



參、硬質玉米

一、國際發展趨勢

(一) 產業發展趨勢

美國作為全球最大玉米生產國，產量約為 3.89 億公噸，較 2022 年減少 9%，主要受極端氣候與種植成本上升影響。中國玉米產量達 2.89 億公噸，較前一年成長 4%，主要因種植面積擴增與政府政策支持。巴西玉米產量約 1.22 億公噸，雖較上年度減少 1,300 萬公噸，但仍處於歷史高位。阿根廷玉米產量約 5,000 萬公噸。未來硬質玉米市場的發展將受氣候變遷、貿易政策與農業科技進步影響，主要生產國將持續提升品種改良、擴大種植面積與優化供應鏈，以確保全球糧食安全與市場穩定。

表 12. 國際前 10 大硬質玉米生產國 (2023 年)

排名	國家	年產量 (百萬公噸)
1	美國	389.7
2	中國	288.8
3	巴西	122
4	阿根廷	50
5	印度	37.7
6	烏克蘭	32.5
7	墨西哥	23.5
8	俄羅斯	16.6
9	加拿大	15.4
10	南非	13.4

(二) 國際生產概況

1. 美國

70% 以上的玉米產於愛荷華州、伊利諾州、內布拉斯加州、明尼蘇達州、印第安納州、俄亥俄州和南達科他州等溫帶「玉米帶」

州。北美洲的這一地區因其深厚肥沃的土壤、平坦的地形、充足的降雨量和較長的生長季節而成為世界上生產力最高的農業地區之一。高產量的雜交種子在北美夏季播種，並在冬季開始時收穫作物。

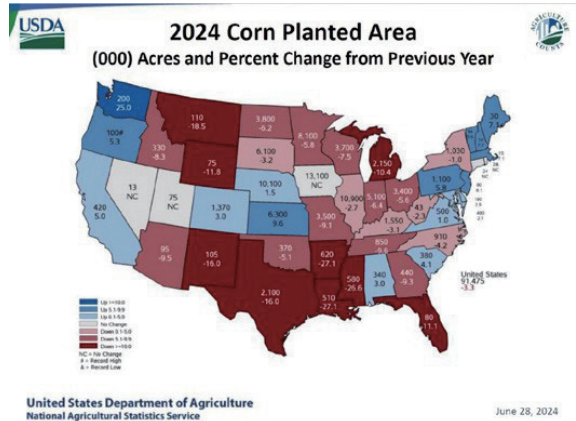
美國生產的硬質玉米主要銷售包括飼料用（約4成），酒精燃油（約占3成5）、外銷（約占1成5）及其他使用，出口目標國包括墨西哥、日本、哥倫比亞及南韓等國；主要出口市場途徑包括墨西哥灣區、太平洋西北區及南方鐵道區。

2. 中國

為全球第二大硬質玉米生產國，2023年栽培面積達44.2百萬公頃，平均產量6.5公噸/公頃，主要產區包括內蒙古、黑龍江、吉林、遼寧、陝西與天津。玉米的主要用途為飼料（占60%）與工業用（占30%），其中部分玉米用於生質燃料與食品加工。總產量居全球第二，但仍需進口以滿足國內需求，每年進口約2,000萬公噸，2024年預估進口量約1,300萬公噸，主要進口來源為巴西、美國與烏克蘭。中國政府近年來加強玉米自給率，推動耐乾旱、高產量與抗病害品種的研發，以降低對國際市場的依賴。

（三）品種研發趨勢

全球硬質玉米品種的研發主要集中於高產量、抗病蟲害、耐逆境與適應機械化收割。隨著氣候變遷影響加劇，玉米品種改良不僅關注提升產量，也著重於耐旱、耐高溫與抗病特性。2024年，全球約50%硬質玉米為基因改造品種，其中美國的基改品種占90%以上，主要技術涵蓋耐除草劑、抗蟲、抗病與耐倒伏，並逐步發展營養成分改良，如增強蛋白質含量、優化澱粉組成，以適應食品加工





市場需求。

全球玉米種子市場規模已達 340 億美元，其中雜交種占 90%，顯示農民高度依賴高產品種。主要種子企業包括拜耳、Corteva、先正達、KWS 與 Advanta，合計市場占比達 65%，主導全球供應鏈。其中拜耳與 Corteva 專注基因改造技術，先正達強調高產與抗病品種，KWS 與 Advanta 則在非基改市場占有優勢。

美國的玉米品種研發以基因改造技術為主，主要改良方向包括抗草甘膦、抗蟲、耐旱與適應密植，並透過基因標誌選拔技術（MAS）加速品種開發，近年來擴大非基改玉米，以滿足歐洲與亞洲市場需求。提高單位面積產量為硬質玉米最主要的科研目標。美國透過雜交組合力分析，找出高產雜交組合為發展之重點，然而近年來研究指出，產量增加效益漸不顯著，透過新的基因編輯技術，堆疊抗病蟲害、耐逆境抗性基因，進行品種開發為主要發展趨勢，栽培技術方面則以減少碳排放量為主要目標。

中國因栽培環境多樣化，從東北至西南皆有產區，且平均產量約 6.5 公噸 / 公頃，增加品種多樣性，提高單位面積產量為目前發展重點，近年來開放抗除草劑及抗蟲等轉基因技術，將目標性狀導入現有品種（系）為主要發展目標，同時聚焦耐乾旱、耐倒伏、耐密植與抗病性，主要栽培品種包括鄭單 958、先玉 335、京科 968、登海 605 與偉科 702。2022 年後，中國政府開放轉基因玉米種植，現已核准推廣裕豐 303、鄭單 958、中科玉 505 等品種，並透過分子技術提高育種效率，以提升國內糧食自給率。

印度與東南亞則以耐熱、耐旱與抗病害為重點，結合精準農業技術，提升玉米產量與氣候適應能力。歐洲市場對非基改玉米需求較高，育種方向集中於高產、抗病與低碳排技術，法國與

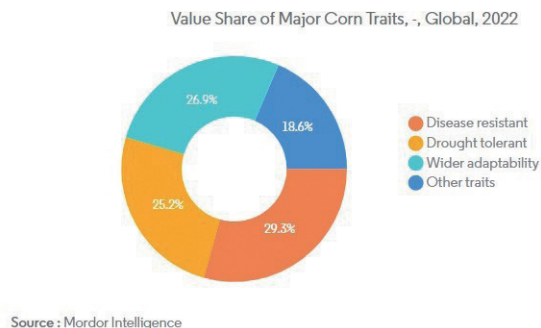


圖 41. 硬質玉米育種分類百分比。



德國則發展高蛋白玉米，供應食品市場。

(四) 採後處理與加工

硬質玉米的採後處理對於品質穩定、儲存安全與加工效率至關重要。採收時種子含水率應控制在 20-25%，以利機械化採收，若含水率過高，需立即進行乾燥處理，必須乾燥至含水率 13% 以下，並維持適當的儲存條件，以避免蟲害、發芽或霉菌生長。低溫儲存適合高品質玉米的長期保管，通常需維持 5-10°C，並控制濕度於 50-60%，以減少水分回吸的風險。機械式烘乾技術則適用於大量加工需求，透過多層乾燥機或循環式乾燥設備提高效率，確保玉米品質穩定。

硬質玉米的加工用途廣泛，涵蓋食品、飼料、工業應用與生質燃料，其中食品加工主要包括玉米粉、玉米糝、玉米片與澱粉，可用於烘焙、早餐穀物與休閒食品製造。飼料加工則以玉米粉與玉米糠為主，供應禽畜與水產養殖業。此外，玉米的濕磨與乾磨技術可生產高純度澱粉，應用於製糖、食品增稠劑與藥品輔料等行業。

隨著生質燃料市場成長，玉米酒精的需求持續上升。玉米酒精製造方式主要分為全粒法、脫胚法與濕法生產。全粒法將整顆玉米磨碎發酵，適用於大規模生產；脫胚法先去除玉米胚芽，提高酒精產率，並能額外獲得玉米油作為副產品；濕法生產則能精細分離澱粉、蛋白與纖維，提高整體資源利用率。酒精製造的副產品如玉米酒精糟（DDGS）、玉米油與玉米蛋白，可再利用於飼料與食品工業，提升加工經濟效益。隨著全球減碳目標推進，玉米作為生質能源原料的市場預計將持續擴展，成為未來玉米加工產業的重要發展趨勢。

二、國內產業概況

(一) 產量及進口統計

2023 年，台灣食用玉米的栽培面積約 14,476 公頃，總產量約 13 萬公噸。主要產區包括雲林、嘉義、台南、高雄、屏東和花蓮，



其中雲林為最大產區，主要供應國內市場。硬質玉米方面，台灣2023年進口量約為432萬公噸，是雜糧進口的第一大宗。國內硬質玉米的栽培面積為22,638公頃，產量約為97,024公噸，主要用於飼料、食品加工和玉米澱粉提煉。

(二) 產業問題

耐候抗病問題：

主要病蟲害問題包括雲嘉南地區的秋行軍蟲，以及多雨時期的授粉不佳問題。特別是雲林縣，4至8月的多雨季節常造成花粉授粉不佳，導致缺粒和減產。同時，澎湖地區低溫和降雨會導致落花生種子腐爛或幼苗葉片黃化和根部受損。硬質玉米在臺南和花蓮地區也受秋行軍蟲危害。

栽培管理問題：

硬質玉米採種需先採穗再脫粒，耗費大量人力，且收穫機械不足。另外小型烘乾場數量不足，花蓮地區的烘乾場量能低，南北跨度大，運費高昂。

貯運加工問題：

小型烘乾場不足，轉烘玉米意願不高，烘乾效能不足，花蓮地區烘乾場量能低，運費高。

三、國內近年亮點科研成果

(一) 硬質玉米‘臺南31號’—農業部臺南區農業改良場

本品種係導入雲嘉南地區輪作制度及節水省工機械育種模式，於108年起，經一連串組合力、品系及區域試驗，選育出之高產抗病且具市場需求之硬質玉米。‘臺南31號’屬於中熟型，開花期約60天，吐絲期約62天。春作中株高約265公分，百粒重



圖42. 硬質玉米‘臺南31號’果穗長度20公分且籽實充實飽滿。

約 29 公克，成熟期為 115 ~ 125 天，每公頃平均籽粒產量為 7,712 公斤；在秋作為 247 公分，百粒重為 32 公克，成熟期 135 ~ 150 天，每公頃平均籽粒產量為 8,931 公斤。乾籽粒營養成分分析結果，蛋白質含量 9.3%。對低溫、乾旱等逆境的耐力強，不易罹患玉米重要病害如銹病、葉斑病、毒素病，此外，植株強健，抗倒伏倒折能力強，適合機械收穫。其植株高大，莖稈粗壯，葉片濃綠寬大之特性，且鮮草產量秋作達 50,000 至 60,000 公斤／公頃，亦可兼作飼養乳牛之青割玉米。

其早熟特性可配合農業部「1 集 2 轉 3 加 3」政策，提供雲嘉南臨海排水性佳地區且經大面積試作，結果顯示植株環境適應性佳、果穗末端充實佳，一期作產量高於二期作產量的優勢，可提供蒜頭、洋蔥、紅蘿蔔等裡作作物採後之地區，除種植水稻外之另一作物選擇，可符合該地區二期輪作體系。

(二) 硬質玉米‘臺南 32 號’- 農業部臺南區農業改良場

‘臺南 32 號’屬於中熟型，開花期約 61 天，吐絲期約 64 天，成熟期較‘臺南 32 號’早 5-7 天。春作中株高約 267 公分，百粒重約 29 公克，成熟期為 110~120 天，每公頃平均籽粒產量為 7,712 公斤；在秋作為 234 公分，百粒重為 31 公克，成熟期 135 ~ 150 天，每公頃平均籽粒產量為 7,697 公斤。乾籽粒營養成份分析結果，蛋白質含量 8.7%。對低溫、乾旱等逆境的耐力強，不易罹患玉米重要病害如銹病、葉斑病、毒素病，此外，植株強健，抗倒伏倒折能力強，適合機械收穫。此外，植株高大，莖稈粗壯，葉片濃綠寬大，抗病性強，其鮮草產量秋作達 50,000 至 60,000 公斤／公頃，亦可兼作飼養乳牛之青割玉米。



圖 43. 硬質玉米‘臺南 32 號’果穗長度 23~24 公分，呈碩長型。



新品種具早熟特性，同樣配合農業部「1集2轉3加3」政策，提供雲嘉南臨海雙期水稻地區且經大面積試作，結果顯示該品種在土壤水分養分環境下，果穗末端始可充實佳，二期作具高產量優勢，可提供參與一期高粱轉作、稻作四選三、對地綠色環境給付計畫與水資源競用區之農民新選擇及收益。

(三) 青割玉米‘臺農8號’- 農業部農業試驗所

本品種係於97年起以自菲律賓及泰國收集的6個中早熟、高產且抗銹病品種，經人工自交5代選得共431個自交系。101年秋作將431個自交系與優良自交系ICAL210、Hi31、1M10、888M進行雜交，102年秋作選出56個青割產量較高的雜交組合，103~106年進行產量比較試驗，選育出優良雜交組合(688-113×888M)，並於110年經農業試驗所審查同意命名玉米台農8號。



圖 44. 青割玉米台農8號植株外觀。

本品種為單交種，青割玉米；中早熟、較耐寒、底層葉片保綠期長、鮮草產量高。秋作由播種至開花吐絲期約58~60天，至採收期約90~100天，糊熟期採收平均鮮重約50Mg/ha，整株乾物率約34%，總營養消化率約66.5%，穗



圖 45. 青割玉米台農8號果穗外觀。

位以上葉姿直立，葉片數約16片，至青割採收期，底層葉片仍保持綠色，適合雲嘉南水稻與雜糧輪作地區種植，可在2月底前採收，以利配合一期作水稻栽培。

(四) 玉米機械化示範場域建置 - 農業部臺南區農業改良場

整合玉米機械產業之相關農機具，如附掛式播種機、附掛式中耕施肥機、高架桿式噴霧機、植保機以及OSADA單行玉米收穫機相關機械應用，推廣玉米生產過程全面機械化之流程，介紹生產過

程全面機械化導入農企業經營模式，降低生產成本，提高國產玉米競爭力，引導農民朝向機械化經營，植保機用於玉米防治作業可適用各個生長階段，國產曳引機附掛式中耕施肥機可適用玉米中耕除草施肥作業，整體作業速率比中耕機快 3 倍以上。



圖 46. 展示之國產曳引機附掛式中耕施肥機。 圖 47. 展示之日製 OSADA 單行玉米收穫機。 圖 48. 高架桿式噴霧機。

四、國內硬質玉米產業需求調研結果

(一) 品種育成與選育

需求：育成高產、抗除草劑、抗病蟲、廣域適應性強之硬質玉米品種，兼顧機械化與氣候韌性。推廣或導入優勢品種，如臺農 7 號（短生育期、適應佳）與臺南 29 號（高產潛力），以提升整體產量與穩定性。

缺口：品種更新速度慢，現有品系在抗逆性、抗病蟲、抗除草劑及適應性等性狀仍不足；功能性與育種效率有待提升。

優先行動：建立多目標選拔與加速世代育種平台，導入基因標誌輔助選拔技術；擴大區域試驗以評估環境適應性，建立種原保存與供應體系。

(二) 栽培管理與農機

需求：導入精準栽培與省工化雜草管理技術，以減藥、節工並提升田間管理效率；強化病蟲害綜合防治（IPM）；推動智慧農機（含自動駕駛、感測設備）普及。

缺口：現行精準栽培與病蟲害防治技術不足，農民依賴補貼、技術導入意願低；小農及契作體系產量、品質穩定性不佳；農機種類與覆蓋率不足。



優先行動：建立區域示範田與智慧栽培 SOP（播期×密度×水肥管理×除草策略）；輔導導入自動駕駛及感測監測農機系統；強化技術訓練與農民教育。

（三）採後處理與儲運

需求：建構標準化採收、烘乾、儲運流程，降低損耗並提升品質一致性；建立專業烘乾與倉儲服務體系，推動分級標準與品質檢測制度。

缺口：冷藏與倉儲設施不足，易導致黴菌污染與品質劣化；缺乏小農友善之採後設備與技術；品質分級與標準化流程尚未建立。

優先行動：建置區域型烘乾中心與控溫倉儲設施；發布採後 SOP（含乾燥、清選、控溫、抽樣檢測）；導入可擴模組化設備以利小農使用。

（四）加工與加值化

需求：開發多元加工產品與生質利用路徑，例如零食、玉米糖、生質酒精等；促進硬質玉米於食品工業與綠色能源產業間的鏈結，提升整體附加價值。

缺口：加工技術與應用面開發不足，副產物利用率低；尚缺乏產學合作與試製示範線。

優先行動：建立試製與驗證平台，推動食品級與生質用硬質玉米加工技術研發；整合副產物再利用體系（如秸稈飼料化或燃料化）。

（五）基礎設施與政策支援

需求：完善水源、電力與農路等生產基礎設施；提升農機補助、低利貸款與綠色環境給付（每公頃 8-10 萬元）；建立收入保險與保價收購機制。

缺口：基礎設施不足、保價收購偏低、農友議價空間小；烘乾與加工設施用地受限，政策支援力度有限；契作與產銷體系尚未健全。

優先行動：放寬烘乾、儲藏與加工用地限制；調整綠色給付與土地資格範圍（含山坡地保育區）；建立產銷集團與完整產業鏈；推動保價收購及收入保險制度。

五、玉米產業科研發展策略方向

硬質玉米為臺灣農業與食品加工產業的重要作物，廣泛應用於飼料、食品加工及工業用途。透過前開國內外產業現況與業者需求調查與討論成果，歸納出五大科研發展策略，並搭配專家之建議，依重要性與急迫性評比，產出重要科研議題，同時由各產業研究同仁研擬量化 KR 指標（關鍵成果），與綜合行政配套措施，使相關內容得以作為科研策略議題方向，各階段流程結果如次：

（一）歸納出臺灣玉米產業五大發展策略：

表 13. 臺灣玉米產業五大發展策略

科研策略	內容概述
玉米加工與產品多元化 (四 -4)	透過技術創新，開發新型玉米加工品，如玉米穀粉、高營養玉米食品等，滿足市場需求並提升產品附加價值。
	優勢：國產農產品牌、新鮮度
	劣勢：市場價格、供貨穩定性
提升硬質玉米儲存與品質標準技術 (四 -3)	研究並開發玉米清潔分級與儲存技術，降低黃麴毒素含量與儲存損耗，確保產品長期穩定供應。
	優勢：分級利用，提高價格
	劣勢：分級清潔及倉儲設備
高產、抗逆玉米品種的育成 (四 -1)	開發具備抗旱、抗病、耐高溫等特性的玉米品種，以應對極端氣候挑戰，提升產量穩定性。
	優勢：政府大糧倉計畫持續有經費支持
	劣勢：種原多樣性及國內接受性



智能農機與自動化栽培技術應用 (四-2)	推動玉米生產過程的自動化技術應用，降低人工成本，提高生產效率。
	優勢：勞力需求
	劣勢：資本投入
永續栽培與低碳排放技術推廣 (四-4)	研究並推廣低碳排放栽培技術，並透過有機栽培方式實現環境永續發展，提高產業可持續性。
	優勢：國際趨勢
	劣勢：碳匯收入

(二) 專家針對玉米產業發展策略之建議：

1. 陳文德顧問

- 研發著重於加工利用和新品種開發：台灣硬質玉米多為進口，因此國內研發方向應著重於硬質玉米粉的加工利用，以及開發適合台灣氣候和土壤條件的新品種。
- 開發不同用途的玉米品種：研究如何開發甜玉米、硬質玉米、食用玉米等不同用途的玉米品種，滿足市場多元化的需求。
- 解決國產硬質玉米儲存問題：探討國產硬質玉米是否存在儲存問題，並尋找解決方案，確保產品品質穩定。
- 兼顧低碳排放和碳匯：研究如何兼顧低碳排放和碳匯兩種不同方向的技術，發展永續農業。

2. 賴喜美教授

- 加強田間管理和收穫後的清潔處理：國產硬質玉米在儲存過程中容易產生黃麴毒素，尤其是在水分較高的情況下。因此，建議應加強田間管理，例如控制水分，並在收穫後進行清潔處理，以降低黃麴毒素污染風險。

3. 張乃文科長

- 控制硬質玉米種植面積並引導農民錯峰收穫：由於硬質玉米收購集中，經常與水稻爭奪烘乾設備，造成農民搶收，影響品質，建議控制種植面積，並引導農民錯峰收穫，以解決烘乾設備不足的問題。

(三) 經研究群成員研擬發展策略與專家指導建議後，進行重要性與急迫性評比，評估短期內(3-5年內)應優先推動「提升儲存品質標準技術」、「玉米加工產品多元化」、「高產抗逆品種選育」三大方向，並研擬發展策略量化KR指標(關鍵成果)與綜合行政配套措施。

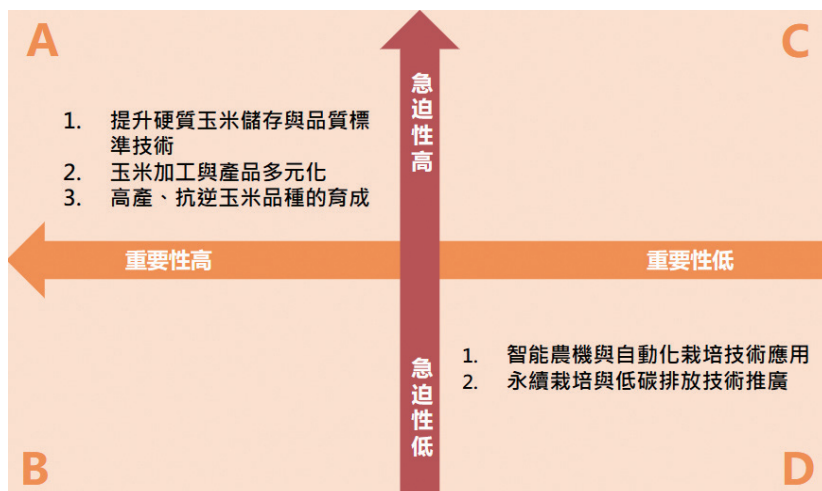


圖 49. 甘藷艾森豪矩陣之策略議題分布。

表 14. 短期優先推動發展策略關鍵成果及預期成果

科研策略 OKR	預期關鍵成果	預期影響
提升硬質玉米儲存與品質標準技術	建立真菌毒素快速檢測技術及收購標準，減少檢測時間 10%	提高品質安全性，提升市場信任度
	建立玉米倉儲條件技術，降低毒素含量 5%	減少儲存損耗，提高產品品質穩定性
玉米加工與產品多元化	開發並商業化一款玉米加工品，臺灣市場推廣銷售量增長 5% 以上	滿足市場需求，提高加工產品附加價值
	完成至少 1 項新型玉米加工技術的實驗室研究，降低加工成本 10%	提升產業競爭力，降低生產成本



科研策略 OKR	預期關鍵成果	預期影響
高產、抗逆玉米品種的育成	進行玉米高產頂交測試 10 個品系	確保品種穩定性，提高農戶採用意願
	開發至少 1 個具有耐高溫的高產新品種，並於主要產區進行 1 年田間試驗	提升產量穩定性，確保市場供應

表 15. 行政配套措施與落實機制

行政配套措施	對應科研策略	具體行動
科研資金與技術合作支持	品種改良、加工技術研發	提供科研資金，促進企業、學研機構與農戶的技術合作
建立試驗示範基地	高產抗逆品種選育、儲存標準技術	進行新品種展示推廣，培訓毒素快速檢測技術專業人才
跨部會合作	儲存品質標準提升	與衛福部合作建立真菌毒素標準，提高食品安全性