

出國報告(出國類別：開會)

「淨零之農林剩餘資材多元開發與
技術擴散」：第12屆國際農業研討會
(AGRICO 2025)

服務機關：農業部臺南區農業改良場

姓名職稱：陳盈丞副研究員

蔡小涵助理研究員

張淳淳助理研究員

派赴國家：泰國

出國期間：114年9月21日至9月24日

報告日期：114年10月29日

摘要

「第 12 屆國際農業研討會」於泰國曼谷舉行，以「創新點亮全球永續糧食安全之路」為核心宗旨，匯集以熱帶亞熱帶地區為主之農業研究議題，共同應對氣候變遷與糧食安全的嚴峻挑戰。此次研討會本場共有 3 位研究人員進行論文口頭發表，包括陳盈丞副研究員、蔡小涵助理研究員及張淳淳助理研究員。會議內容統整出全球農業發展的四大關鍵面向：**(1)**永續性病蟲害管理創新策略；**(2)** 整合性田間管理系統的實踐；**(3)**作物改良與氣候韌性；**(4)**利用生態系服務提升生產力。本次會議揭示了全球農業正加速朝向以生物性、系統性及數據驅動為基礎的方向發展，同時展現了科學創新在保障未來糧食供、農業韌性與永續發展中的關鍵作用。

目次

1. 摘要	1
2. 目的	3
3. 過程	4
4. 會議內容	8
5. 心得及建議	13
6. 參考文獻	14
7. 致謝	14
8. 附錄：	15

目的

在全球農業面臨氣候變遷、人口增長與資源稀缺等多重挑戰的背景下，「2025 年第 12 屆國際農業研討會」以「創新點亮全球永續糧食安全之路」為主題，為全球農業科學界提供了至關重要的交流平台。本次與會目的在於深入掌握全球永續農業領域的最新科研成果與創新技術，特別是聚焦於生物防治、整合性田間管理、作物氣候韌性及生態系服務等前沿議題。這些領域的進展，對於應對我國在降低化學農藥依賴、提升糧食自給率及因應極端氣候事件等方面的策略性挑戰至關重要。透過與各國頂尖專家學者的深度交流，期望能引進前瞻性的科學新知與最佳實踐案例，並將其轉化為符合國內農業發展需求的研發策略與政策建議，從而加速推動我國農業的永續轉型，提升整體產業的韌性與國際競爭力。

過程

研討會期程由 2025 年 9 月 22 日至 9 月 23 日，共 2 天，行程安排如下表：

表 1: 研習行程表

日期	地點	行程
9 月 21 日(週日)	臺南區農業改良場→高雄小港國際機場→ 曼谷蘇萬那普國際機場→曼谷市區 住宿旅館	1. 由高雄小港國際機場搭機前往曼谷蘇萬那普國際機場 2. 搭乘接駁車抵達曼谷市區住宿旅館
9 月 22 日(周一)	Ambassador Hotel Bangkok 會議中心	整日參加研討，進行論文發表(Day 1 Session 3：陳盈丞)。
9 月 23 日(周二)	Ambassador Hotel Bangkok 會議中心	整日參加研討，進行論文發表(Day 2 Session 10：蔡小涵，Day 2 Session 15：張淳淳)。
9 月 24 日(周三)	曼谷市區住宿旅館→曼谷蘇萬那普國際機場→高雄小港國際機場	1. 搭乘接駁車抵達曼谷蘇萬那普國際機場 2. 由曼谷蘇萬那普國際機場搭機前往高雄小港國際機場



圖 1、研討會參加人員合照



圖 2、臺南區農業改良場參加人員：蔡小涵助研員(左)、陳盈丞副研員(中)、張淳淳助研員(右)

本場參加同仁口頭發表論文概述：

1. 陳盈丞副研究員發表「蟲生真菌淡紫菌於害蟲管理之潛力」。評估本土分離的蟲生真菌淡紫菌 (*Purpureocillium takamizusanense*) 作為入侵害蟲荔枝椿象微生物農藥的潛力與應用挑戰。淡紫菌最適生長溫度符合臺灣田間氣候，且能在特定培養基中高效液態發酵，具備大規模生產潛力。在生化機制上能分泌澱粉酶 (amylase)、脂肪酶 (lipase) 與幾丁質酶 (chitinase)，同時與部分殺蟲劑展現出良好相容性，為納入 IPM 輪替用藥策略提供了可能性，具備成為生物防治劑的核心潛力。同時說明田間應用前，必須克服致病

性作用較慢與關鍵農藥不相容的挑戰。未來的研發將優先針對提升其致病效率的策略，例如篩選致病性更強的菌株、研究其致病的二次代謝物，或優化配方以應對與部分殺菌劑的拮抗作用。

2. 蔡小涵助理研究員發表「芒果白粉病之安全性植物保護防治資材評估」。研究評估「柑橘精油」與傳統「波爾多液」作為芒果白粉病病原真菌 (*Oidium maniferae*) 作為安全、減藥替代方案的可行性。透過初步試驗確認了稀釋 300 倍的柑橘精油具備良好防治潛力，進而展開進一步田間驗證。柑橘精油的作用機制是透過包覆植物組織，隔絕空氣接觸，破壞病原菌孢子，另含有效成分 d-檸檬烯 (d-limonene) 具抗菌功能；4-4 式波爾多液則為氫氧化銅與生石灰混合溶液，為廣效性殺菌劑。研究的關鍵發現指出，在 30°C 以下環境施用這兩種資材均展現出優異的防治效果且對花穗、果實無藥害。證實了兩種非農藥資材的安全性與有效性，更為農民提供了在作物最敏感時期管理病害的實用工具。
3. 張淳淳助理研究員發表「設施番茄應用捕食性天敵之整合性害物管理 (IPM) 成本效益分析」。評估以捕食性天敵菸盲椿象 (*Nesidiocoris tenuis*) 為核心的整合性害物管理 IPM 模式，同時比較「單獨釋放天敵」與「天敵結合銀行植物 (Banker Plants)」兩種策略的成本效益。分析結果顯示，透過生態協同作用可達成優越的經濟效益，展示了如何透過營造友善天敵的環境達成害蟲有效控制、環境負擔最小化與農民收益最大化的三贏局面。



圖 3、陳副研員盈丞口頭發表論文



圖 4、蔡助研員小涵口頭發表論文



圖 5、張助研員淳淳口頭發表論文

會議內容

「第 12 屆國際農業研討會 (AGRICO 2025)」於 2025 年 9 月 22 日至 23 日在泰國曼谷盛大舉行，旨在促進全球農業領域的知識交流、跨域合作與技術創新。本次研討會匯集了來自世界各地的研究人員，發表了眾多具開創性的研究成果。為系統性地呈現會議相關議題，歸納發表的重點研究為以下四大核心主題進行深入分析與探討。

1. 永續性病蟲害綜合管理之創新策略

對於傳統化學農藥的依賴顯著影響生態環境與人類健康，促使農業研究加速轉向更具永續性的病蟲害管理策略。本次會議中提出多種創新生物性及物理性防治方法，分析其科學原理、應用潛力，旨在建構低化學農藥依賴的農業生產體系中的策略性價值。

微生物防治劑的應用潛力：血蕉病(Banana blood disease, BDD)最早在 1990 年代於印尼蘇拉威西 (Sulawesi) 發現，在切開的維管束組織中出現帶血一般紅色菌液，這個病害是由香蕉細菌性枯萎病菌 (*Ralstonia syzygii* subsp. *celebesensis*) 引起。香蕉植株罹病初期會出現黃化、萎凋、維管束紅褐化等現象，對於當地乃至於東南亞如馬來西亞、印尼及菲律賓香蕉產業造成嚴重影響。馬來西亞沙巴大學(Universiti Malaysia Sabah) Khim Phin Chong 教授團隊研究乳酸菌 (*Lactiplantibacillus plantarum*, *Lacticaseibacillus paracasei*) 作為微生物製劑防治血蕉的潛力。發現這兩種乳酸菌的細胞外代謝物能有效抑制 *Ralstonia syzygii*。其作用機制在於產生多種抗菌化合物，包含單葡萄糖基腸桿菌素 (Monoglucosyl-enterobactin) 和刀豆氨酸 (Canavanine)，這些物質能直接破壞病原菌的細胞膜結構，導致細胞崩解，從而達到防治效果，為熱帶地區重要經濟作物的病害管理提供了一種友善防治策略。

植物源生物農藥的效能評估：植物萃取物因其天然、易分解的特性，成為生物農藥的熱門研究方向。

(一). 作為殺蟲劑：菲律賓水稻研究所 (Philippine Rice Research Institute, PhilRice) Alvin D. Palanog 博士的研究指出，菸草 (*Nicotiana tabacum*) 葉片萃取物對水稻重要害蟲禾蛛緣椿象 (rice bugs, *Leptocorisa acuta*) 展現優越及快速的殺蟲能力。研究發現，經 4% 菸草萃取液處理 4 小時後，椿象死亡率達 9 成，顯著高於化學農藥賽洛寧 (Lambda-cyhalothrin) 之 7 成死亡率，顯示植物萃取物作為替代性接觸型殺蟲劑的潛力。

(二). 作為殺菌劑：大豆猝死病 (Soybean Sudden Death Syndrome, SDS) 由鐮孢菌 *Fusarium virguliforme* 引起，現為南非大豆生產的重要限制因子，對於南非農業構成持續的威脅。南非自由州大學 (University of the Free State, UFS) Minnaar-Ontong 教授團隊評估多種精油對大豆猝死病病原菌的抑制能力。研究結果表明，天竺葵油 (Geranium oil) 在 0.5% 的濃度下，展現出強烈的抗真菌活性。研究同時確認天竺葵油於合理施用情況下，不致對作物產生植物藥害 (Phytotoxicity)，以確保在有效抑制病原菌的同時，不會對作物生長造成負面影響。

跨域防治技術的發展：除了傳統生物製劑，包含材料科學與化學的跨域創新應用也為友善病蟲害管理帶來新契機。

(一). 奈米技術應用：菲律賓中央呂宋州立大學 (Central Luzon State University) Quito 博士利用 2 種植物萃取物毛蓼 (*Persicaria barbata*) 和蒲瓜樹 (*Crescentia cujete*) 作為還原劑與穩定劑，以綠色合成法 (Green Synthesis) 製備出氧化銅奈米顆粒 (Copper Oxide Nanoparticles, CuONPs)。這些奈米顆粒對福壽螺的卵塊具有顯著的生物殺卵活性，其中，以蒲瓜樹萃取物合成的 CuONPs 表現最佳，可替代傳統

化學殺螺劑。這項研究為水稻栽培中福壽螺管理提供了一種可持續且對環境友好的技術。

(二). 臭氧水應用：美國貝魯特大學 (American University of Beirut, AUB) Dagher 博士評估利用不同氧化還原電位 (Oxidation-Reduction Potential, ORP) 的臭氧水對於溫室花胡瓜根瘤線蟲防治效力。實驗在受根瘤線蟲感染的溫室土壤中進行，評估了不同氧化還原電位 (ORP) 移植前，土壤以 900 mV 和 1000 mV 的 ORP 處理。移植後，黃瓜植株分別接受無處理對照組、每週或每兩週使用 700 mV ORP 臭氧水的處理下植株生育狀況。研究結果發現，1000 mV 的高 ORP 處理會導致藥害，造成植株死亡。然而其他處理組合中也發現，以 900 mV 預處理後再以 700 mV 處理的植株，可產生線蟲抑制效果，同時植株健康程度優於對照處理。研究顯示臭氧水的應用潛力與實務上的風險，在納入臭氧水成為有效的 IPM 策略前，對於劑量和頻率的最佳使用模式評估至關重要。

2. 整合性田間管理系統的實踐

在作物整合性管理當道的今日，單一技術的應用已不足以應對現代農業面臨的複雜挑戰，整合性的系統方法才是構築永續農業的未來趨勢。以下案例為義大利山區蘋果園系統的生命週期評估，說明不同田間管理下對於環境潛在的影響差異。

義大利北部山區是歐洲蘋果生產的重要基地，貢獻了該國總產量的 68% 以上。面對地形限制和氣候變遷的環境現況，轉向可持續的生產模式成為了政策制定的關鍵優先事項。義大利帕多瓦大學 (University of Padua) 的 Moe Thae Oo 透過生命週期評估 (Life Cycle Assessment, LCA)，一種用於量化和比較產品或系統的能源及環境影響的科學方法，探討山區果園採行 2 種不同管理系統下之環境影響。

管理系統	傳統高紡錘型系統 (Tall Spindle System)	創新居由式系統 (Guyot System)	效益分析
特點	蘋果栽培傳統模式，密集且主幹細長，行與行之間距小，只有一筆直的主幹，結果側枝短而細。	衍生於葡萄栽培模式，剪除大部分結果枝，只保留單獨水平結果枝，果實和葉片由結果枝向上生長	
種植密度	3906 棵/公頃	2898 棵/公頃	
生產能源需求	1.85 MJ /公斤	1.70 MJ /公斤	降低 8.1%
環境指標			
碳排放	0.139 kg CO ₂ eq	0.134 kg CO ₂ eq	減量 3.6%
燃料使用	1.62 MJ	1.49 MJ	減量 7.9%
淡水生態毒性	10.05 CTUe	8.43 CTUe	減量 15.8%

創新的居由式系統在能源效率與減少環境影響方面均顯著優於傳統的高紡錘型系統。其關鍵在於最佳的樹體結構設計，可改善通風、減少病害壓力、農藥使用需求與飄散風險，間接降低環境生態毒性。同時降低田間機械操作的能耗。證明透過系統設計的調整，可以在維持產量的前提下，大幅提升農業生產的永續性。

3. 作物改良與氣候韌性育種之前瞻

面對日益嚴峻的氣候變遷與持續演化的病害壓力，培育具備優良抗性與強大環境適應力的作物品種，是保障全球糧食安全的根本策略。會議中關於大豆抗病育種的篩選方法學，以及氣候因子對作物病蟲害發生影響的研究，說明現代育種與田間管理如何協同合作，共同增強農業系統的氣候韌性。

抗病育種中的篩選方法學挑戰：南非自由州大學 Steyn 博士在溫室環境中篩選大豆對菌核病 (*Sclerotinia stem rot*) 抗性植株時發現，不同接種方法是影響篩選結果最關鍵的變因。實驗比較了多種接種方式，如切莖法、葉柄接種法等，結果顯示不同的接種方式會導致同一栽培品種的抗性表現出現顯著甚至矛盾的差異。這意味著，若篩選方法不當，可能導致育種者錯誤地淘汰有潛力的品系，或選出在田間表現不佳的偽抗性品系。因此開發一個標準化、可重複、

且能準確預測田間實際抗病表現的溫室篩選標準，對於加速抗病育種進程、提高育種效率有著相當的重要性。

氣候因子與病蟲害發生之關聯性分析 印度農業與園藝科學大學 (Keladi Shivappa Nayaka University of Agricultural and Horticultural Sciences) Hanumanthaswamy 教授研究聚焦於氣象參數如何影響菜豆 (French bean) 鱗翅目害蟲—豆莢螟 (*Maruca vitrata*) 與三紋螟蛾 *Omoides indicata*—的族群動態。透過長期的田間監測與數據分析，發現田間最高溫度與三紋螟蛾的族群數量呈現顯著正相關，而最低相對濕度則與豆莢螟的族群數量呈現顯著負相關。此研究連結氣候數據與害蟲生態，有助於建立基於氣象預測的害蟲預警系統。透過監測關鍵氣候指標，農民可以在害蟲大發生前採取預防性的管理措施，從而實現更精準、更低成本的病蟲害管理。

總結而言，作物改良與環境監測是增強農業氣候韌性的兩大重要途徑。結合氣候預警模型與 IPM，並採用具備田間真實抗性的作物品種，將能建構出更具前瞻性的氣候韌性農業體系。此外為增進農業系統的永續性，更可透過引入有益的生物互動來進一步提升。接下來案例說明如何利用蜜蜂授粉等關鍵的生態系服務，來促進農業生產並實現生態與經濟的雙贏。

4. 利用生態系服務提升農業生產力

永續農業的理念不僅是減少生產過程對環境的負面衝擊，更應積極利用自然生態系統提供的正面效益，即「生態系服務」。其中蜜蜂授粉的案例展示利用生態系服務以提升作物產量與品質。斯里蘭卡的油棕栽培傳統上倚賴油棕象鼻蟲 (*Elaeidobius kamerunicus* weevil) 進行授粉，然而其效率較低而須人工補足。斯里賈亞瓦德納普拉大學 (University of Sri Jayewardenepura) Jayarathne 等人研究東方蜂 (*Apis cerana*) 的授粉效益，比較放置蜂箱的試驗點與未放置蜂箱的對照點之間的產量差異。研究結果顯示，試驗點的平均產量是對照點的 3.5 倍以上，油棕結果比例從 33% 提升至 79%，證明了蜜蜂授粉對於提升油棕產量的效益。同時進一步採集蜜蜂攜帶之花粉分析，樣本中約 23% 的花粉為油棕花粉，

證實東方蜂可作為油棕授粉者的應用價值。除此之外，於油棕園中兼營養蜂產業能額外加增蜂產品的收入，對於當地農業來說是一種兼具生態與經濟雙重效益的永續實踐。

心得及建議

1. **生物防治主流與精準化未來：** 會議中多項研究，無論是利用乳酸菌防治香蕉病害、植物精油防治大豆病害，還是菸草萃取物控制水稻害蟲，均顯示生物性防治方案正從實驗室驗證逐步走向田間應用，顯示生物防治已成為永續農業的主流策略之一。未來的挑戰在於如何標準化生物製劑的劑量與配方，確保其在多變田間環境下的穩定性，並深入釐清其與環境因子(如溫度、濕度)的交互作用，以實現如化學農藥般精準、可控的管理成效。
2. **系統性整合取代單一技術：**成功的永續農業並非單一技術的堆砌，而是需要將品種選擇、栽培技術、養分管理與病蟲害防治等多重要素進行系統性整合。未來的農業研究與技術推廣應更側重於整合與模組化、彈性應用的開發、驗證與調適，而非僅推廣單一產品或技術，如此才能確保農民在採行新方法時能獲得預期的成效。
3. **數據評估工具之重要性：** 義大利蘋果園的生命週期評估案例突顯了量化數據在科學評估不同耕作系統永續性時的基礎性與重要性。唯有透過嚴謹的數據收集與分析，才能客觀比較不同管理模式在能源消耗、溫室氣體排放等方面的優劣，從而做出有科學依據的決策。這建議我們應加強對本地主要農業系統的數據基礎建設與環境足跡分析，為農業政策的制定與調整提供合理且務實的科學證據。

參考文獻

1. Agrico 2025(12th International Conference on Agriculture 2025)
website:[https:// https://agroconference.com/](https://agroconference.com/)
2. Abstract book of 12th International Conference on Agriculture 2025

致謝

1. 感謝行政院國家科學技術發展基金管理會及農業部114年度「人才培育與研發成果推廣計畫」支應下執行。
2. 感謝臺南區農業改良場場長陳昱初、副場長王裕權、秘書黃惠琳及作物環境科科長鍾瑞永的支持。同時感謝出國期間，場內業務及試驗研究由作物環境科植物保護研究室郭明池助理研究員、林國詞助理研究員及黃秀雯助理研究員協助代理執行。

附錄



圖 1、陳副研員盈丞論文發表投影片封面

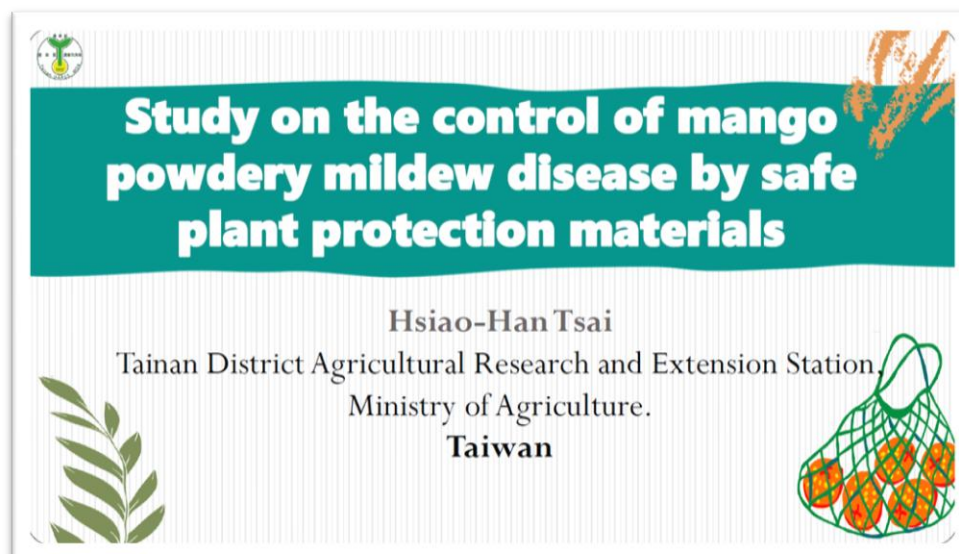


圖 2、蔡助研員小涵論文發表投影片封面

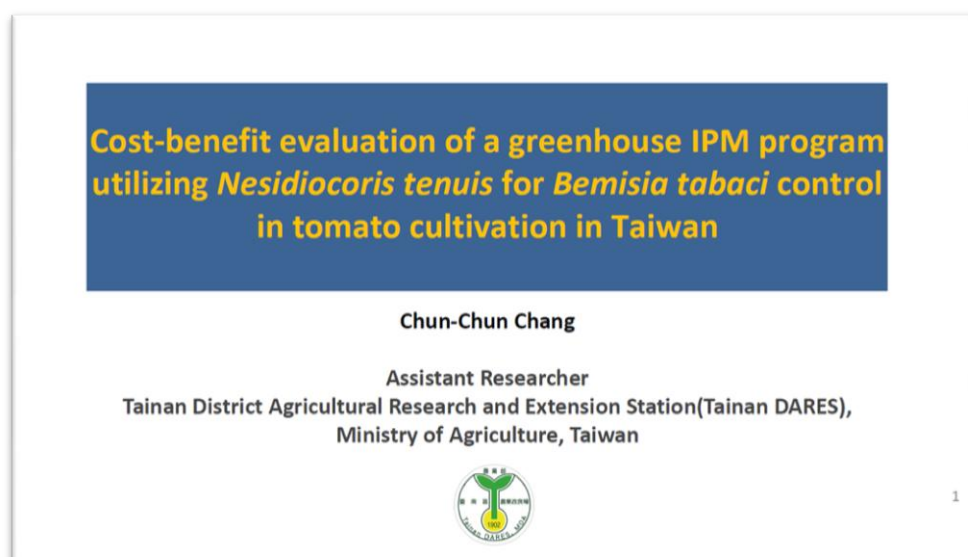


圖 3、張助研員淳淳論文發表投影片封面

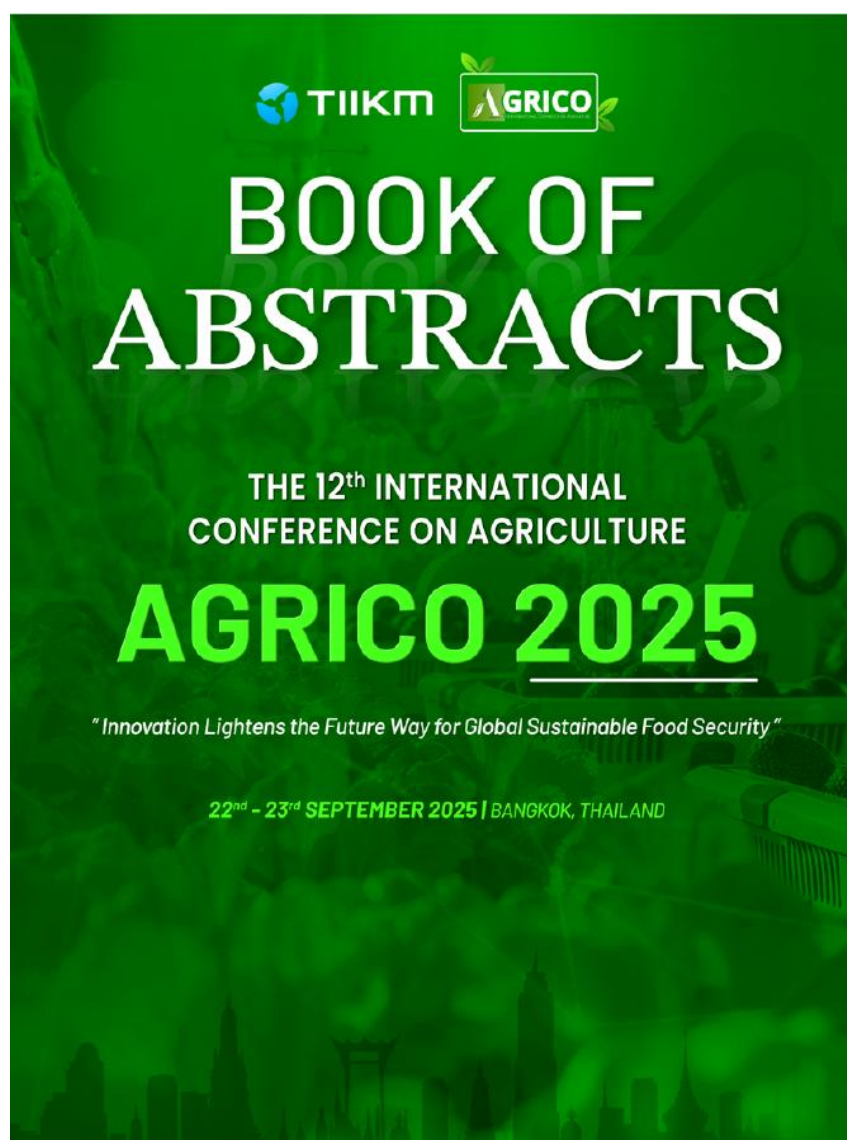


圖 4、Agrico2025 研討會手冊封面