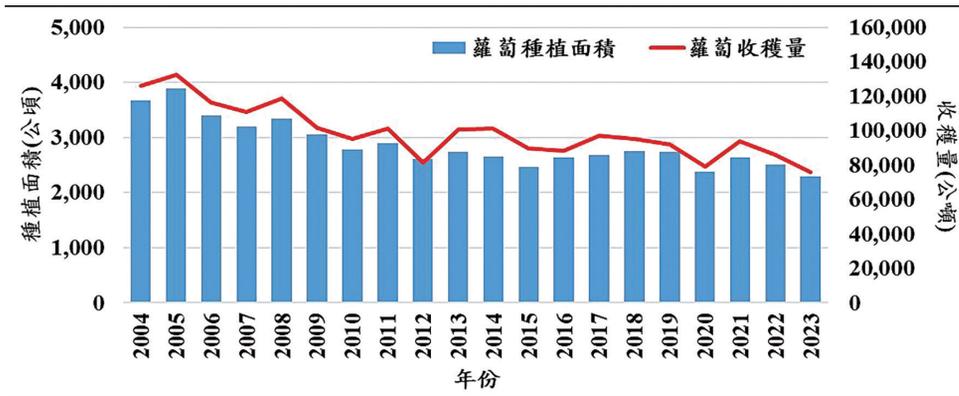


圖30. 蘿蔔2004-2023年種植面積、收穫量

Fig. 30. Annual Radish Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)

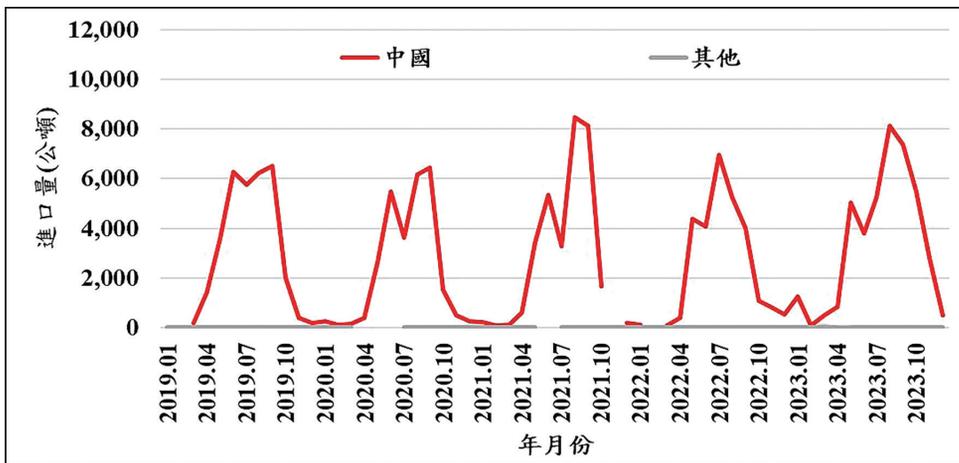


圖31. 蘿蔔2019-2023年每月進口量

Fig. 31. Monthly Radish Import Volume (Tons) (2019-2023)

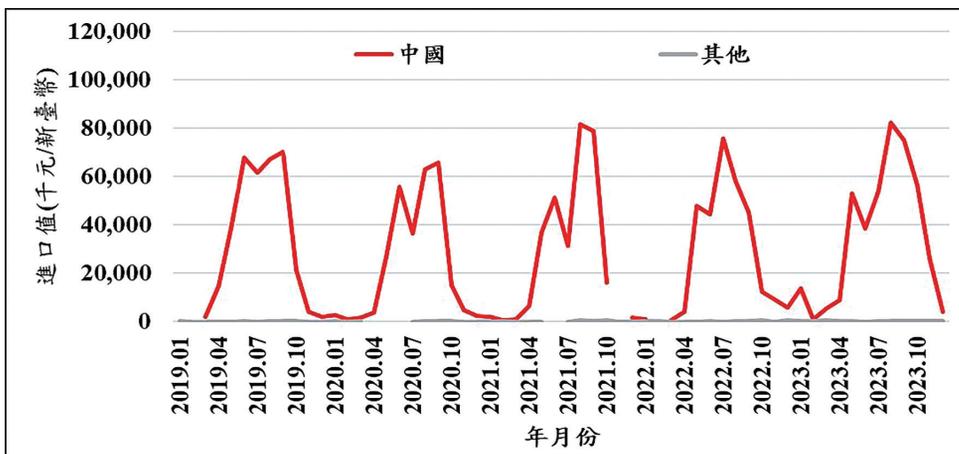


圖32. 蘿蔔2019-2023年每月進口值

Fig. 32. Monthly Radish Import Value (NTD) (2019-2023)



圖33. 蘿蔔2004-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每年交易量、交易價
 Fig. 33. Annual Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Radish in Domestic Auction Markets (2004-2023)

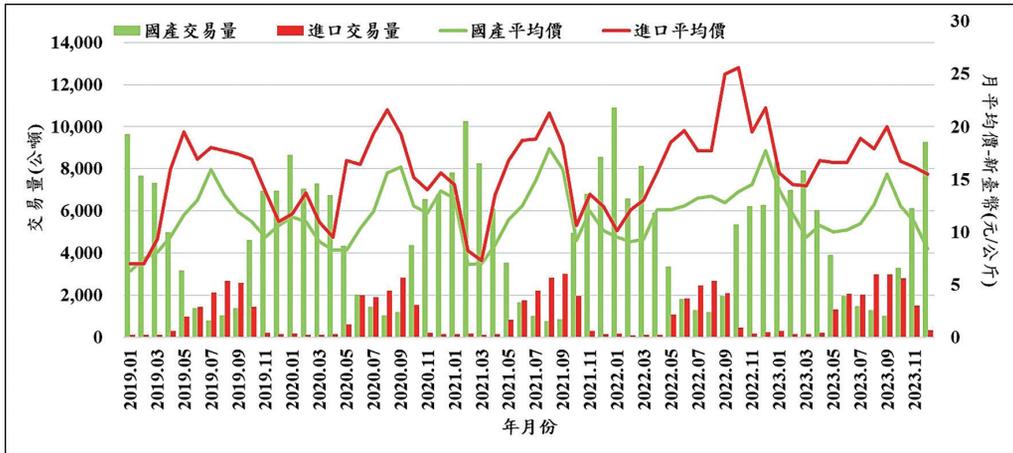


圖34. 蘿蔔2019-2023年國內拍賣市場之國產品與進口品每月交易量、交易價
 Fig. 34. Monthly Trading Volume (Tons) and Value (NTD) of Domestic and Imported Radish in Domestic Auction Markets (2019-2023)

6. 區域蔬菜產業-胡蘿蔔

胡蘿蔔在國內2004-2023年之間，年平均種植面積為 $2,258 \pm 328$ 公頃，年減少率為1.5%；總收穫量則為 $100,041 \pm 13,844$ 公噸，年減少率達0.3%。從2020年開始，種植面積均低於1,800公頃，未能恢復到2019年以前超過2,000公頃的規模（圖35，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。

過去20年的主要外銷市場集中在香港和日本，其次為新加坡。臺灣胡蘿蔔年平均出口量及出口值（新臺幣），由高至低依次為：香港（ $6,013 \pm 1,187$ 公噸、 $38,051 \pm 8,200$ 元）、日本（ $2,320 \pm 1,924$ 公噸、 $38,864 \pm 35,896$ 元）、新加坡（ 2004 ± 89 公噸、 $2,054 \pm 1,751$ 元）（圖36及圖37，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。



圖35. 胡蘿蔔2004-2023年種植面積、收穫量
Fig. 35. Annual Carrot Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)

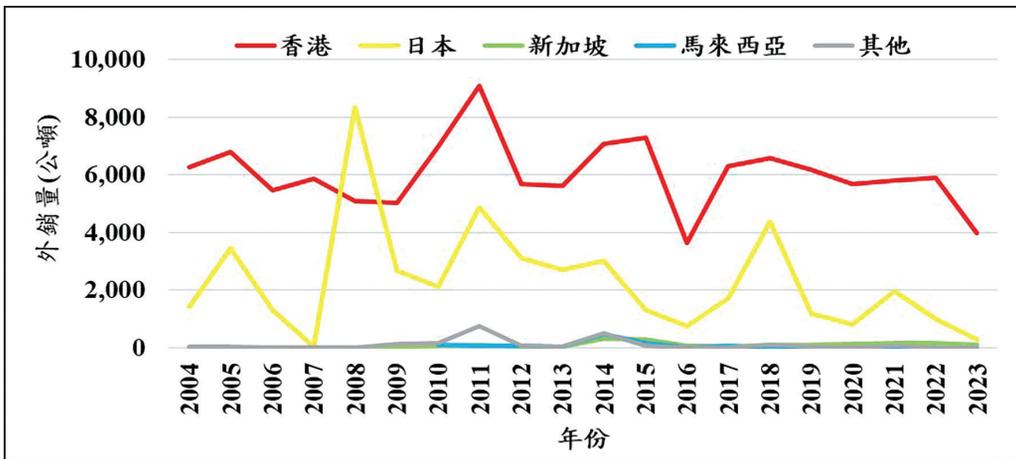


圖36. 胡蘿蔔2004-2023年外銷量
Fig. 36. Annual Carrot Export Volume (Tons) (2004-2023)

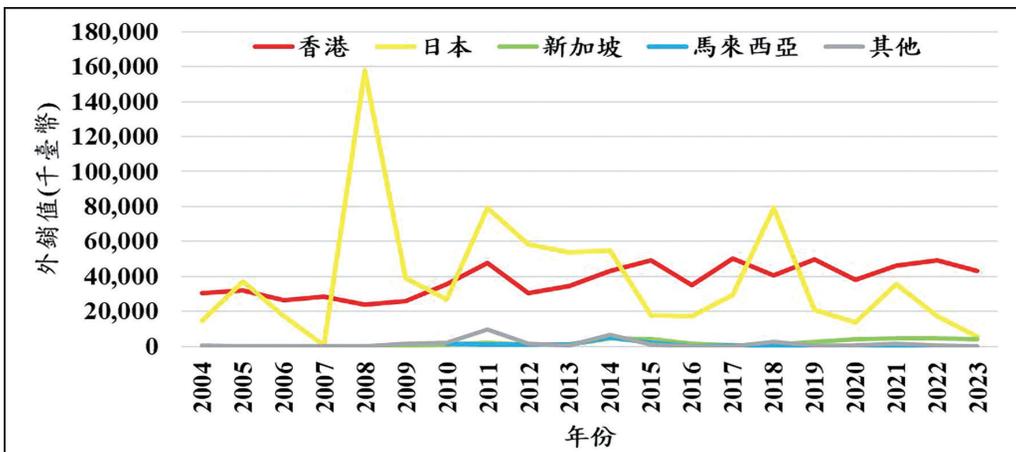


圖37. 胡蘿蔔2004-2023年外銷值
Fig. 37. Annual Carrot Export Value (NTD) (2004-2023)

7. 區域蔬菜產業-薑

薑在國內2004-2023年間的年平均種植面積為1,022±196公頃，年減少率為2.2%；總收穫量為28,559±5,838公噸，年減少率為1.0%。從2017年開始，種植面積均低於1,000公頃，到了2023年僅有799公頃（圖38，數據來源：農業部農業統計資料查詢網）。

暫時保藏之薑於近20年的主要外銷市場集中於日本，臺灣暫時保藏之薑的年平均出口量及出口值（新臺幣）分別為1,644±511公噸和134,573±35,253元。而近5年的年平均出口量及出口值（新臺幣）則分別為1,405±426公噸和133,102±49,202元（圖39及圖40，數據來源：財政部關務署海關進出口統計網）。

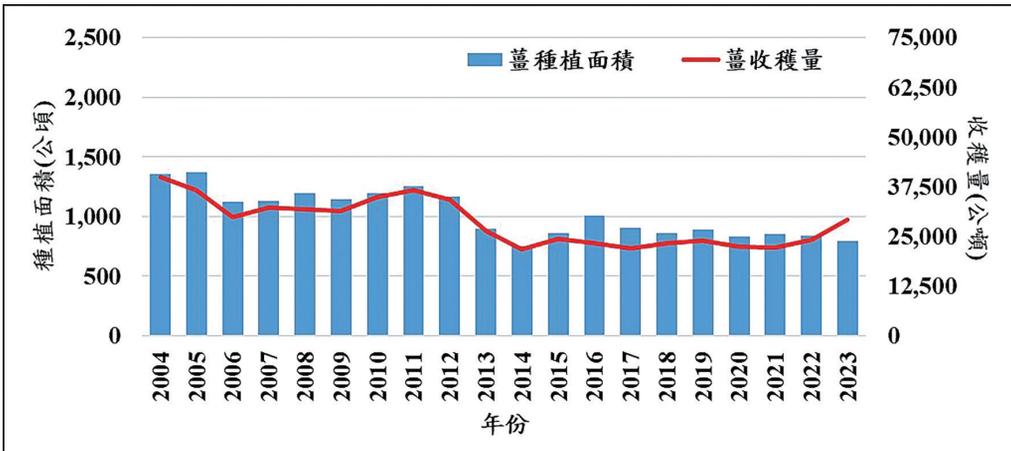


圖38. 薑2004-2023年種植面積、收穫量
Fig. 38. Annual Ginger Planting Area (Hectares) and Harvest Volume (Tons) (2004-2023)



圖39. 暫時保藏之薑2004-2023年外銷量
Fig. 39. Annual Temporarily Preserved Ginger Export Volume (Tons) (2004-2023)

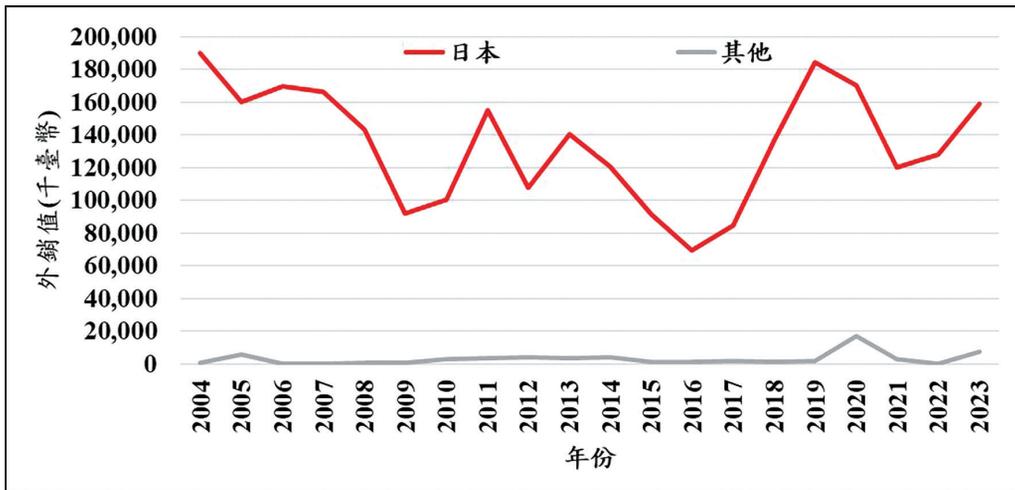


圖40. 暫時保藏之薑2004-2023年外銷值

Fig. 40. Annual Temporarily Preserved Ginger Export Value (NTD) (2004-2023)

(二) 蔬菜產業輔導團隊辦理訪視摘要：

2019年11月15日：訪視嘉鹿果菜生產合作社，青花菜面積超過60公頃；富士鮮品股份有限公司，青花菜及花椰菜面積分別超過70及30公頃。

2019年12月02日：訪視恆春大和蔬果生產合作社，使用95%土拔苗，洋葱面積恆春半島地區超過120公頃，其他地區超過50公頃。車城鄉富鎮果菜生產合作社100%使用穴盤苗，洋葱面積恆春半島地區超過70公頃。

2019年12月23日：訪視二崙果菜生產合作社2018下半年至2019年上半年，外銷甘藍30個貨櫃；麥寮果菜生產合作社2018下半年至2019年上半年，外銷甘藍8個貨櫃。

2020年2月21日：訪視車城富鎮果菜生產合作社受訪，提供洋葱病害管理及土壤改良技術諮詢服務，展示適合栽種的302品種。

2020年04月17日：訪視世茂農業行，收購薑超過40公頃，自行生產超過10公頃，有3.9公頃履歷生產。

2020年04月30日：文發農產行，已外銷1個貨櫃生薑至美國；崙東果菜生產合作社，

主要外銷生薑至馬來西亞及香港。

2020年11月08日：訪視青信果菜生產合作社，已辦理甘藍外銷超過10貨櫃；仲港果菜生產合作社，契作地區橫跨超過200公頃。

2020年11月20日：訪視北斗合作農場及二崙果菜生產合作社訪視及輔導，以解決甘藍生產收穫率低的問題。

2021年4月30日：訪視胡蘿蔔外銷生產團體及嫩薑醃漬品加工業者，解決缺工及檢疫等問題。後庄果菜生產合作社胡蘿蔔外銷實績，契作面積超過2,016公頃。永豐食品公司嫩薑醃漬物外銷至日本實績，契作面積超過30公頃。

2021年11月18日：訪視范媽媽野蓮，外銷至香港、新加坡，產銷履歷，栽培面積8公頃。美蓮蔬果生產合作社，有機驗證，外銷至日本、香港、馬來西亞，栽培面積20.5公頃。

2022年9月6日：訪視彰化縣菁英農民果菜生產合作社、保證責任彰化縣田尾果菜生產合作社、臺灣海口農糧生產合作社、雲林縣東北果菜生產合作社，解決花菜、蒜頭及

洋葱生產及採後問題。

2023年2月14日：訪視玉美生技股份有限公司及雲林縣斗南鎮農會，了解蔬菜截切加工、胡蘿蔔採後作業及馬鈴薯機械採收技術。

2023年11月8日：訪視彰化溪湖鎮蔬菜產銷班第9班及保證責任雲林縣二崙大蒜生產合作社，解決青葱、大蒜及小葉菜品項生產問題。

2024年1月30日：啟銘實業：每年生產1,200公噸牛蒡，外銷100公噸至美國。珈廣實業：每年外銷牛蒡約600公噸至美國，了解外銷牛蒡及胡蘿蔔等產業需求。

(三) 產業作物別需求概述與投研發投入成果概況

1. 大宗蔬菜產業-甘藍

(1) 產業需求概述：

根據對彰化及雲林產區的調查，生產團體反映，由於契作農戶使用的肥料種類和用量不同，導致收穫的葉球出現生理障礙（頂燒症）及品質差異問題。此外，集貨社場指出，雖然產品經過真空預冷處理，但降溫效果不穩定，導致外銷到貨品質不佳，遭遇客訴及扣款問題。特別是2019下半年至2020上半年間，有外銷集貨社場因甘藍葉球品質不佳且未進行真空預冷處理就出口到加拿大，結果被大量退貨。因此，有必要通過建立合理的施肥及採後冷鏈管理標準，以提高外銷產品的到貨品質。

(2) 研發投入成果概況

A. 生產管理改進成果：臺中區農業改良場、鮮勁與二崙果菜合作社^(1,2,3)

(A) 建立降低採前生理病害發生率的合理施肥模式：針對甘藍「初秋」在0.1公頃範圍內進行25、37.5、50kg氮肥施用量試驗，結果顯示，球重接近，但施肥量為25kg/0.1公頃時，頂燒症發生率最低(<10%)。此研究

由臺中場於2020年進行。

(B) 建立適合長期及外銷儲運的包裝前葉球整修標準：推薦外銷甘藍耐儲適收成熟度為8分熟(0.5-0.6g/cm³)，並進行留外葉加真空預冷處理之耐儲評估，發現外銷至加拿大時，留2片外葉的失重率較低。

B. 採後處理改善成果：中興大學與二崙果菜生作社^(4,5)

(A) 建立真空預冷可有效降低葉球溫度的最短處理時間：針對留外葉加真空預冷甘藍進行處理之耐儲評估，發現外銷加拿大時，留2片外葉的失重率較低，該研究於2020年進行。

(B) 建立適合長期貯藏的包裝模式：甘藍以8分成熟度進行處理，真空預冷時間僅需30分鐘，即可將葉球中心溫度降至約5°C。以0.05mm厚的小袋真空包裝後，再以1°C貯藏10週，接著在10°C下存放6日，仍保持最低損耗率且無異味。此研究於2021年進行。

2. 大宗蔬菜產業-花椰菜

(1) 產業需求概述：

根據訪視雲林產區契作團體的反應及工作坊座談回饋，產業面臨幾個挑戰。加工業者需在短時間內完成大量加工處理，如果貯藏性不佳或品種不耐高溫環境導致莖空心，會增加加工前的貯藏損耗，進而提高農業廢棄物的損耗。傳統施肥需根據天候條件和作物生長狀況進行多次追肥，由於施肥未及時或施用量不均，造成生長和採收整齊度差異及土壤鹽化等問題。臺灣冷凍花椰菜的採收期集中在2月底至3月初，業者通常以大面積契作方式確保原料穩定供應，採收後需要在兩週內投入大量人力將花椰菜切丁(4~6公分)。因此，建議優先篩選加工用耐儲花菜類品種，導入自動移植機及育苗示範，降低頂燒率並採用省工節肥技術，提升花球成熟整齊度，以促進產業應用。



(2) 研發投入成果概況：

A. 生產管理改進成果：臺南區農業改良場、富士鮮品股份有限公司合作^(6,7)

(A) 進行早秋期品種篩選，將收穫的花椰菜貯藏於1°C冰箱中，於第10、20、30天進行貯藏試驗調查。綠梗類花椰菜小區產量前四名依序為‘ES-2460’、‘禾峰69號’、‘S-65’和‘CF26519’。加工成品率及官能品評方面，‘CF26519’和‘S-65’數值較高，且貯藏失重率顯著低於對照組‘合眾62白花’。

(B) 比較不同一次施肥量與傳統追肥模式，一次施肥用量1,400公斤/公頃的栽培模式，平均單球重量較佳，多數優於傳統追肥模式或相當，顯示一次施肥模式具可行性。各品種中以‘CA81’、‘S-65’及對照品種‘80白花’具發展潛力，可提供業者於春作期間利用一次施肥模式進行省工施肥栽培。

B. 採後處理改善成果：中興大學與富士鮮品股份有限公司合作⁽⁸⁾

(A) 以青梗花椰菜為材料，置於不同溫度下調查呼吸率及乙烯釋放率，篩選出適合的預冷終溫及短期暫貯溫度。調查1~30°C溫度下呼吸率變化，發現花椰菜在1、5°C下呼吸率最低。因此，推薦於1°C冷藏庫以室內風冷和頂吸式壓差預冷將花椰菜降至5°C，再以1°C冷藏，可貯藏3~5週。

(B) 鮮採花椰菜預冷降至5°C，室內風冷約需17小時，而頂吸式壓差預冷效率較高，只需約1小時，且失重率亦較低。經不同預冷方式至5°C，再於1°C貯藏3~5週後，兩者的失重率無顯著差異，腐爛指數在貯藏第5週時，以頂吸式壓差預冷的處理較低。

3. 大宗蔬菜產業-青花菜

(1) 產業需求概述：

根據對嘉義及雲林產區的訪視，契作團體表示，生產專區在施肥作業未能及時與統

一的情況下，常出現不同田區採收成熟度不一致的問題。加工廠反映，需要耐熱品種以延長供貨及加工營運期，以克服現有品種供貨期不足2個月的困境。此外，加工業者指出，秋冬國產冷凍青花菜的風味及鮮度不亞於夏季進口品，希望加強相關產品的行銷推廣，以提高消費者接受度。因此，需要優先篩選耐熱品種並建立省工施肥技術，以解決加工廠貨源不足的瓶頸。

(2) 研發投入成果概況

A. 生產管理改進成果：臺南區農業改良場、嘉鹿果菜生產合作社與富士鮮品股份有限公司^(9,10,11,12)

(A) 延長加工貨源供應並提升收穫整齊度：初步篩選出三個可延長產期的品種。

(B) 品種篩選及施肥技術：推薦社場試作導入省工一次施肥技術，進行產地測試應用。成果顯示，加工用青花菜入選品種耐熱性能優於對照品種‘綠寶’，已在產地進行試作。

B. 採後處理改善成果：中興大學與嘉鹿果菜生產合作社^(13,14)

(A) 國產品含較高量的鈣(Ca)和錳(Mn)，但鎂(Mg)含量較低。國產鮮採品的總酚類化合物(TPC)含量最高，其次為在地冷凍品，進口冷凍品最低。

(B) 微波處理顯著提高總游離胺基酸含量，但顯著降低可溶性蛋白含量。微波處理150秒和川燙30秒不影響TPC含量。

(C) 國產與進口冷凍青花菜的維生素C及TPC含量相似。初步分析顯示，國產冷凍品在川燙0-150秒後的抗氧化能力均無顯著差異。以微波150秒烹煮，仍可保持較佳抗氧化能力。

(D) 加工青花菜在採收時蕾球需緊實，並在加工前需暫存於1°C環境。推薦適收標準及冷藏溫度，以減少加工前暫存的蕾粒黃化

率。預冷後以1°C長期貯藏4-8週，‘綠寶’青花菜可維持良好品質，且抗氧化能力與採收時蕾球大小無顯著差異。

(E) 建議青花菜適收標準及冷藏溫度，以減少加工前暫存的蕾粒黃化率。預冷後以1°C長期貯藏4-8週，‘綠寶’青花菜可維持良好品質，且抗氧化能力與採收時蕾球大小無顯著差異。

(F) 加工青花菜的採後至預冷時間需縮短。建議採收至預冷時間不超過2小時，以降低加工前暫存的失重率。採後即時進行冰水預冷，不宜延遲至120分鐘，因延遲處理後貯藏易出現黃化和失重率高的問題。推薦青花菜在採收後即時冰水預冷至5°C，再移入1°C冷藏。採收至預冷時間需短於2小時，以降低加工前暫存的失重，不僅可儲藏達44天，且仍適合冷凍加工。

4. 大宗蔬菜產業-結球白菜

(1) 產業需求概述：

根據訪視雲林產區契作團體的反應及工作坊座談的回饋，結球白菜產業面臨多重挑戰。品質不穩定，氣候變化下管理失當，導致收穫葉球的生理障礙逐年增加，市場到貨品質和貯架表現不一致，造成供貨不穩定。常見的生理障礙包括：高溫內側芽形成、頂燒症、中心柱褐化、外葉黑斑黑點及儲藏後黑心，輕微者影響外觀品質，嚴重者則影響貯藏壽命或無商品價值。結球白菜缺乏完善的採前管理及採後處理方式，導致到貨品質低劣或貯藏期無法延長。急需建立對應的冷鏈技術及耐貯性品種，以提升內外銷蔬菜的品質及競爭力。

(2) 研發投入成果概況：臺中場、鮮勁與二崙果菜合作社。

A. 生產管理改進成果：臺中區農業改良場、鮮勁與二崙果菜合作社^(15, 16)

(A) 利用水耕養液栽培篩選出‘460’

為黑點病不敏感品種，而夏季主要栽培品種‘56’則極為敏感，發生率隨氮素施用量增加至40g·m⁻²和60g·m⁻²顯著提升，建議夏季栽培時應減少N肥施用量至20g·m⁻²。

(B) 初步篩選出‘上將’、‘黃優’、‘黃美人’及‘錦秋’等1~3月栽培生長較佳且符合加工特性之品種。

B. 採後處理改善成果：

(A) 真空預冷終點溫度(6°C和12°C)對結球白菜採後儲藏品質無顯著差異。

(B) 春作品種‘45’及夏季品種‘56’帶外葉採收預冷後分別以3°C及5°C儲藏較佳，具有較低的失重率、整修率及黑點病發生度，儲藏期分別可達18~24天及6天。

5. 區域蔬菜產業-洋葱

(1) 產業需求概述：

根據洋葱產業聯盟多數農會的反應，現有品種因產區和年份的不同，葱球產量、耐病性及耐貯性存在顯著差異問題。此外，2019下半年至2020上半年間，南部產區的葱農多次反映病害導致減產。訪視屏東及彰化產區後，契作生產團體表示缺乏採前停灌標準，導致待採葱球含水率過高，需立即進入市場販售，造成供過於求的情況。農會團體建議配合收購貯藏和延後出貨政策，但由於缺乏葱球含水率的快速判定技術，常面臨收購爭議。若不慎收購含水率過高的葱球，常引起整批腐損問題。因此，需要篩選耐病及耐貯品種，建立合理的採前田間水分管理與採後含水率判斷技術，以便依耐貯等級出貨，減少產期重疊的影響。

(2) 投研發投入成果概況：

A. 生產管理改進成果：農試所鳳山分所、高雄區農業改良場、大和果菜合作社合作進行^(17, 18, 19, 20, 21, 22, 23)

(A) 推薦耐貯品種‘302’試作，以解決鮮採洋葱不耐貯易腐損問題。葱球採收後預



留20厘米長度於陽光下曝曬兩週，剪除莖葉後放入冷藏庫中貯藏，貯藏溫度2°C，相對濕度70%。經六個月貯藏，腐爛率低於10%。

(B) 在恆春黏質壤土田區進行不同年期灌溉試驗，當土壤水分張力達-45KPa、-60KPa及-65KPa時進行灌溉，以農民慣行灌溉方式為對照組。並配合採收前最後一次灌溉後2週(CK)、3週及4週進行採收，評估葱球貯藏力。試驗結果顯示，在土壤水分張力達-60KPa時進行灌溉，產量表現最佳且穩定，不同年期的產量均高於農民慣行灌溉管理6~12.9%，且大球比例較高。

(C) 試驗證實採前停止灌水4週具較佳耐貯性。採收前至少控制斷水2週，中小球貯藏期可達17週以上，腐損率控制在20%以下。採收前水分管理方面，最後一次灌溉後3週採收的貯藏力表現較穩定，而最後一次灌溉後4週採收的貯藏力最佳，但外層皮膜較乾易破損，影響外觀品質。

B. 採後處理改善成果：屏東科大、大和果菜合作社合作進行^(24, 25, 26, 27)

(A) 使用商業型紅外線光譜儀建立洋葱非破壞性含水量檢量線，預測R2值為0.92，平均誤差為0.36%。

(B) 引進洋葱抑制乙烯作用及癒傷新技術，以應對南部洋葱長期貯藏腐損率高及發芽問題：(1) 高濃度1-MCP處理可降低葱球抽芽率，但對發根及腐損無顯著影響。使用150°C以上熱風短時間處理可降低葱球貯藏期間的腐損率，並減少貯藏期間的失重。

(C) 開發葱球風乾機組，用於葱球採收後的外表皮乾燥及冷藏後快速回溫，減少表面凝結水產生，降低熱風設備與能源應用成本，節省電力。風乾機組利用負壓風扇進行乾燥，測試結果顯示，4個太空包(4公噸)葱球進行24小時強制風乾後，平均失重率為0.3%，風乾48小時可使葱球表面和葱頸乾

燥，降低貯藏期間的抽芽率和腐損率。貯藏前將葉梗切除，結果顯示鮮重失重比率較低(6週控制組4.2%、處理組3.3%；8週控制組5.7%、處理組3.6%)主要因葉梗掉落較多。

6. 區域蔬菜產業-蘿蔔

(1) 產業需求概述：

加工用蘿蔔的產期主要在11月至隔年3月間。超雲大根是主要的加工用蘿蔔品種。然而，加工用蘿蔔的栽培面臨著產期短、品種單一以及氣候變遷等問題，這些因素導致產量的極大變化，進而影響加工業者的材料供應不穩定。

(2) 投研發投入成果概況

A. 生產管理改進成果：農試所鳳山分所、布袋鎮農會^(28, 29)

(A) 在臺灣北部地區，12至1月可種植‘大梅花’和‘美濃早生’以提高產量供應加工及貯藏；2月應避免播種或需搭配簡易保溫設施；3至4月可依據天候種植‘關白大根’和‘永祥’等品種，將加工用蘿蔔供應期從原本的4月底延長至6月中下旬。

(B) 春季在鳳山地區進行了16個蘿蔔品種的栽培評估，除了編號23-157的植株已經抽苔外，編號23-153、23-155、23-156、23-160、23-163及23-164等6個商業品種的蘿蔔其根重超過850公克/條，產量高，有望成為加工用蘿蔔的適合品種。

B. 採後處理改善成果：農試所作物組、布袋鎮農會⁽³⁰⁾

(A) 試驗旨在延長臺灣鮮食白蘿蔔的供應期並增加進口替代比率，試驗發現早生種白娘與晚生種秋風均適合於1°C下貯藏。

(B) 以貯藏前將葉梗切除方式進行貯藏的方法顯示，其鮮重失重比率較低，主要原因是葉梗掉落較多，這有助於減少腐敗率。

7. 區域蔬菜產業-胡蘿蔔

(1) 產業需求概述：

考量到2019年終異常豪大雨對胡蘿蔔主要產區的嚴重影響，農會和團體紛紛反映受淹水損失嚴重。隨著氣候變遷，採收期間降雨變得更難預測，因此建議進行韌性品種的篩選，以應對這一挑戰。這些品種也可供胡蘿蔔外銷和國內市場選擇使用。目前國內胡蘿蔔貯藏面臨諸多問題，不同田區因栽培管理方式不同，在冬季種植時面臨不同的病害，例如灰黴病、白絹病、軟腐病和酸腐病。這些病害導致貯藏期間的損耗率從30%上升至50%。缺乏清洗消毒濃度的建議標準，使得病原菌在貯藏過程中滋長，進而使產品失去價值。

(2) 投研發投入成果概況：^(31,32,33)

A. 生產管理改進成果：東勢果菜生產合作社、將軍區農會

為因應氣候變遷帶來的冬季異常豪雨災害，進行了品種引入試作，以推薦產業所需的耐濕品種。為提供胡蘿蔔外銷和國內市場的耐淹水品種選擇，在臺南市將軍區啟銘實業股份有限公司旁進行了耐濕品種比較試驗，評選出了「E3」和「TNC-2800」兩個品種。

B. 採後處理改善成果：中興大學、東勢果菜生產合作社

提出了採後清洗條件以控制外銷產品腐損的建議。東勢VDS場域的「甜心」胡蘿蔔使用100ppm次氯酸水進行清洗，其抑菌效果優於對照組和40ppm清洗處理組。而北斗場域的「旭陽」胡蘿蔔以次氯酸水濃度0、40、100ppm進行清洗，均未出現腐損情況。

8. 區域蔬菜產業-水蓮

(1) 產業需求概述：

鑒於產業反映的問題，包括缺乏採收人力和採後外銷不耐儲運等，我們優先安排

了訪問美濃區農會所轄的「范媽媽野蓮」和「美蓮蔬果生產合作社」，以了解產業需求並安排後續提供採後處理技術輔導。供應外銷生產團體指出，臺灣的水蓮種植面積已超過300公頃。水蓮為水生植物，其葉梗帶有黏液，因此在水田採收後需要進行2-3道清洗程序。這個清洗過程容易造成機械性創傷，而且水田中的微生物很多，使得水蓮在貯藏後容易受損。近年水蓮的外銷量有所增加，主要銷往香港、新加坡和日本等國家。然而，水蓮在採後包裝時含水量大，包裝袋內濕度高，這會使得葉梗末端的傷口容易受到微生物的侵害而引起腐損。另外，由於缺乏水蓮採後相關的生理資料，我們計劃建立水蓮採後生理基礎資料，並研究其最適貯運溫度，以提供給產業應用的基礎資訊。

(2) 投研發投入成果概況-採後處理改善成果：屏東科大、美蓮蔬果生產合作社^(34,35)

A. 不同採收季節的水蓮品質有所差異，夏季（8月）採收的水蓮貯藏品質最佳，其次是秋季（10月）和冬季（2月）採收的水蓮，後者的貯藏品質最差。

B. 在夏季和冬季，貯藏在5°C的水蓮具有較高的抗壞血酸含量。同時，隨著貯藏時間的增加，葉柄的脆度也會下降，貯藏在10°C的水蓮脆度下降速度較慢。

C. 水蓮採後以商用小包裝模式和圓形PVC塑膠盒包裝，容易造成袋內和盒內底部積水，從而導致嚴重的腐損。使用不同的包裝方式進行水蓮的外銷，建議使用PET30公分圓筒包裝，可以降低腐損率，並提供更好的到貨品質。

9. 區域蔬菜產業-生薑

(1) 產業需求概述：

2020年因美中貿易戰及武漢肺炎疫情等因素，開啟了30年來首次出口美國的商機，



首批貨物於2月裝櫃運出。名間鄉農會常務監事謝添興指出，雖然老薑冷藏後可以儲放數個月，非常適合出口歐洲、美國等地，但洗後外銷需裝櫃船運10多天到30天時常遇到貨物腐損問題。

(2) 輔導投入成果概況：訪視：世茂農藥行、名間鄉農會及文發農產行（出團5次以上）

A. 輔導重點成果：成立「薑薑薑交流群組」，標準化外銷後處理及運輸作業。協助成功銷售美國，2020年達274公噸（2019年僅1公噸）。

B. 生薑：外銷生薑冷鏈儲運溫度監控示範。輔導應用熱顯像儀和溫濕感測器監測外銷生薑冷鏈溫度，協助監測外銷生薑裝櫃和冷藏貨櫃在運輸過程中的溫度。

結 語

甘藍、花椰菜、青花菜、結球白菜、洋葱、蘿蔔、胡蘿蔔、水蓮及薑等蔬菜產業透過施肥模式優化、耐儲品種篩選、採後處理技術改進等投入研發成果，提升了品質、延長貯藏期、降低損失，符合產業需求及因應氣候變遷挑戰，也有利推動產業的發展與外銷能力的提升。蔬菜產業的技術改進及研發投入為解決品質問題、應對市場需求及氣候變遷帶來的挑戰提供了有效的解決方案。期待未來進一步加大研究發展投入，培育更多韌性品種，優化生產管理及貯藏技術，以持續強化蔬菜產業的競爭力，提高產品品質，滿足國內外市場需求，促進產業的永續發展。

誌 謝

蔬菜研究群為解決產業關鍵技術需求，感謝農業部於蔬菜品項團隊研發經費支持，農糧署提供協助因研發延伸之產業所需相關

輔導措施，更感謝參與團隊之國立中興大學、國立屏東科技大學、農業試驗所、桃園區農業改良場、臺中區農業改良場及高雄區農業改良場等蔬菜研究人員投入團隊規劃和研究計畫工作。

參考文獻

1. 陳葦玲、林煜恒. 2020. 度研究報告-建立甘藍合理施肥管理模式. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2020年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場
2. 林煜恒、陳葦玲、曾宥紘. 2021. 度研究報告-建立甘藍合理施肥管理模式. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場
3. 陳昶霖. 2020. 改善甘藍採後貯運技術. 行政院農業委員會農糧署2020年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
4. 陳昶霖. 2021. 不同季節甘藍採後應用真空預冷條件. 行政院農業委員會農糧署2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
5. 陳昶霖. 2022. 不同季節甘藍採後應用真空預冷條件及延長貯運期技術. 行政院農業委員會農糧署2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
6. 朱詠筑. 2023. 耐貯暨加工用花椰菜試作及篩選低莖空心品種. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部臺南區農業改良場
7. 彭瑞菊、研究人員：謝明憲、張為斌、郭明池、邱冠融、黃容萱. 2023. 花椰菜暨結球白菜省工種植與施肥試作示範. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部臺南區農業改良場

8. 陳昶霖、梁容瑜. 2023. 延長花椰菜貯運期採後管理技術之研-研究. 農業部農糧署2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
9. 郭明池、謝明憲、張為斌. 2020. 加工用青花菜品種篩選及省工施肥技術導入. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2020年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會臺南區農業改良場
10. 郭明池、謝明憲、張為斌. 2021. 加工用青花菜品種篩選及省工施肥技術導入. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會臺南區農業改良場
11. 郭明池、謝明憲、彭瑞菊、張為斌、邱冠融. 2022. 加工用青花菜品種篩選及自動化栽培技術導入. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會臺南區農業改良場
12. 郭明池、彭瑞菊、謝明憲、洪僑徽、顏嘉論. 2022. 加工用青花菜省工施肥及自動移植機應用簡介。臺南區農業專訊。122:15-17
13. 林慧玲、黃三光. 2020. 分析在地與進口青花菜之營養差異. 行政院農業委員會農糧署2020年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
14. 林慧玲、黃三光. 2021. 新鮮及國產冷凍青花菜營養成份及抗氧化力及抗氧化物質之分析件. 行政院農業委員會農糧署2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
15. 陳葦玲、郭雅紋、陳彥樺. 2022. 結球白菜黑點病生理障礙原因探討及改善. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場
16. 陳葦玲、陳彥樺. 2023. 耐貯暨加工用結球白菜品種篩選與試作示範. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部臺中區農業改良場
17. 李香誼. 2020. 引入暨篩選洋葱耐貯品種. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2020年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會農業試驗所
18. 李香誼. 2021. 引入暨篩選洋葱耐貯品種. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會農業試驗所
19. 李香誼. 2022. 洋葱栽培模式之改進. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會農業試驗所
20. 黃祥益、洪千惠、朱雅玲. 2020. 提升洋葱生產效能之栽培技術研發. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2020年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
21. 黃祥益、洪千惠、朱雅玲. 2021. 提升洋葱生產效能之栽培技術研發. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
22. 黃祥益、朱雅玲. 2022. 提升洋葱生產效能之栽培技術研發. 行政院農業委員會臺南區農業改良場2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：行政院農業委員會高雄
23. 黃祥益、朱雅玲. 2023. 延長洋葱貯運期採前灌溉管理示範. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部高雄區農業改良場
24. 梁佑慎. 2020. 建立鮮採洋葱含水率判定技術. 行政院農業委員會農糧署2020年度科



- 技計畫研究報告. 執行機關：國立屏東科技大學
25. 梁佑慎. 2021. 洋葱貯藏期間抑制腐損與發芽之技術研究. 行政院農業委員會農糧署2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立屏東科技大學
26. 梁佑慎、鍾興穎、余孟捷. 2022. 洋葱貯藏期間抑制腐損與發芽技術之研究. 行政院農業委員會農糧署2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立屏東科技大學
27. 梁佑慎、鍾興穎、魏兆葳. 2023. 洋葱貯藏期間抑制腐損與發芽技術之研究. 農業部農糧署2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立屏東科技大學
28. 林照能、王三太. 2023. 耐貯暨加工用蘿蔔不同產季試作示範. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部農業試驗所
29. 賴昭宏、廖偉翔. 2023. 提升加工用蘿蔔產銷供應穩定技術示範. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部桃園區農業改良場
30. 徐敏、林沛儒、黃慧穗. 2023. 耐貯暨加工用蘿蔔不同產季試作示範. 農業部臺南區農業改良場2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：農業部農業試驗所
31. 張為斌、彭瑞菊、郭明池、謝明憲. 2021. 2021年胡蘿蔔品種比賽栽培介紹. 臺灣之種苗. 173:21-23.
32. 陳昶霖、陳葦玲. 2022. 胡蘿蔔貯藏性病害克服之研究. 行政院農業委員會農糧署2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立中興大學
33. 陳昶霖. 2021. 胡蘿蔔貯藏性病害之克服. 行政院農業委員會農糧署2021年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立興大學
34. 梁佑慎、鍾興穎、杜淑玲. 2022. 水蓮外銷採後處理作業與品質改善計畫. 行政院農業委員會農糧署2022年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立屏東科技大學
35. 梁佑慎、鍾興穎、杜淑玲. 2023. 水蓮外銷採後處理作業與品質改善計畫. 農業部農糧署2023年度科技計畫研究報告. 執行機關：國立屏東科技大學

Inventory and Mitigation of Technical Needs in Bulk and Regional Vegetable Industries

Hsieh Ming-Hsien, Yung-Chu Chu, Shih-Ting Lin, and Jui-Chu Peng

Tainan District Agricultural Research and Extension Station, MOA

mhsieh@mail.tndais.gov.tw

Abstract

This study investigates the supply, sales, key technological needs, and corresponding R&D investments within the bulk and regional vegetable industries. Over the past five years, the average annual import-to-domestic product volume ratios for cabbage, cauliflower (including broccoli), Chinese cabbage, onions, and radishes were approximately 0.11, 0.30, 0.76, 1.29, and 0.32, respectively. The primary importing countries for cabbage are Indonesia and Vietnam; for cauliflower (including broccoli), Vietnam and the United States; for Chinese cabbage, Vietnam and South Korea; for onions, the United States and Japan; and for radishes, mainland China. A comparative analysis of transaction volumes in the domestic auction market over the past five years reveals that the average monthly transaction volumes of domestic products such as cabbage, cauliflower, Chinese cabbage, and radish are significantly higher than those of imported products. However, in certain months, the transaction volumes of domestic broccoli, onions, and radishes are lower than those of imported products. In the export sector, both the planting area and harvest volume of carrots and ginger are on a downward trend. The primary export markets for carrots are Hong Kong and Japan, while the main export market for ginger is Japan. Based on the diverse needs and research and development (R&D) outcomes across various vegetable industries. The cabbage industry requires enhancements in fertilization and cold chain management for storage and transportation. R&D efforts have led to optimized fertilization models and the establishment of cold chain management standards for export storage and transportation. The cauliflower industry needs improvements in storage and fertilization management. R&D results include the selection of storage-stable varieties and the development of advanced storage technologies. The broccoli industry faces challenges such as inconsistent maturity and insufficient supply. R&D initiatives have focused on selecting heat-resistant commercial varieties, optimizing post-harvest processing technologies, and analyzing the nutrient retention benefits in frozen products. The Chinese cabbage industry must address quality instability and physiological management issues caused by climate change. R&D outcomes include screening for storage-resistant commercial varieties and establishing post-harvest technologies. The onion industry faces problems related to unsuitable varieties and varying storage stability. R&D achievements include the development of onion moisture detection technology and enhanced storage methods. The radish industry aims to extend the supply period and identify



suitable varieties for processing. R&D results include screening processing-suitable varieties and improving post-harvest processing technologies. The carrot industry needs to adapt to climate change, with R&D efforts recommending high soil moisture tolerance varieties and improved post-harvest cleaning and disinfection techniques. For white Water Snowflake and ginger, R&D and guidance have been focused on improving post-harvest processing technologies in response to industry needs. Overall, these targeted R&D initiatives aim to enhance productivity, quality, and sustainability within these vegetable industries. These corresponding R&D results are expected to sustainably enhance the productivity, quality, and sustainability of the vegetable industries.

Keywords: Cabbage, Cauliflower, Broccoli, Chinese Cabbage, Onion, Radish, Carrot, White Water Snowflake, Ginger, Bulk Vegetables, Regional Vegetables