

貳、大豆

一、國際發展趨勢

(一) 產業發展趨勢：

大豆為全球最重要的經濟作物之一，主要用於食品加工、動物飼料與生質燃料產業，市場需求持續成長。2023 年全球前十大大大豆生產國中，巴西產量達 1.56 億公噸，為全球最大生產國，其次為美國 1.13 億公噸、阿根廷 5,000 萬公噸。美洲三國（美國、巴西、阿根廷）總產量占全球 80% 以上，主導全球大豆供應鏈。中國則為第四大生產國（2,084 萬公噸），但其國內需求遠高於產量，進口量預計占全球大豆貿易量的 60%，主要進口來源為美國、巴西與阿根廷。

表 8. 2023 全球前十大大大豆生產總量區域

排名	國家	年產量（萬公噸）
1	巴西	約15,600
2	美國	約11,300
3	阿根廷	約5,000
4	中國	約2,084
5	印度	約1,100
6	巴拉圭	約1,030
7	加拿大	約700
8	俄羅斯	約680
9	烏克蘭	約520
10	烏拉圭	約365

氣候變遷與經濟環境影響各國大豆產量與價格波動。例如，巴西因降雨不均，預估產量比前一季減少 4%，但仍佔全球供應的 56%，保持市場優勢。阿根廷受惠於降雨回穩，產量增加 75%，種植面積擴大 15%，顯示氣候條件對產量影響顯著。美國則因南美產量回升，出口增長趨緩。隨著全球人口增長與食品需求提升，大豆市場仍將受供應鏈穩定性、氣候變遷與技術創新影響，如何提升生



產效率與穩定供應將成為全球產業關注重點。

(二) 國際生產概況

美洲大豆總產量(美國、巴西、阿根廷)佔全球超過80%，巴西憑藉較低的幣值與高產量，仍主導國際大豆出口市場，全球總產量的佔比達56%；阿根廷由於去年主要種植區氣候變遷因素，產量較不穩定。中國大豆進口量仍逐年成長，預計將達全球黃豆進口總量的60%，仍是最大大豆進口國，每年從美國、巴西、阿根廷、俄羅斯等國進口大量大豆。

1. 巴西

全球最大的大豆生產與出口國，農業收入超過50%來自穀物產業，其中大豆占最大比重，全國約有24.3萬名農業業者，提供140萬個就業機會。巴西擁有全球最大可擴展的農地資源，相較其他生產國，巴西的大豆生產具備短生長週期(115至130天)、高產量與較低的生產成本，吸引更多農民投入種植。

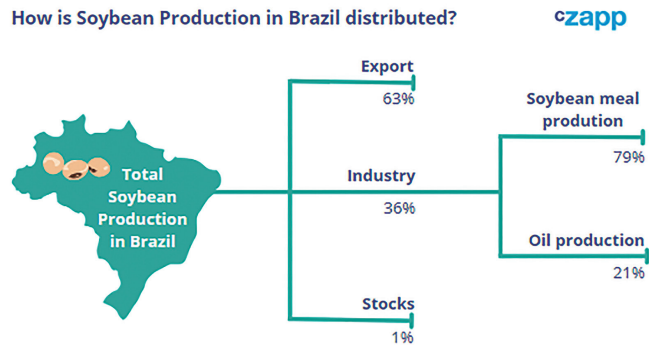


圖 13. 巴西大豆產業結構概念圖。

大豆採收後的倉儲方式分為短期與長期儲存。短期儲存主要依賴筒倉袋(40-90公尺長，可儲存200至300公噸)，但需每週檢查以降低病蟲害風險。長期儲存則使用傳統筒倉(可儲存約3,000公噸)，雖然成本較高，但能有效控制儲存環境，避免市場價格波動帶來的風險。內陸運輸以公路為主，出口物流成本受基礎建設與港口運輸效率影響，導致運費與倉儲費用較高。巴西每年63%大豆出口，主要銷往中國，供應其動物飼料市場。國內消費部分，36%用於豆粕生產(佔79%)、大豆油(佔21%)，剩餘1%則用於大豆期貨交易。大豆粕為家禽、牛與豬飼料的主要蛋白來源，占飼料成

分的 80%，而大豆油則占巴西生物柴油市場 80% 以上，顯示其在生質燃料產業中的重要性。

2. 美國

為全球第二大大豆生產國，大豆種植面積自 2002 年的 7,400 萬英畝增至 2023 年的 8,610 萬英畝，增幅達 18%，顯示大豆作為主要經濟作物的增長趨勢。美國中西部為主要產區，其中伊利諾伊州、愛荷華州與明尼蘇達州為產量最高的三州。2022 年，美國大豆總產量達 49.5 億蒲式耳，占全球產量的 31%，但農場數量減少 5%，顯示產業趨向大型化經營，每場平均種植面積增長 30%。

美國大豆的主要出口市場為中國、墨西哥與日本。運輸方面，密西西 2022/23 年度美國大豆出口額達 398 億美元，總量 67.6 百萬公噸，其中 82% 為大豆種子，17% 為豆粕，1% 為大豆油。

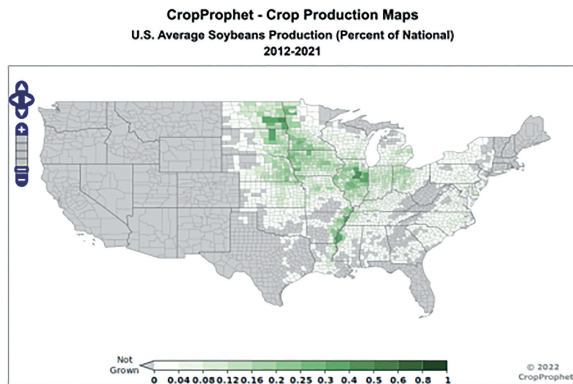


圖 14. 美國大豆生產地區分布地圖。

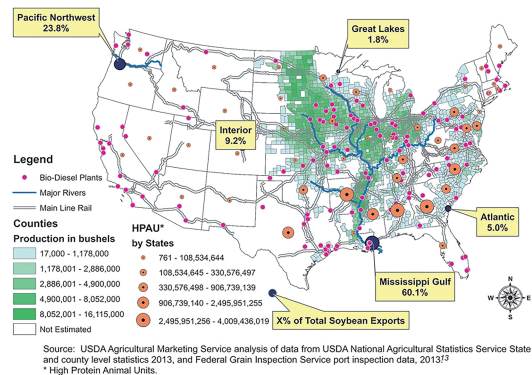


圖 15. 美國大豆國內運輸與出口途徑示意。

(三) 品種研發趨勢

大豆育種技術的發展主要聚焦於植株性狀、固氮效率、種子品質與耐逆境能力，以提高產量並應對氣候變遷的挑戰。中國近年來研發抗裂莢品種，減少因果莢開裂造成的收穫損失，並透過基因編輯技術，提升光週期適應性與低節位著莢，增加機械化收穫的效率。

美國與非洲則致力於開發氮素利用效率較高的品種，以適應貧瘠土壤環境。提高蛋白質含量與油脂比例亦為品種改良的重點，研究顯示蛋白質含量與產量呈負相關，因此透過基因體篩選技術，培



育兼具高產與高蛋白的品種。此外，針對碳水化合物組成，研究方向集中於降低抗營養因子（棉子糖、水蘇糖）並提高蔗糖比例，改善大豆加工特性與消化率。

耐旱性育種成為氣候變遷下的重要發展方向，乾旱可導致大豆產量下降 40%，近年來反聖嬰現象導致南美乾旱，對阿根廷大豆生產造成嚴重衝擊。因此，全球大豆研究機構持續開發耐乾旱、抗病蟲害的新品種，以降低氣候變遷之衝擊。

（四）採後處理與加工

大豆的採後處理影響其品質、保存期限及市場價值。為確保產品品質，採收時種子含水量應保持在 15-16%，長期儲存時，水分含量應低於 13%，避免因水分過高導致大豆發霉與品質劣化。大豆成熟期通常為花後 90-120 天，採收後需在 30-35°C 乾燥 24-48 小時，以穩定種子品質。

毛豆因易腐敗，需於 30°C 內短期儲存，若需延長保存，應存放於 7°C 以下，可維持品質 3 天。冷凍毛豆的標準處理方式為 90°C 殺菁 30 秒、真空包裝後儲存於 4°C 冷藏，能夠有效保持其風味與營養價值。

大豆的加工技術涵蓋壓榨、發酵與精煉等多個環節，其中豆粕的加工算是最重要的技術之一。2023 年全球豆粕產量最高的國家為中國（77.62 百萬公噸）、美國（49.13 百萬公噸）、巴西（41.66 百萬公噸）。豆粕主要用於動物飼料，其中去脂型豆粕（45%）最受市場歡迎，因其高蛋白含量被廣泛應用於禽畜飼料與水產養殖業。此外，大豆油在食品與生質燃料市場占據重要地位。美國與巴西的大豆油市場成長顯著，主要因生質柴油需求增加。

未來大豆加工市場的成長動力來自於素食產品需求上升、生物燃料應用擴展及加工技術提升。中國、印度與美國預計將成為大豆加工產品需求增長最快的市場，而美國市場則受到基改大豆政策與消費者健康意識影響，開始推動非基改產品的發展。日本的 Fuji oil 優化了大豆脂溶性和水溶性蛋白質的分離方法，開創了世界首

創的分離技術 Ultra Soy Separation (USS)，可將豆漿分為油狀豆奶霜和低脂豆奶兩部分，可預期在食品加工部分仍會持續有創新技術的出現。

美國大豆育種高度依賴國內種原，導致遺傳多樣性受限。透過 QTL 定位與 GWAS 分析，美國研

究人員在中國品種中鑑定影響產量、含油量與蛋白質含量的關鍵基因，以提升育種效率。農業生產端則廣泛應用精準農業技術，如產量監測、GPS 精準播種與變量施肥，以優化生產管理並降低資源消耗。

巴西的大豆產業由 Embrapa（巴西農業研究公司）主導，近年已開發超過 300 種適應不同氣候條件的品種，占國內市場 50% 以上。該機構強調土壤管理與生物防治，利用微生物技術降低病蟲害風險，提升產量與永續發展能力。自 2000 年代起，巴西積極發展基因改造（GM）大豆，提高生產效率並擴展至全球市場。此外，Embrapa 透過技術轉移與農業培訓，確保小農戶能夠掌握最新種植技術，以提升產業整體競爭力。

歐洲受環保法規與市場需求驅動，積極發展非基因改造（Non-GMO）大豆。由於市場對高蛋白、高品質大豆需求上升，歐盟各國強化自主育種與加工技術。德國與法國應用高通量表型分析與分子標誌輔助選擇技術，加速品種改良，提高生產效率。此外，歐盟推動碳排放減量技術，並計劃在未來 10 年內提升本地大豆產量，以降低對進口大豆的依賴。

中國專注於基因體學與品種改良，運用基因標誌技術篩選高產、抗病、耐逆境基因，加速育種進程。此外，積極投入基因編輯



圖 16. 不二製油株式會社研發出的大豆 Ultra Soy Separation (USS) 加工 (六) 區域科技研發情形。



技術，利用 CRISPR 等工具提升大豆蛋白質含量與抗逆性，以應對未來糧食安全需求。印度則重點關注適應半乾旱氣候的低水需求品種開發。當地農業技術公司與研究機構合作，推動高效灌溉技術，如精準滴灌系統，以確保乾旱環境下的穩定生產，提升農業永續發展能力。

二、國內產業概況

(一) 產量及進口統計

大豆為我國主食雜糧之一，2023 年我國進口量約 254 萬公噸，其中 96% 以上為榨油或飼料用之基改黃豆。國產大豆以非基因改造為其特色，以食用為主，2023 年栽培面積為 4,442 公頃，年產約 5,955 公噸，占整體市場的 0.23%。

(二) 產業問題

在耐候抗病方面，發芽期土壤高濕度容易誘發出芽障害，低溫 and 日照不足也會導致產量下降，尤其是在二期作中。採收期如果遇到氣候侵擾，常會造成植株倒伏，無法收穫，田間損耗高。此外，適地適種問題也相當重要，例如苗粟地區早春低溫和梅雨季不適合種植，推薦 7 月開始種植較為適合；北部地區受東北季風影響，且冬春季連續降雨，造成田間土壤浸水濕軟，無法進行機械採收，屆成熟之大豆籽實吸水腐爛或發芽，較不適大豆生產；東部地區大豆品種選項少，仍需要有機栽培初期生長快速且生長勢強過雜草之品種，產量較南部產區低；宜蘭地區因雨量多且日照短，農友偏好當地黑豆，但日照敏感度高使得栽培期集中。

在機能性品種方面，國產大豆品種需要提升蛋白質含量，以增強加工適性和製成率。栽培管理上，現有灌溉溝渠多為水稻設計，供水不均、排水不易。生產銷售方面，機械化生產程度低，生產成本高，產量低，產銷無法鏈結，品質不一致，補助不足，最終導致單位售價高，國內加工業者難以大量使用。毛豆部分則因外銷專區定位不明，租金高，機械化生產技術需提升。

上述顯示臺灣大豆產業在耐候性、適地適種和機能性品種提升方面的不足，同時需要改進栽培管理、提高機械化程度及優化生產銷售鏈的緊迫性，提升種子質量和供應鏈管理，以應對極端天氣和環境變化對大豆產業帶來的挑戰。

三、國內近年亮點科研成果

(一) 大豆‘桃園1號-金圓’- 農業部桃園區農業改良場

透雜交育種育成，由早熟，蛋白質含量高之母本‘Ralsoy’與早熟，抗露菌病之父本‘十石’雜交後裔中選出，為全台灣第一個適合北



圖 17.‘桃園1號-金圓’落葉性良好，豆粒飽滿。

部地區環境栽培之大豆(黃豆)新品種，具有中早熟(生育日數春作108日，秋作98日)、高產(春作2,040公斤/公頃、秋作2,450公斤/公頃)、高蛋白質含量(平均41.9%)且適合機械化栽培等特性。

該品種具有中早熟特性，種植至收穫時間短，可降低農民春作收穫期遭遇颱風、豪雨及秋作收穫期受霪雨侵襲之氣候風險，且適合近年農糧政策推動之水(水稻)、旱(大豆)輪作模式栽培。品種名金圓，係經由1,256位民眾投票選出，希能夠提高國人對國產大豆之認同，以利產業永續發展。



圖 18. 新品種名稱票選活動，吸引不同年齡層的民眾參與，提高國人對國產大豆之認同。



(二) 大豆‘桃園2號-烏豐’- 農業部桃園區農業改良場

大豆‘桃園2號-烏豐’透雜交育種育成，由中熟，抗葉燒病，中耐銹病，對日照頓感之母本‘高雄選10號’與中熟，種皮黑色，耐露菌病之父本‘臺南5號’雜交後裔中選出，為全台灣第一個適合北部地區環境栽培之大豆(黑豆)新品種，具有中早熟(春作平均124日，秋作104日)、高產(春作1,902公斤/公頃，秋作2,755公斤/公頃)，成熟度整齊一致適合機械化栽培等特性。



圖 19.‘桃園2號-烏豐’豆粒外型。

具有中早熟特性，種植至收穫時間短，可降低農民春作收穫期遭遇颱風、豪雨及秋作收穫期受霪雨侵襲之氣候風險，且適合近年農糧政策推動之水(水稻)、旱(大豆)輪作模式栽培，可作為農民栽培之新選擇。

(三) 大豆新品種‘台中1號’- 農業部臺中區農業改良場

大豆‘台中1號’具有(1)可延晚種植、(2)豐產(公頃產量高於高雄選10號9%)、(3)生長勢強、(4)小粒型、(5)分株數高、(6)耐紫斑病等優點，具有中部推廣之價值。初期

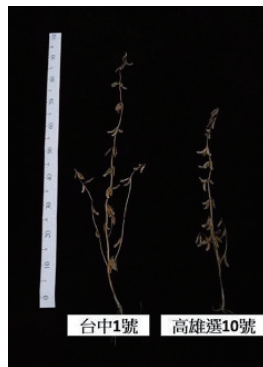


圖 20. 大豆‘台中1號’(左)與‘高雄選10號’(右)之植株型態比較。

生長勢強，其生育日數約100天左右，適合中部地區二期水田輪作體系需求，具可延晚種植且植株高之優點。

抗病性對莖潛蠅、紫斑病之抵抗力稍強，可以減少相關防治用藥。同時具有多分枝、多節間數、多莢數等特性，可降低東北季風

影響，並維持生產量。種子為小粒型且百粒重約 11.53 公克，適合豆漿、豆腐及豆芽使用。

(四) 毛豆用大豆新品種「高雄 13 號 - 綠水晶」- 農業部高雄區農業改良場

高雄 13 號品種具有
(1) 產量高，公頃合格莢產量 9~11 公噸，較高雄 9 號分別增產 12.6%；
(2) 鮮莢大且莢色較高雄 9 號濃綠，符合外銷市場需求；(3) 結莢位高，適合機械採收；(4) 對根腐



圖 21. 毛豆用大豆新品種「高雄 13 號 - 綠水晶」全株及種子與凍毛豆產品。

病、紅冠腐病及白粉病的耐病力較高雄 9 號佳；(5) 籽粒甘味及香味均與高雄 9 號相近，食味品質佳等優良特性。

臺灣毛豆外銷 50 周年，高雄場於 2022 年推出新品種「高雄 13 號 - 綠水晶」，已取得國內 20 年品種權，2023 年獲得日本媒體正面報導，成功推銷臺灣毛豆新品種產品。2024 年契作推廣達 1,523 公頃，生產安全優質的毛豆原料，創造專業豆農年產值達 2.5 億元以上，並授權 7 家加工業者應用，"高雄 13 號"毛豆產品年外銷產值達 5 億元以上。

(五) 大豆調製之乾燥技術 - 農業部桃園區農業改良場



圖 22. 「大豆乾燥調製技術」的導入，有效減少調製損耗，確保農民及業者收益。

本技術將高含水率之豆粒，以多孔太空包包裝，放置於低溫環



境，透過強制通風方式進行預乾燥處理，並將田間收穫之豆粒由傳統處理程序 - 入料、烘乾、粗選等作業調整為，烘乾前增加初選（調整之處理程序 - 入料、初選、烘乾、粗選）工序，再搭配乾燥溫度之調整達到減少乾燥調製損耗目的。



圖 23. 大豆乾燥調製失當造成豆粒裂皮、皺縮及破裂情形。

大豆乾燥調製後常產生裂皮、皺縮、豆粒破裂等情形發生，約產生 16% 損耗，以大豆每公頃平均機械收穫量 2,000 公斤，調製加工業者產地收購價每公斤 35 元及調製代工費用 15 元估算，乾燥調製階段即產生 320 公斤廢料及 16,000 元之直接損失，透過本技術之導入，可降低乾燥調製損耗 10%，確保農民收益並減少農業廢棄物產生。

(六) 附掛式畦間中耕除草機 - 農業部花蓮區農業改良場

此通用型除草機具，可施行於作畦栽培農田進行中耕除草，達到畦面、畦側及畦底立體空間的雜草防除功能。機械研製完



圖 24. 附掛式畦間中耕除草機與實際田間除草結果。

成後透過田間試驗蒐集機械性能與使用者意見，進行機械結構改良及商品化開發。預估機械日處理量可達 2 公頃，相較進口除草機可降低設備成本 50% 以上，並提高整體雜草防除率。

若機械除草成本與施用除草劑相當，則以除草劑之農地使用率占全國 80%，機械取代除草劑之比率 3% 計算，產業應用效益達 6 千 3 百萬元，尚未計算因除草劑減量對國人健康及環境友善之潛在效益。推升有機栽培之雜草管理技術，降低人力成本，達到省工目的。作業效率預估可提高 3 至 10 倍，每公頃節省成本 6,000 元至 16,000 元，雜草防除率高於 80%。

(七) 大豆粒徑分級機 - 農業部花蓮區農業改良場

適用於中、小型有機農場需求之大豆分級設備，可針對大豆等作物，利用物料表面特性差異，剔除蟲蛀、病害、機械損傷、子實未飽滿等不符



圖 25. 大豆粒徑分級機外觀與作用情形。

合標準之劣質品。預期大豆粒徑分級設備作業能力達 150 公斤/小時，選別效率達 90% 以上，可一貫化完成飽滿度及粒徑大小之選別與分級作業。

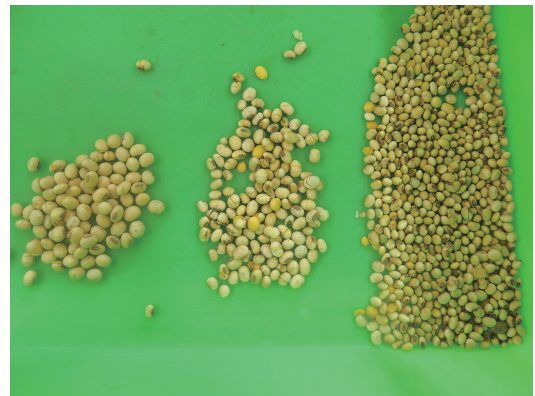


圖 26. 大豆粒徑分級結果。

可應用於圓潤度選別後之後的分級作業，汰除小粒大豆並分級出特級品，降低生產成本、減輕勞力負擔及爭取農時。同時增加農友收益，強化活化休耕農地政策，並推動有機雜糧生產機械化以增加我國自給率。

(八) 大豆選別分級設備 - 農業部花蓮區農業改良場

開發符合生產效益之選別、分級設備，降低有機大豆生產成本、減輕勞力負擔及爭取農時，支持農村型生產模式。大豆選別分級設備已商品化，可降低設備生產成本 50% 以上，較現有設備作業能力



提高3倍以上，選別精度達97%，作業能力達每小時200公斤，適用國內主要栽種之大豆品種，可大幅節省人力，降低採後處理成本。經換算每公噸大豆選別成本相較人力可降低

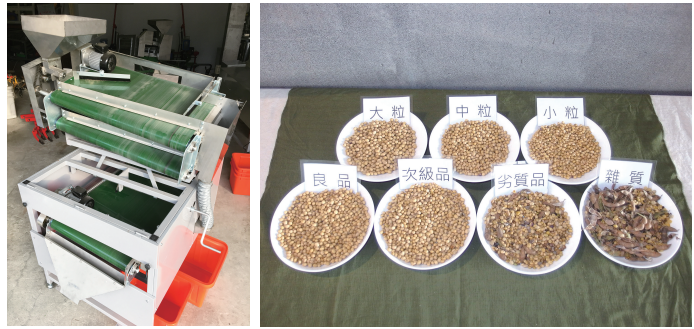


圖 27. 大豆選別機與分級結果。

低2萬元以上。適用於收穫量達10公噸以上之農場使用。

(九) 大豆模型 GLYCIM 在臺灣環境應用 - 農業部農業試驗所

本研究選擇大豆生長模型 GLYCIM，透過田間觀測資料，建立毛豆品種(高雄9號、高雄11號)本土化植物

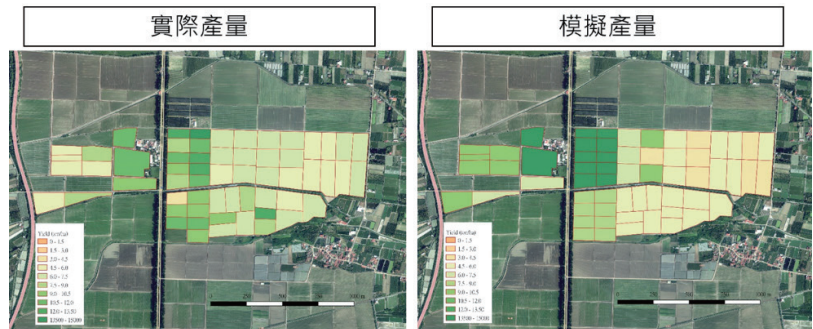


圖 28. 多田區實際產量與 GLYCIM 模擬產量比對。

參數，與現場觀測數據比對，模擬毛豆收穫期與實際收穫期誤差在3日以內、產量誤差小於20%。經驗證後的模式配合現場的土壤、氣象與田間管理等參數，模擬每日之生育期、葉面積指數、各部位乾重、氮濃度、蒸發散與土壤水分含量變化。提供大豆生長期間，應用觀測與預報氣象資料，分析每日之氣象變化對於產期與產量影響，作為田間管理決策輔助。

提供大豆生產者，應用 GLYCIM 模式結合氣象預報資料，在種植前估算各批次大豆的重要生育期與收穫期，以利田間管理的預先規劃；種植期間更新每日之觀測與預報氣象資料，透過模式分析每日溫度、日射量與降雨變化對大豆生育期、植株生長與預期產量的影響。

(十) 毛豆大農場機械化精準生產技術 - 農業部高雄區農業改良場

2021-2022 年高屏「外銷毛豆生產專區」，再導入新型農機，

結合現有的機械化生產技術，將機械化耕作提升到智慧化精準耕作，建立「毛豆大農場機械化精準生產技術」，其方法是利用曳引機附掛拖曳式雙排圓盤碟整地→曳引機附掛撿石



圖 29. 毛豆大農場機械化精準生產技術。

機具自動撿石→曳引機附掛雷射推土機具水平整地→曳引機附掛迴轉犁整地→曳引機附掛真空播種機播種→多功能管理機附掛中耕除草施肥機具→多功能管理機附掛噴藥機具→7100 大型採收機，適合毛豆外銷專區機械化精準耕作，可提升作業效率 30%，降低生產成本 20%。

2024 年高屏外銷毛豆生產專區採用「毛豆大農場機械化精準生產技術」已達 5,496 公頃，占全年契作面積 79.7%，穩定了外銷產品原料，建立優質安全的外銷毛豆產業，廣獲日本客戶的讚賞與消費者肯定。臺灣毛豆產品 2024 年外銷量達 32,654 公噸，產值 7,351 萬美元，主要銷往日本占 72.6%，其餘則銷往美國、加拿大等 26 個國家，其中冷凍毛豆產品產值在日本的市占率 41.0%，已連續 17 年銷日冠軍。

(十一) 全大豆醱酵製作天貝技術 - 農業部農業試驗所

本技術為製作天貝之大豆發酵方法，傳統製作天貝需先將大豆脫去種皮，方能使寡孢根黴菌之菌絲完整包覆，發酵成具



本技術全豆發酵菌絲包覆優良



全豆發酵對照組

圖 30. 有無使用本技術製作全豆天貝之差異。



有商品價值之產品。本技術可利用完整大豆種子，不需脫去種皮，即可完成天貝發酵，以節省去皮程序、提高原料使用率、減少廢棄物、保留種皮營養且具有市場新穎性。



傳統製作天貝需去除大豆種皮，本項技術不需去皮，可減少廢棄物，並節省人力以及機械設備維護等支出。使用全豆發酵可減少大豆用量，進而降低原料成本，且發酵完成度高，成品菌絲包覆優良、成塊且具彈性。

圖 31. 使用本技術製作之全豆天貝。

(十二) 大豆發酵製作植物雞精技術 - 農業部農業試驗所

目前市面上俗稱之素雞精大多以菇類、中草藥製作，缺乏傳統雞精緩解疲勞之功效成分支鏈胺基酸，故不能取代傳統雞



圖 32. 植物雞精產品外觀。

精。本技術運用大豆富含蛋白質之特性，經過發酵、後熟、萃取獲得富含支鏈胺基酸之植物雞精。

大豆經發酵已釋放出部分游離胺基酸，本技術進一步運用後熟技術，促使更多蛋白質水解，大幅提升鮮味物質，並獲得更多游離支鏈胺基酸，使其具有更佳功效性及風味，並比較不同大豆品種以及菌種之運用，進一步提昇產品風味及機能性成分含量。

本技術研發之原料含豐富游離支鏈胺基酸，高於一般傳統雞精，能訴求含有功效性成分。此外，成分單純、富含天然鮮味及菇類香氣、風味良好，可訴求天然養生。

(十三) 黑豆脆果加工技術 - 農業部桃園區農業改良場

本技術包含加工製作條件及基礎調味配方，可同時適用於黑豆

及黃豆的加工應用，與市售既有的膨發大豆製品在口感及營養價值上有所差異。利用非油炸加工製程，能將原來質地偏硬之大豆改質成酥脆不硬之即食素材，相較市售膨發大豆製品，其最大硬度值可減少 40%，適口性佳。而透過低溫加工條件可使大豆製品保留原有蛋白質及異黃酮成分，兼具營養價值及口感。

本技術製品可直接食用或作為堅果花生等替代材料，用以添加製作米香、餅乾等烘焙品，具有潛力發展幼兒或銀髮族食材。



圖 33. 大豆脆果切面，透過兩階段膨化加工，質地多孔酥脆。



圖 34. 本品大豆脆果可即食，或延伸作為烘焙素材提升產品口感及營養價值。

(十四) 黑豆植物性飲品調製技術 - 農業部臺南區農業改良場



圖 35. 精粹黑豆及滴黑豆。

本技術係臺南場運用育成的黑豆品種，導入熟化技術淬取精華，保留黑豆營養，瞬間保鮮，開發低熱量、零負擔的黑豆植物性



飲品，凸顯國產黑豆原料特色產品。

將國產黑豆有效釋放植物性優質胜肽，亦可提升小分子蛋白、生物活性胜肽、多酚類黃酮化合物和支鏈胺基酸含量等，與財團法人農業科技研究院合作對代謝症候族群機制保健機能性評



圖 38. 精淬黑豆胜肽(左)與黑豆植物蛋白飲(右)。

估，可大幅提升黑豆之抗發炎與免疫調節能力外，兼具有延緩肝臟脂肪堆積的趨勢，提升黑豆多元應用及保健機能性。本技術之產品兼具小分子蛋白質與多種機能性成分，優於單一功效的其他市售產品，具有低乳糖、易吸收，除可應用於銀髮族機能性保健素材，也能提供運動族群更便利的植物性胜肽補充品，提升商品價值，且已授權舞茶實業有限公司生產「黑豆植物蛋白飲」及銷售。

四、國內大豆產業需求調研結果：

(一) 健康種苗與繁殖體系

需求：建立種原供應體系。

缺口：種苗標準化與追溯不足、良種供應穩定性待強化。

優先行動：建置區域化良種繁殖與檢測 SOP (含品質檢定與追溯)。

(二) 目標性育種 (高蛋白 × 機械化 × 品質)

需求：高蛋白、耐逆境 (耐熱、耐旱、耐淹、抗病蟲)、不裂莢、高出漿率、結莢位高 (利機採)、風味與機能性成分。

缺口：品種更新慢、特定功能性與耐逆境性狀不足。

優先行動：建立「高蛋白 × 耐逆 × 不裂莢 × 高莢位」多目標選拔管道與加速世代育種。

(三) 區域化與精準栽培 (氣候韌性)

需求：花蓮 / 東部等區域適應性 (大葉面積提升光合、耐淹)；



精準栽培以減藥提效；提升農民栽培與市場知識。

缺口：氣候變遷應對的栽培技術更新不足、實地知識 / 訓練不足。

優先行動：佈建區域試驗網與精準栽培技術模式（播期 × 密度 × 養分水分 × 遮 / 覆蓋）。

（四）病蟲草整合管理（IPM）與安全用藥

需求：降低農藥使用、強化有效病蟲害防治。

缺口：先進防治手段不足、抗性 / 關鍵病害管理（如莢實害、根腐類群）。

優先行動：建立在地 IPM 模式（監測預警、友善資材、關鍵時機曲線）與示範田。

（五）採後處理標準化（SOP）

需求：建立採收至入庫之標準化流程；提升初級處理一致性。

缺口：採後操作參差、收購 / 分級標準不一。

優先行動：發布採後 SOP（含清選、乾燥、控溫、抽樣檢測）並與收購規格對齊。

（六）冷鏈、儲運與設備模組化

需求：冷鏈與儲運設備（小農友善型）；大豆色選 / 機械篩選；毛豆急速冷凍線擴充。

缺口：冷藏 / 倉儲不足、設備單一且成本高；契作小農儲運弱、易致黃麴毒素風險。

優先行動：輔導導入可擴模組（小 / 中 / 大）之乾燥與控溫倉儲、色彩選別；毛豆 IQF 急凍與前處理線。

（七）加工增值與副產循環

需求：機能性豆製品、手工醬油、高機能性保健（例：黑豆蛋白粉）；國產麴菌與發酵技術；豆渣等副產物循環利用。

缺口：高附加價值產品與循環鏈不足。

優先行動：示範最小可行產線（機能粉 / 發酵醬品 + 副產物再製）。



(八) 品質鑑別、分級與市場 / 政策推廣

需求：統一分級與收購標準（農民友善、公平化）；市場教育與推廣；政策型市場（校園 / 國軍團膳）導入。

缺口：有效市場數據與消費者認知不足、分級標準不一。

優先行動：建立分級 / 收購一致性標準與檢測流程；啟動政策採購方案。

五、大豆產業科研發展策略方向

大豆在食品加工、飼料及植物性蛋白市場中扮演重要角色，隨著市場需求變化及氣候變遷的影響，透過前開國內外產業現況與業者需求調查與討論成果，歸納出六大科研發展策略，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) 歸納出臺灣大豆產業七大發展策略

表 9. 臺灣大豆產業六大發展策略

科研策略	內容概述
市場需求導向的 品種改良 (四 -1)	針對植物蛋白市場需求，開發蛋白質含量更高的品種，滿足植物肉與高端大豆產品市場需求。
	優勢：各改良場皆有大豆育種人員、提高加工市場對國產大豆使用
	劣勢：國內外價格差異高仍高度仰賴政策支持
因應氣候變遷的 耐病耐旱品種選 育 (四 -1)	針對葉斑病、乾旱等問題，開發抗病、耐旱品種，提高穩定產量，確保大豆產業的可持續發展。
	優勢：各改良場皆有大豆育種人員、增加品種適應環境穩定性
	劣勢：育種期程太長、氣候變遷方向難預測

科研策略	內容概述
大面積低投入精準栽培模式建置 (四-3)	透過低整地栽培技術、智慧農機與數位監控系統，提高種植與收穫效率，並推動低碳排放與有機栽培技術。
	優勢：科技計畫重點發展項目、經費相對多、因應人力老化、降低生產成本、創造產業永續經營
	劣勢：對機械或高端科技仰賴需求提高、小農角色定位難切入
國產大豆多元加工技術創新與副產品循環利用 (四-7、8)	發展大豆新型加工技術，如植物奶與功能性食品，並探索大豆副產品（如格外品與殘渣）的再利用，提高產業永續性。
	優勢：提高營養價值、提高附加價值、提高大豆市場價值
	劣勢：需要跨領域多元技術支援
大豆供應鏈整合 (四-5、6)	建立從種植到加工與銷售的完整產業鏈，加強產銷合作，確保穩定供應與市場需求匹配。
	優勢：國家整體資源合理應用
	劣勢：需要政府政策主導為主
大豆品牌化與國際行銷推動 (四-8)	強化大豆品牌形象，拓展國際市場，特別是在東南亞與歐洲，提高臺灣大豆的國際競爭力。
	優勢：提高國產大豆產品能見度、提高國產大豆使用量
	劣勢：國內自給率不足，外銷競爭力低



(二) 專家針對大豆產業發展策略之建議：

1. 馬聿安理事主席：

- 產業發展應以實際需求為導向：避免被既定框架限制，並應將看似劣勢的因素轉化為機會。
- 將小農融入產業鏈：透過賦能方式，將小農角色融入產業鏈中。

2. 張乃文科長：

- 政府應輔導產業發展，而非過度依賴補助：避免產業過度依賴政府補助，鼓勵產業自主建立健全的制度和標準，以提升產業競爭力。

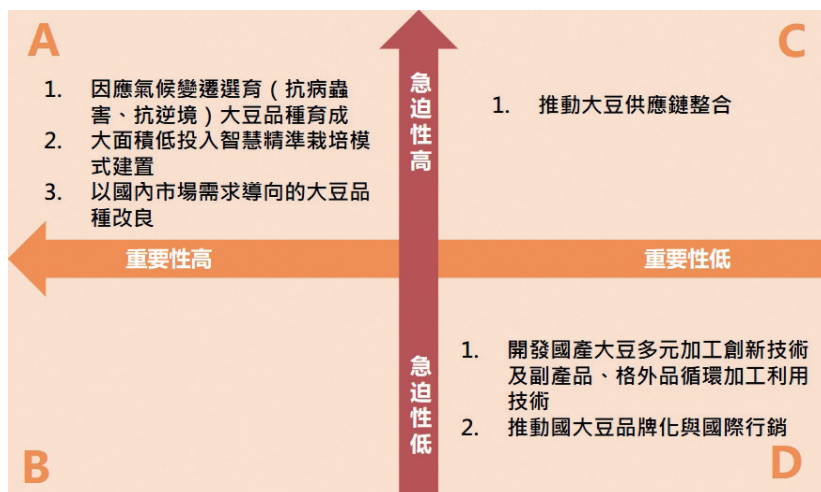


圖 39. 大豆艾森豪矩陣之策略議題分布。

(三) 短期科研策略方向

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「抗病耐旱品種選育」、「低投入智慧精準栽培模式」、「大豆品種改良」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。

表 10. 大豆短期科研策略

科研策略	預期關鍵成果	預期影響
因應氣候變遷的耐病耐旱品種選育	選育至少 1 個適合早春穩產的大豆新品系，並於主要產區進行 1 年田間試驗	確保新品種穩定性，提高適應不同氣候條件的能力
	增加適合南部一期作大豆的栽培品種選擇	確保市場需求匹配，提高農民收益
大面積低投入智慧精準栽培模式建置	建立大豆不整地播種技術，推動至少 5 家農場實施低碳排放與有機栽培	提升生產效率，減少環境影響
	建立國內主要栽培品種生長預測模組，提供農民精準管理資訊	提高產量穩定性，減少極端氣候影響
市場需求導向的品種改良	開發至少 1 個適合國產納豆加工的新品種，並於主要產區進行田間試驗	滿足加工市場需求，提高產品附加價值
	針對市場端主要需求，整理出 2 個品種改良方向，並建立育種者與加工端的參與育種模式	促進產業鏈合作，提高市場對接精準度

表 11. 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	提供研發資金，促進企業、學研機構與農戶的技術合作
農業科研資源整合	耐病耐旱品種選育、低投入栽培模式	整合農事研究人員與育種資源，提高研發效能
產業合作與供應鏈串聯	大豆市場需求導向品種改良、品牌化推動	強化產銷合作，促進生產端與市場端的資訊對接