

出國報告（出國類別：開會）

參加「**第二十屆國際植物保護大會國際研討會(XX International Plant Protection Congress-Healthy Plants Support Human Welfare)**」

服務機關：農業部農業藥物試驗所

姓名職稱：黃莉欣 研究員

派赴國家：希臘雅典

出國期間：113年6月29日至7月9日

報告日期：113年10月02日



## 摘要

國際植物保護大會原則上每 4 年辦理 1 次，由不同國家的植物保護相關的機構承接主辦，2019 年舉辦後因疫情關係停辦，在全球疫情解禁後，再度於 2024 年假西臘雅典之國際會議廳舉辦「第 20 屆國際植物保護大會」其副標題則為「Healthy Plants Support Human Welfare」，將作物保護提升至作物健康，從作物健康角度，關懷環境的健康，才能給人類帶來福祉。本屆研討會口頭報告論文共分列有 66 個單元，9 個專題演講，並也有安排農藥業者分享其開發的產品及其應用，為比較特殊的一個安排，而海報論文發表則有 215 篇。本屆大會內容涵蓋所有植物保護學科，包括植物病理學、昆蟲學、雜草科學、線蟲學、植物育種、與植物保護學科相關的技術等。專題演講主軸分別五大類：(1)氣候變遷對植物保護的影響，(2)在不斷變化的世界中的植物保護—答案在過去嗎？(3)開發和實施植物生物安全和植物保護數位識別工具的策略，(4)歐盟「從農場到餐桌」戰略背景下的抗性育種，(5)解鎖對永續農業具潛力的微生物。每天會議從上午 8:30 開始，至晚上 9:00 結束，行程相當緊湊。參加此次會議最大收穫為學習到「Phytiatry」這個與植物診療師息息相關的名詞。植物健康學（Phytiatry）是專門研究植物病害、蟲害及其他對植物健康構成威脅的學科，旨在保護和促進植物的健康。這門學科融合了植物病理學、昆蟲學、植物營養學和環境科學等多個領域，目的是開發綜合性的診斷和防治策略，以應對各類生物和非生物的威脅，也就是未來植物診療師應該扮演的角色。本次會議本人發表 1 篇海報論文「SIMULATING CONTROL THRESHOLDS FOR WHITEFLIES ON TOMATOES TO REDUCE THE OCCURRENCE OF TOMATO LEAF CURL THAILAND VIRUS IN TAIWAN」利用田間監測粉蝨蟲數模擬不同防治措施對粉蝨數量變化的影響，提出防治基準值，有學者對於本篇論文利用帶毒粉蝨及不帶毒粉蝨分別做了模擬，給予肯定與討論。

## 目次

摘要.....	i
壹、前言及目的.....	1
<b>貳、行程紀要.....</b>	<b>2</b>
參、參加「第 20 屆國際植物保護大會」內容紀要.....	2
肆、重要心得.....	8
伍、結論及建議.....	11
陸、附錄.....	12

## 壹、前言及目的

國際植物保護大會(International Plant Protection Congress)簡稱 IPPC，係為了集結植物病蟲害不同領域的專家共同討論及交流防治策略的研擬，及新興病蟲害等的影響所成立的一個會議，約每四年召開一次，來自世界各地的植物保護專家齊聚一堂，討論植物保護的科學和操作方式。1946年，第一屆 IPPC 於1946年在比利時魯汶(Louvain, Belgium.)舉行，2024年進入第20屆。

全球氣候變遷現象已是現今不容置疑的時代，在地球人口增加、糧食栽植受到影響下，現今的時代將面臨糧食安全的巨大問題。自然資源受到氣候變遷的壓力，要滿足人們對營養和安全食品的需求、保護生物多樣性和創造經濟成長的機會，已造成人類的危機，因此，植物保護將在保障人類福祉方面發揮極為重要的普遍作用。

植物病原微生物、害蟲、害蟎及雜草等生物性因子是造成的農作物損失的重要因子，如何因應氣候變遷，有效管理作物病蟲草害問題，對全球農業至關重要的複雜問題，將涉及宿主和環境，以及廣泛而深入的科學研究、政治決策以及國際規則和措施的應用。迫切需要開發生態友善、安全的生物製劑產品和農業化學品、農藥奈米製劑。也需針對氣候變遷的影響、測量和分析、作物損失建模和預測模型的演化動力學等進行科學研究。因此，迫切需要鑑別新的病蟲草害，並關注其對全球人類福祉的威脅。在人工智慧蓬勃發展的時代，人工智慧能夠透過機器感知、合成和推斷訊息，植物保護成為國際關注的焦點。

由受邀演講者提供最新資訊和研究數據，並進行口頭和海報展示，本屆大會內容涵蓋所有植物保護學科，包括植物病理學、昆蟲學、雜草科學、線蟲學、植物育種、與植物保護學科相關的技術等。專題演講主軸分別五大類：(1)氣候變遷對植物保護的影響，(2)在不斷變化的世界中的植物保護—答案在過去嗎？(3)開發和實施植物生物安全和植物保護數位識別工具的策略，(4)歐盟「從農場到餐桌」戰略背景下的抗性育種，(5)解鎖對永續農業具潛力的微生物。

本人執行業務與植物保護工作習習相關，致力於植物保護工作多年，具備相關成果可提出發表，尤其近幾年著重在害物整合管理(Integrated Pest Management, IPM)的應用與推廣。IPPC每4年舉辦1次，由不同國家輪流主辦，本屆大會係2019年舉辦後，疫情解禁再開啓的國際植保盛事，難得有機會參與第20屆國際植物保護大會，與國際學者交流，獲取新知識，也是參加本研討會的主要目的。

## 貳、行程紀要

日期	行程
6月29日(週六)- 6月30日(週日)	去程。6月29日搭程 23:35 阿聯酋航空前往杜拜轉機，6月30日上午轉搭 10:50 阿聯酋航空前往西臘雅典，15:00 到達雅典國際機場，再搭乘捷運至雅典會場附近旅店登記入住。
7月1日(週一)	註冊並參加「第20屆國際植物保護大會」開幕式及2場次專題演講。同時將海報掛至大會安排的位置第181號。
7月2日(週二)-5 日(週五)	每日上午 8:30 開始不同領域場次的專題演講及口頭論文發表，中午休息時間為下午 2:00-3:00，也是海報導覽的時間。下午場次於 3:00 開始，至晚上 8:30-9:00 間結束。
7月6日(週六)	大會安排參訪活動。
7月7日(週日)	自由活動
7月8日(週一)-9 日(週二)	回程。07月08日搭程 18:05 阿聯酋航空前往杜拜轉機，07月09日上午轉搭 03:40 阿聯酋航空，於 16:15 抵達桃園機場。

## 參、參加「第20屆國際植物保護大會」內容紀要

一、7月1日 16:00-20:00 為報到時間，18:00-20:00 開幕典禮，由主席 Dr. Eleftherios (Eris) C. Tjamos 致詞，並感謝合作主辦的西臘

國內各學會等的支持與協助，使得本次大會順利舉行，一一請相關協助單位致詞；另外主席提到當前大學在農業研究和植物保護研究中面臨的挑戰，他也關注到全球大學開始建立一門新的獨特科學—「Phytiatry」，亦即植物醫學(Plant Medicine)。開幕式後於晚上 20:00-20:30 由來自英國的 Dr. Dan Bebber 專講主題為「The effect of climate change on plant protection」，主講內容氣候變遷對森林及沙漠地區的植物病原菌的影響，有些病原菌會轉移到新的寄主植物上，增加其生存空間，但對森林的碳存量則有下降趨勢。另外以阿他加馬沙漠(Atacama Desert)植物病原菌的豐度(richness)及多樣性(diversity)變化與降雨的關係，說明氣候變遷在植物保護工作的影響與研究方向的調整。20:30-21:00 由本屆大會主席 Dr. Eleftherios (Eris) C. Tjamos 進行專講，講題為「Phytiatry as a distinct University Science, for the benefit of global agriculture and forestry」，本人對「Phytiatry」一詞相當陌生，經查詢是由 Dr. Tjamos 提出的，意即植物醫學(Plant Medicine)，他指出目前極為缺乏具有廣泛「Phytiatry」教育背景且能夠擔任植物醫生的合格科學家，他指出「植物保護」一詞較為狹隘，無法涵蓋植物和病蟲害管理中的保護、恢復和治療的概念。人類醫學和動物獸醫學涵蓋各自的健康問題，同樣地，植物也應該列入類似的問題，當今植物健康科學領域存在科學差距，「Phytiatry」是農業和生物科學領域的一個新的專業挑戰嗎？Dr. Tjamos 指出植物病理學、昆蟲學、線蟲學、蟎學、除草劑學、植物藥理學等單獨的學門還不足以成為一個具備私人的專業，需要更廣泛的背景和所有相關學科的知識來建立一個強大的職業。在有限的學科中獲得未來工作的不確定性，導致缺乏激勵植物醫學系的在校生學習更廣泛植物健康科學領域的農業科學，Dr. Tjamos 強烈支持在植物醫學領域的教育，較涉及植物健康的幾個分散的學門，更加接近植物健康科學領域，同時為了建立植物醫生的專業，應在大學教育課程中涵蓋相關的課程，教育時程最好為期四到五年，這些具備「Phytiatry」學門的植物醫生，將可填補私部門缺乏植物健康科

學領域專家的缺口。Dr. Tjamos 的簡報中也出現嘉義大學植物醫學系館及屏東科技大學植物醫學系館的網頁，目的在說明

「Phytiatry」學門的重要性高於植物保護，同時也強調

「Phytiatry Doctors」這樣的專業人士不可能出身於普通大學教育，「Phytiatry」應該設置為一門獨特的大學科學教育，以植物病理學、昆蟲學和線蟲學、雜草學和植物藥學、土壤管理和肥料、植物育種等為核心，「Phytiatry」這項開創性的倡議，期望在大家努力下，可以改變 phytiatry doctors(植物醫生)的地位。

二、7月2-5日為研討會論文發表的時間包括口頭報告及海報發表，口頭報告共分為5個廳，上午8:30-14:00為上午場次，其中11:00-11:30為Coffee Break時間，14:00-15:00為午餐時間，下午場次15:00-21:00，少部分場次提早於20:30結束，也有22:00才結束，依主持人時間的控制。7月2日-4日每天下午3:00-5:00在Banquet廳安排專講。

(一) 7月2日共計18場次不同主題，並安排4位專家的專講，依時間及有興趣的主題移動聽講。7月2日主要聽講主題區為「Novel Concepts and Approaches in Managment of Fruit Flies(Diptera: Tephritidae)」，經過20多年以溫度誘變技術建立Genetic Sexing Strains(GSS)不孕性的地中海果實蠅，也利用現今基因學和基因編輯技術找到Medfly GSS，利用蛹的顏色作為不孕性地中海果實蠅快速篩選用。利用不同溫度包括低溫-5.5°C下的處理，觀察地中海果實蠅對溫度變化適應的情形，作為地中海果實蠅入侵西臘的機率預測。為監測地中海果實蠅入侵的可能性，建立可監測低密度下的果實蠅數量，監測方法係利用Biolure (ammonium acetate, putrescine and trimethylamine) 放在誘捕器裡，並利用標識再捕法進行田間族群密度估算，以確定在低密度下也可以監測到地中海果實蠅成蟲。中興大學周明儀博士介紹果實蠅自動監測系統的應用，從2020年-2023年的修正系統，誤報率由5.05%降至0，該系統可以準確監測果實蠅成蟲數量，解決



傳統利用人工一一收蟲費時費力的問題，且可提供及時的監測數據，作為防治決策的重要資料。氣候變遷可能導致長期乾旱，進而影響植物病毒與寄主植物的相互作用，試驗結果顯示，在缺水下，甜瓜感染 CMV 者對甜瓜生產量的影響大於感染 CABYV，CABYV 在缺水下對甜瓜的感染速率會延後，且會提早開花，故影響較小。來自美國加州農業部 Salinas 工作站的 Dr. William M. Wintermantel 指出美國南部和西部的葫蘆科作物因粉蝨數量逐年上升，導致粉蝨傳播的植物病毒種多樣化，複合感染情形越來越嚴重，包括 criniviruses 的瓜類黃化發育不全病毒(CYSDV)及瓜類褪綠黃化病毒(CCYV)，而雙生病毒包括瓜類葉皺縮病毒(CuLCrV)及南瓜靜脈黃化病毒(SqVYV)，種植區域與環境條件的差異會影響感染速率，因此，除了種植時健康種苗的重要性外，也要特別注意粉蝨擴張至到處可見，也有可能導致新興植物病毒的出現。

- (二) 7月3日共計15場不同主題及3場專題演講，另外巴斯夫公司也分享新藥(dimpropridaz)的作用機制及其殺蟲效力。「Components of IRM Programs in an IPM Framework」主題下邀請演講或論文發表均以蘇力菌轉基因玉米及棉花作物長期栽種下，導致鱗翅目害蟲對蘇力菌 Cry 基因敏感性降低，對轉基因 Bt 作物作為執行 IPM(Integrated Pest Management)的基礎工作將面臨很大的挑戰，例如玉米穗蟲(*Helicoverpa zea*)、秋行軍蟲(*Spodoptera frugiperda*)。因此，需要納入新的防治管理的知識，並在 IPM 框架下執行抗藥性管理(Insecticide Risk Management, IRM)，(1) 用農業生態方法來控制如人工採摘、棲息地管理；(2) 於玉米種植區保留 20%面積種植非 Bt 基改的玉米，以延緩害蟲抗藥性的產生。有關 IPM 的推廣，來自美國 Auburn University 的學者 Dr. Katelyn Kesheimer 分享在美國透國授田大學(Land Grant University)的功能，授田大學屬公立大學，主要提供非正規教育和學習活動給當地農民及農村和城市社區居民學習的場

域，除推廣 IPM，也提供相關資源協助農民以 IPM 概念來管理農作物上的有害生物。有一篇論文提到氣候變遷導致 CO<sub>2</sub> 及溫度上升，也間接影響植物病害的發生，甚至有些藥劑如亞托敏在 CO<sub>2</sub> 高濃度下可提升對南瓜上白粉病的控制效果，亞托敏及鋅錳乃浦對甜菜上 **Phoma leaf spot** 的防效也提高。由於新有效成分農藥開發不易，造成具抗藥的有害生物更加難防治，合理使用農藥的決策更為重要，然而田間監控感性或抗性有害生物的計畫則尚未普及，現今分子診斷技術更加成熟，透過分子層面上釐清抗農藥機制的功能性方法，包括使用 CRISPR/Cas9 技術在活體中驗證單一或多種遺傳特徵的角色，不僅能加深對抗性遺傳基礎的理解，還能確定這些遺傳生物標誌物在田間群體中的診斷價值。因此建立田間快速監測抗感性之技術極為迫切需要。聯合國糧食及農業組織（FAO）提出作物保護是「一體健康(One health)」的基石，與所有生態系統服務一樣，意味着需要更強調生態健康，尤其是在糧食安全和地球環境邊界之間的取捨上。因此有學者提出植物健康學（Phytiatry），這門學科融合了植物病理學、昆蟲學、植物營養學和環境科學等多個領域，目的是開發綜合性的診斷和防治策略，以應對各類生物和非生物的威脅。因此，植物健康在我們地球上極為關鍵。這需要作為植物科學家，尤其是植物醫生的科學與專業關注。

- (三) 7月4日共計15場主題，5個專題演講。主題以生物防治為主，包括微生物農藥、肥料及天敵的應用。地中海地區在氣候和環境條件下，可支持昆蟲生物多樣性，提供生態系統服務，包括害蟲生物防治。由於農藥的施用或外來入侵害蟲，害蟲防治上的困難，因此，天敵的應用更具重要性，同時也應對天敵之生物學和行為有進一步的了解，才能適時應用，並加強保護田間自然生成的天敵種類，以實現對農作物害蟲的有效和永續控制。另一篇文章係探討寄生蜂與其宿主的關係，如覓食活動、如何找到適當的宿主產卵寄生，也探討亞滅培對寄生蜂尋找宿主也呈現反應變得緩慢，也有因宿

主受殺蟲劑影響而死亡下，在宿主體內的寄生蜂也因而死亡。也利用生物技術操縱昆蟲和微生物之間的共生關係，提出一種將生物防治方法與栽培策略協同結合的整合性防治策略。也有研究植物精油及天敵如何應用在溫室中，進行生物性防治，結果指出葉面噴施大蒜或薄荷精油可活化防禦訊號，從嗅覺角度，卻引起害蟲和天敵的不同行為反應。由於入侵物種激增，加上氣候變遷的影響，抗藥性管理問題及次要害蟲崛起等問題，導致有效的害物整合管理越加困難，因此，害物整合管理(IPM)的推廣更加需要，可透過研究人員或推廣人員與當地農民或居民形成夥伴關係，制定 IPM 方案，以有效減輕有害生物對熱帶農業的影響。

(四) 7月5日共計18場不同領域主題。精準農業及遙測在病害管理上之應用的主題，利用人工智慧結合即時和歷史數據，提出一套精確施用除草劑的系統，可減少使用量並降低對環境的衝擊，其數據來源包括土壤狀況、氣象數據、遙感影像等，可預測雜草增殖的區域，從而採取針對性區域施用植物保護資材，例如自動地面噴藥車，結果顯示可減少除草劑的使用量約30%。現代農業為了提升作物生產量，對農業化學品的依賴更加嚴重，因此精確有效地施用農藥化學品除可提升生產力，也減少對環境不利的影響。傳統的施藥方法長期以來一直是作物保護的基石，自從無人機(UAV)問世後，引入農業的革命。建立葡萄園之無人機的施藥技術，以噴霧覆蓋率、沈降率、霧滴漂散等因子評估最佳施藥參數，結果顯示飛行高度2.5公尺優於2公尺，可得最佳覆蓋率，飛行速度則以1m/s優於1.5m/s，此參數可優化無人機噴灑操作的最佳參數的設定。歐盟顧及農場到餐桌之農作物的安全及對環境的保護，提出2030年將農業化學品的總體使用量和風險減少50%，因此，調整噴霧施用量之精準施藥技術則至為重要，利用已發開之技術改進和決策支援系統(DSS)及智慧噴藥器，能夠根據樹冠特徵密度，自動連續改變氣流速率，該噴霧器透過將樹冠沉積物增加25%至

40%，同時將順風距離 30 m 的噴霧漂散減少高達 74%，從而顯著提高了噴霧效率。此系統根據樹冠特徵提供可變噴霧施用率的創新噴霧器，結果顯示直接節省了 43% 至 73% 的農藥，同時將空氣噴霧損失減少了 90%。歐盟資助的 STELLA 計畫 (<https://stella-pss.eu/>) 正在開發整合性數位即時害蟲監測系統 (STELLA PSS)，有助於檢疫和受管制植物病原體進行早期預警和檢測，該系統由 3 個子系統組成：(1) 使用新型預測模型和物聯網感測器的早期預警系統，(2) 使用無人機、衛星和智慧型手機應用程式的害蟲檢測系統，(3) 透過系統提供資料，啟動病蟲害應對系統，並推廣環保的作物保護替代方案。該項目產生的政策建議將支援歐盟委員會減少農藥使用和管理重點植物病蟲害爆發的目標。另一主題為蔬果類 IPM 的進展，可利用秋葵和向日葵作為誘阱作物，配合黃色黏紙可明顯降低粉蝨族群密度。番茄捲葉病毒(TLCV)為番茄種植期間若遭受感染嚴重，可導致 70-100% 的農作物損失，除了使用殺蟲劑控制粉蝨密度外，建議可使用營養物和水楊酸施灑在植物體上，試驗結果顯示可降低 TLCV 發生率 49-50%。有一篇來自浙江大大學的文章，其觀察到實驗常用來接種分離病毒的指示植物 *Nicotiana benthamiana*，其中 LAB 株對粉蝨具有吸引力及致死能力，但對捕食性天敵菸盲椿象則沒有負面的影響，故利用 *Nicotiana benthamiana* LAB strain 作為陷阱作物，配合黃色黏紙可以有效控制粉蝨密度，此結果也發現 *Nicotiana benthamiana* 的新用途。

#### 肆、重要心得

- 一、本屆國際植物保護大會投稿文章相當廣泛，涵蓋範圍病蟲草害診斷、鑑定方法外，著重在防治技術的開發與應用外，也加入 AI 的應用及植物保護資材施用後尤其是除草劑，可透過直接噴灑、非目標移動或從死亡雜草中釋放進入土壤，造成不良的移動與影響。農藥施用後在環境中的流佈與影響，該主題非本人

專業，只能瞭解各學者的研究重點，無法進行互動。

- 二、參加本屆國際植物保護大會時有一個新的名詞「Phytiarty」為過去未曾接觸的用語，也是本屆主題之一。該名詞係由本屆主席雅典農業大學植物病理學系 Dr. Eleftherios C. Tjamos 提出。所謂「Phytiarty」意即專門研究植物病害、蟲害及其他對植物健康構成威脅的學科，旨在保護和促進植物的健康。這門學科融合了植物病理學、昆蟲學、植物營養學和環境科學等多個領域，目的是開發綜合性的診斷和防治策略，以應對各類生物和非生物的威脅。總而言之即為作物健康管理，而其所訓練出來的學生即為「植物醫生」。Dr. Tjamos 強調植物醫學學程所學的課程不應該只有單純的植物病理學、昆蟲學外，也要包括環境科學。Dr. Tjamos 專題演講時，特別強調植物醫學的學門，他也舉出美國加州、佛羅里達大學、歐洲等國家為了朝作物健康管理的推展，也提供類似植物醫學的課程，在他的簡報中也出現國立嘉義大學植物醫學系及國立屏東科技大學植物醫學系的系館。顯示「植物醫學」已是未來作物健康管理重要的學程，也是我國致力推展植物醫師立法的決心與目標，奮鬥 10 多年，終於在 113 年 7 月立法院三讀通過「植物診療師法」，此法通過後，將以更高位階的法律及專業人員來進行國內高風險農藥之使用管理及提供植物診療服務，將能協助農民精準用藥，減少農藥使用，也提供消費者更安全的農產品。
- 三、果實蠅為全球極為重要的害蟲之一，本屆研討會將果實蠅的研究列入主題之一，介紹不孕性地中海果實蠅蟲體的研究，並將 SIT 的防治技術應用在地中海果實蠅防治策略的一環。在不同防治措施組合下，發現以田間衛生+第滅寧噴灑+賜諾殺濃餌劑誘引法的組合防治芒果園果實蠅的效果最佳，顯示果實蠅的防治還是需要整合性作法較能達到防治效果。另外為了預測果實蠅入侵新地區的可能性，以不同溫度對果實蠅致死率的結果，建立預測模式，以推估入侵後立足的可能性。地中海果實蠅列為我國檢疫害蟲之一，目前除了利用陷阱監測，並無相關的研究，在全球暖化下，原生存在溫帶地區的害蟲，未來可以利用

環境因子及害蟲的生物特性進行預測，並加強檢疫及監視 (surveillance)。害蟲剛入侵時，處於低密度下，為了能有效監測可能外來的害蟲，也有學者開發一種誘引劑 Biolure (ammonium acetate+putrescine+trimethylamine)可在地中海果實蠅處於低密度下有效監測之。可見果實蠅的防治技術與監測技術國外的研究是不斷的更新補強，反觀國內果實蠅的相關研究更顯得薄弱。

- 四、本屆有關害蟲抗藥性管理的研究有 2 場次，均著重在轉基因蘇力菌的玉米及棉花，對於小菜蛾、粉蝨、薊馬、蟎類等重要害蟲的研究，可惜並沒有提出發表，為本屆在害蟲抗藥性管理的單元上深覺不足之處。
- 五、氣候變遷下，溫度及 CO<sub>2</sub> 均呈增加趨勢，有學者研究結論發現溫度及 CO<sub>2</sub> 增加，不僅會提高病害的發生，相對地，也發現有些殺菌劑的防治效果更好，此一結論，值得國內從事病害防治研究的學者新的研究方向。
- 六、在 AI 的時代，精準施藥減少化學農藥的使用量也是本屆重要的單元之一。利用土壤狀況，加上氣象資料及透過遙測監測雜草發生情形，主動發佈防治時機與防治區塊，可減少除草劑的使用量達 30%。由於除草劑的使用，使其在環境中之流佈造成環境污染更甚於殺蟲劑及殺菌劑。目前國內有關雜草的防治，仍仰賴除草劑，導致除草劑的使用量年年上升，建議國內研究可朝利用 AI 技術監測草相的變化，適時採取防治措施如人工除草或區域防治等。
- 七、引入無人機(UAV)作為施藥器械之一，不僅省工也省水，也可達到精準施藥的目標。本次有學者以葡萄園為例，建立以 UAV 施藥時，最佳參數的設定，結果顯示，飛行高度 2.5 公尺，飛行速度在 1 m/s 下其噴施的覆蓋率與沈降率可達最佳狀態，同時霧滴漂散可降至最低。可見，以 UAV 進行施藥時，在不同作物下，其適合的參數未必相通的或一體適用，乃因作物栽培生長形態不同所致。針對重要作物且急需應用 UAV 進行施藥之作物，應

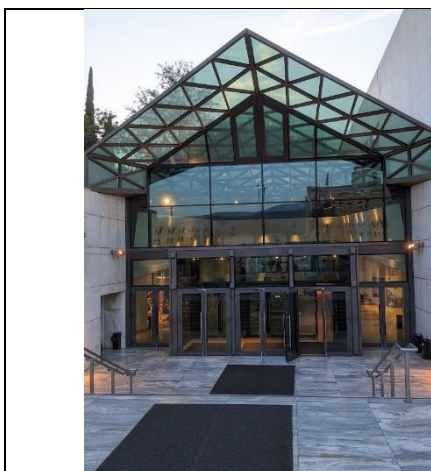
優先一一建立其最佳設定參數。本所在智慧農業計畫下，也朝此方向建立不同作物的施藥參數，目前已建立蘇力菌防治水蓮野螟、鳳梨園及香蕉的相關參數。

## 伍、結論及建議

- 一、果實蠅的為害已造成國內水果及蔬果果實嚴重的損害，然而目前從事果實蠅防治技術、預測等研究的學者或專家並不多，建議應該多投入研究經費，提升監測技術，也應建立一套綜合管理的策略，以減少農民的損失及其頻頻使用殺蟲劑卻達不到預期的控制效果。
- 二、我個人為昆蟲背景，此次研討會以植物病害的單元佔比較多，除了以害蟲研究為主要參與的單元，也會參與部分病害的場次。有一場研究結果指出經常作為植物病毒接種的指標植物 *Nicotiana benthamiana* LAB strain 可吸引粉蝨前往棲息與取食，而致死，達到防治粉蝨並降低番茄捲葉病毒的發生，且對粉蝨的天敵菸盲椿象不具有負面的影響。此一結果，擬將安排相關試驗以確認之，如果的確可作為陷阱作物，或許可以取代利用胡麻植株提供菸盲椿象棲息繁殖的場所。
- 三、參加此次會議最大收穫為學習到「Phytiatry」這個與植物診療師息息相關的名詞。如本屆主席所說，植物保護已不足以滿足作為病蟲害防治的理念，而應該以作物健康管理提供人類健康福祉，不是只談病害防治、蟲害防治、草害防治而已，應納入更多專業的學門，包括作物栽培及環境科學，從根本做起，以作物健康為導向，才能達到對環境的維護及生態的永續，也因此FAO提出「One Health」為作物保護的基石，強調生態系統的服務及生態健康。植物與我們的環境直接接觸，因此，植物健康在地球上重要且極為關鍵的理念，因此需要植物醫生的科學與專業的關注。植物診療師法剛剛通過，如何建立一個健全的植醫學程，讓植物診療師的養成符合執行「One Health」的能力，將於植醫推動小組會議中提出建言。

## 陸、附錄

### 附錄一：活動照片



雅典國際會議廳



大會會場



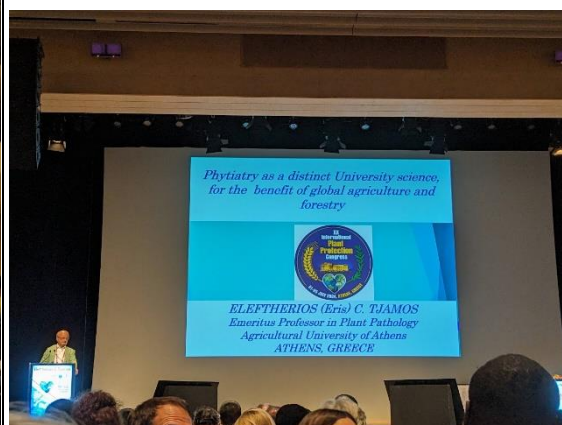
報到處



海報發表



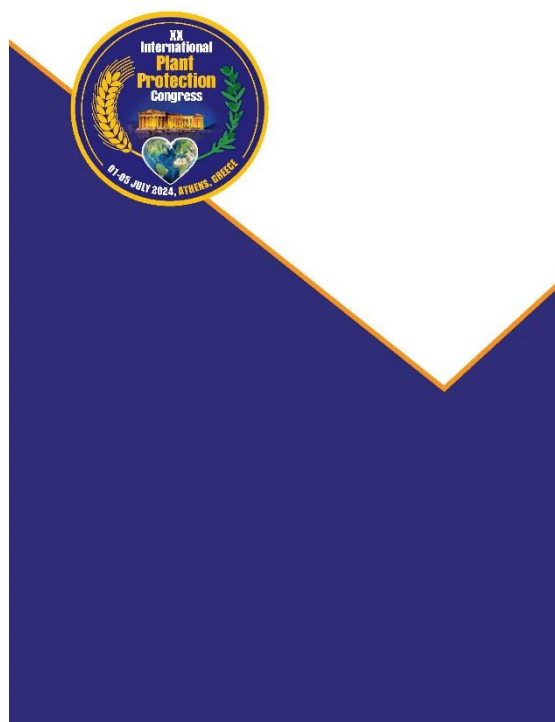
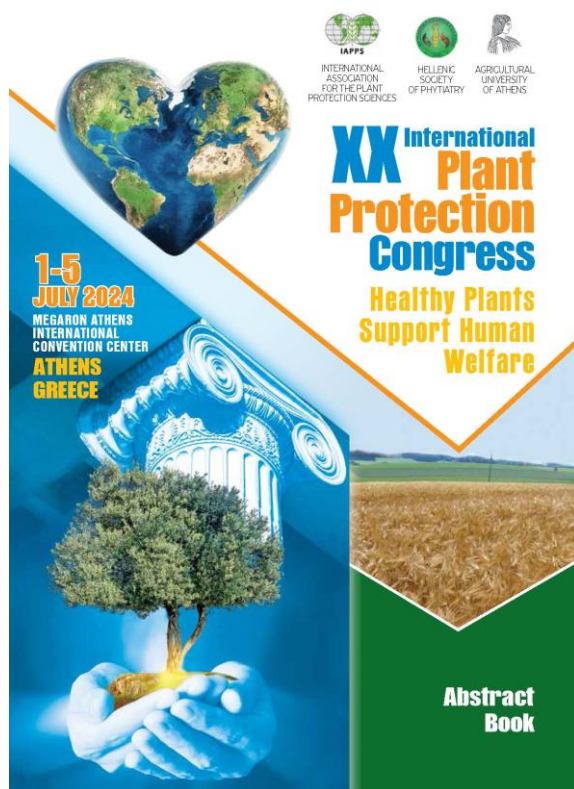
開幕式專題演講  
Dr. Dan Bebber



開幕專題演講  
Prof. Eleftherlos C. Tjamos



附錄二：「第二十屆國際植物保護大會國際研討會」議程封面





INTERNATIONAL  
ASSOCIATION  
FOR THE PLANT  
PROTECTION SCIENCES



HELLENIC  
SOCIETY  
OF PHYTIATRY



AGRICULTURAL  
UNIVERSITY  
OF ATHENS



**1-5  
JULY 2024**

MEGARON ATHENS  
INTERNATIONAL  
CONVENTION CENTER

**ATHENS  
GREECE**

# **XX** International **Plant Protection Congress**

**Healthy Plants  
Support Human  
Welfare**



**Abstract  
Book**



## Welcome to the 20<sup>th</sup> IPPC



The International Association for the Plant Protection Sciences welcomes you to the **20<sup>th</sup> International Plant Protection Congress**

The first International Plant Protection Congress (IPPC) was held in Louvain, Belgium in 1946. It took 50 years before IAPPS became the official organisation responsible for subsequent Congresses.

**The IAPPS Board consists of:**

**An Executive** - President, Vice President, Secretary General, and Treasurer

**Thirteen Regional Coordinators** - Covering the major regions of the world, and

**Six Industry and Institutional Representatives**

IAPPS membership subscriptions (<https://www.plantprotection.org/subscriptions/>) consist of:

- Developed country
- Student
- Developing country
- Institutional

IAPPS communicates and interacts with its members, and the plant protection community at large, in the following ways:

- The Global Plant Protection News Service
- Involvement in Regional Symposia and Workshops
- Monthly IAPPS Newsletter - published online and in “Crop Protection” (IAPPS Official Journal)



- The IAPPS Website ([www.plantprotection.org](http://www.plantprotection.org))



- An Education and Training section of the website including:
  - Plant Protection stories that illustrate the complex multi-disciplinary aspects of many plant protection issues
  - Online publications - including a recent review of digital identification tools for plant biosecurity
  - Digital pathway keys for important rice pests and beneficials in Asia and West Africa

## Welcome address from the Chairman

Dear colleagues and friends,

The Hellenic Society of Phytiatry, my colleagues from the Laboratory of Plant Pathology at AUA, and I are honored by IAPPS to organize the XX IPPC in Athens. As chairman and organizational coordinator, I am proud to welcome you.



Having organized and participated in numerous international plant protection congresses, I understand the immense effort and pressure involved in ensuring smooth coordination and decision-making among organizing committees and participants. The COVID-19 pandemic significantly impacted attendance, overlapping with other scientific congresses, yet we greatly appreciate the participation of scientists from around the world.

With the excellent collaboration of Secretary General Short Heinrichs and the IAPPS Governing Board, we have secured outstanding chairs and speakers to enhance the quality of the congress. We are thrilled to have so many top Plant Protection scientists join us in Athens, the cradle of civilization, science, and art.

The program includes 11 keynote-plenary presentations, 550 invited/oral presentations, and 200 posters from over 700 scientists from nearly 60 countries. We are especially proud to welcome over 200 young scientists, including graduate and postgraduate students and postdocs, who will exchange scientific experiences and forge future connections.

We are pleased to host the 14<sup>th</sup> International Verticillium Symposium during the congress. The International Plant Protection Congress offers a valuable opportunity to exchange information, recognize efforts, and reward scientific achievements in plant protection.

We extend our gratitude to international organizations like FAO and EPPO for their contributions, and to our sponsors BASF, Syngenta, and Corteva for their substantial support. We also thank the IAPPS Governing Board, the local organizing committee, the Agricultural University of Athens, and the Ministry of Rural Development and Food for their assistance.

Special thanks to the congress secretariat led by Mr. Panagiotis Georgakopoulos and Global Events S.A. under Mrs. Bessy Paliouras for their tremendous effort in managing requests and communications.

Welcome to Athens and enjoy the XX IPPC and Greece!

**Eleftherios (Eris) Tjamos**

Chairman of the XX IPPC ATHENS 2024



# XX International Plant Protection Congress Healthy Plants Support Human Welfare

## Organizers



Hellenic Society  
of Phytiatry



International  
Association for the  
Plant Protection  
Sciences



Agricultural University  
of Athens

## Committees

### Program Planning and Steering Committee

**Prof. Geoff Norton**  
IAPPS President

**Dr. Manuele Tamo**  
IAPPS Vice-President

**Prof. Elvis "Short" Heinrichs**  
IAPPS Secretary General

**Dr. Shaonpius Mondal**  
IAPPS Treasurer

**Prof. Eris Tjamos**  
Chairman IPPCATHENS 2024 HSF

**Prof. Epaminondas Paplomatas**  
Vice chair Hellenic Phytopathological Society  
and AUA

**Prof. Dionysios Perdikis**  
AUA Entomological Society of Greece

**Prof. Falia Economou**  
AUA Weed Science Society of Greece

### Hellenic Society of Phytiatry HSP

**Prof. D. Tsitsigiannis** AUA

**Prof. S. Tjamos** AUA

**Prof. A. Tsagkarakis** AUA

**Dr. P. Ioannidis** Private sector

**Mr. A. Klitsinaris** Private sector

### Greek Plant Protection Scholars

**Prof. N.U. Papadopoulos** UTH

**Prof. G. Karaoglanidis** AUTH

**Dr. C. Varveri** Benaki Phytopathological  
Institute

**Prof. I. Eleftherohorinos** AUTH

**Prof. P. Sarris** University of Crete

**Prof. J. Vontas** University of Crete

**Prof. K. Kalantidis** University of Crete

**Prof. Z. Vryzas** AUTH

**Prof. I. Stringlis** AUA

**Prof. D. Gkizi** U West ATTICA

**Prof. A. Tzima** AUA

**Prof. E. Chatzivassiliou** AUA



## Local Organizing and Scientific Committee

### Greek Plant Protection Scientific Societies and the Board members of the Hellenic Society of Phytiatry

**Prof. Eris Tjamos**

(Plant Pathology, Plant Medicine), President of the Hellenic Society of Phytiatry, Chairman, Athens, Greece

**Prof. Epaminondas Paplomatas**

(Fungal diseases, Molecular Plant Pathology) Vice Chairman, former Vice Rector of AUA Athens, Greece

**Prof. Dionysios Perdikis**

President of the Hellenic Entomological Society (Insects-Biological Control), AUA, Athens, Greece

**Prof. Falia Economou**

(Weeds-Herbicides), AUA, Athens, Greece President of the Weed Science Society of Greece, Athens, Greece

**Prof. Dimitris Tsitsigiannis**

(Fungal diseases-Mycotoxins), AUA, Athens, Greece

**Prof. Sotiris Tjamos**

(Biological control, Molecular Plant Pathology), AUA, Athens, Greece

**Prof. Antonios Tsagkarakis**

(Insects), Athens, AUA, Greece

**Dr. Philippos Ioannidis**

(Private sector) Salonika Greece

**Mr. Anastasios Klitsinaris**

BASF, Athens Greece

#### Agricultural University of Athens, AUA

**Prof. Spyros Kintzios**  
**Prof. Spyros Fountas**  
**Prof. John Vontas**  
**Prof. Emmanouil Flemetakis**  
**Prof. Petros Tarantilis**  
**Prof. Iordanis Chatzipavlidis**  
**Prof. Dimitris Georgakopoulos**  
**Prof. Petros Roussos**  
**Prof. Ioannis E. Papadakis**  
**Prof. Ioannis Stringlis**  
**Prof. Aliko Tzima**  
**Prof. Dimitrios Savvas**  
**Prof. Penelope Bebeli**  
**Prof. John Giannakou**  
**Prof. George Koliopoulos**  
**Prof. Nikos Kavalieratos**  
**Prof. Elisavet Chatzivassiliou**  
**Prof. Maritina Stavrakaki**  
**Prof. Katerina Biniari**  
**Dr. Anastasia Venieraki**  
**Prof. Kostas Aliferis**  
**Prof. Kostas Saitanis**  
**Prof. Ilias Travlos**  
**Prof. Dimitrios Bilalis**  
**Prof. Polydefkis Hatzopoulos**

#### Aristotle University of Thessaloniki, AUTH

**Prof. Nikos Katis**  
**Prof. George Karaoglanidis**  
**Prof. Varvara Maliogka**  
**Prof. Anastasia Lagopodi**  
**Prof. Dimitris Kovaivos**  
**Prof. Nikos Koulousis**  
**Prof. Ilias Eleftherohorinos**  
**Prof. Urania Menkissoglu**  
**Prof. Athanasios Tsaftaris**  
**Prof. Zisis Vryzas**

#### University of Patras -Patra

**Prof. Eirini Karanastasi**

#### University of Thessaly (UTH)-Volos

**Prof. Nikos Papadopoulos**  
**Prof. Christos Athanassiou**  
**Prof. Evangelos Vellios**

#### Demokritos University of Thrace, Orestias

**Prof. Christos Zamioudis**  
**Prof. George Broufas**



## Local Organizing and Scientific Committee

### Mediterranean University of Crete, Heraklion

Prof. Dimitris Goumas  
Prof. Emmanouil Roiditakis  
Prof. Anastasia Tampakaki

### Hellenic Agricultural Organization ELGO-DIMITRA

Dr. Nektarios Kavroulakis  
Dr Fani Hatjina  
Dr. Emmanouil Markakis  
Dr Gerassimos Peteinatos  
Dr. Anastasia Tsagkarakou

### University of Crete

Prof. Panos Sarris  
Prof. John Vontas  
Prof. Kriton Kalantidis

### Benaki Phytopathological Institute, Athens, Greece

Dr. Kyriaki Machera  
Dr. Panagiotis Mylonas  
Dr. Christina Varveri  
Dr. Nikon Vasilakos  
Dr. Emilia Markelou  
Dr. Maria Holeva  
Dr. Irene Vloutoglou  
Dr. Gerasimos Troyanos  
Dr. Dimosthenis Chachalis

### Cyprus University of Technology

Prof. Dimitris Tsaltas  
Prof. Iakovos Pantelides  
Prof. Loukas Kanetis

### Crop Protection Section Greek Ministry of Agricultural Development and Food

Dr. A. Mauridou  
Mr. K. Simoglou  
Dr. D. Stauridis  
Mr. A. Paraskeuopoulos

### Hellenic Crop Protection Association - ESYF

Mrs. Frantseska Ydraiou,  
Athens Greece

### Greek S Scientists outside Greece

Vardis Ntoukakis  
Prof. Dr. Themis Michailidis  
Kearny CA USA  
Prof. Nicolas Panopoulos  
Dr. Thomae Kakouli-Duarte  
Ireland

### Forest Pathologist

Dr. Panagiotis Tsopeles

### West Attica University

Prof. Danai Gkizi



**PROGRAM  
AT A GLANCE**





## Program at a Glance

### Monday, 1 July


ROOM MC3.2	
14:00-18:00	IAPPS GB meeting
FOYER MEGARON ATHENS INTERNATIONAL CONVENTION CENTER	
16:00-20:00	Registration
BANQUET	
18:00 -20:00	Opening Ceremony - Welcome address
20:00-21:00	Opening Keynote Lectures
20:00-20:30	The effect of climate change on plant protection
20:30-21:00	Phytiatry as a distinct University science, for the benefit of global agriculture and forestry
21:00	Welcome Reception

### Tuesday, 2 July

	BANQUET	SKALKOTAS	MC2	MC3	CONFERENCE I
08:30-11:00	1 Unlocking the potential of microbiomes for sustainable agriculture	2 Novel concepts and approaches in management of fruit flies (Diptera: Tephritidae)	3 Responses of plant genotypes to pathogens and development of novel techniques for improvement of crop resistance to diseases	4A Grapevine trunk diseases	5 Vascular wilts
11:00-11:30	Coffee Break - POSTER SESSION				
11:30-14:00	6A Advances with biopesticides to meet plant protection challenges	7A Understanding pathogen-vector-host interactions in globally important pathosystems	8 Networking tools to manage transboundary pests	4B Grapevine trunk diseases	9 New advances and technologies for postharvest diseases control
14:00-15:00	Light Lunch - POSTER SESSION				
15:00-15:30	Plenary Lecture Strategies for developing and implementing digital identification tools				
15:30-16:00	Plenary Lecture Enabling sustainable agriculture through understanding and enhancement of microbiomes				
16:00-16:30	Plenary Lecture Impact and control of transboundary/invasive banana wilt pathogen, <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Cubense</i>				



## Program at a Glance


<b>Tuesday, 2 July</b>					
	<b>BANQUET</b>	<b>SKALKOTAS</b>	<b>MC2</b>	<b>MC3</b>	<b>CONFERENCE I</b>
16:30-17:00	<b>Satellite Lecture</b> Effectiveness of Bait Sprays and Mass Trapping using Dacus Bait 100 for IPM of Bactrocera oleae: Field Results from Crete, Greece 				
17:00-18:00	<b>6B</b> Advances with biopesticides to meet plant protection challenges	<b>7B</b> Understanding pathogen-vector-host interactions in globally important pathosystems	<b>10A</b> Impact and control of transboundary/invasive pests		
18:00-18:30	Coffee Break - POSTER SESSION				
18:30-21:00	<b>11</b> Canker disease of fruit, nut and vine crops	<b>7C</b> Understanding pathogen-vector-host interactions in globally important pathosystems	<b>10B</b> Impact and control of transboundary/invasive pests	<b>12</b> Herbicide-Resistant Weeds - A Global Perspective	<b>13</b> Incorporating indigenous knowledge into plant protection science

<b>Wednesday, 3 July</b>					
	<b>BANQUET</b>	<b>SKALKOTAS</b>	<b>MC2</b>	<b>MC3</b>	<b>CONFERENCE I</b>
08:30 - 11:00	<b>14</b> Microbiomes and their role in plant pathology	<b>15</b> Components of IRM programs in an IPM framework	<b>16</b> Diseases in tree crops and forests	<b>17</b> NLR guided strategies for durable disease resistance in crop plants	<b>18A</b> Fungicide resistance: diagnosis, risk assessment and management, Integrated pest management
11:00-11:30	Coffee Break - POSTER SESSION				
11:30-14:00	<b>19</b> Plant Health research coordination: an international endeavor	<b>20A</b> Biopesticides and biofertilizers	<b>21</b> Selected highlights in plant protection	<b>22</b> Management of biological Invasions in a changing world	<b>18B</b> Fungicide resistance: diagnosis, risk assessment and management, Integrated pest management
14:00-15:00	Light Lunch - POSTER SESSION				
15:00-15:30	<b>Plenary Lecture</b> Molecular diagnostics for rational use of pesticides and resistance management of agricultural pests				
15:30-16:00	<b>Plenary Lecture</b> Microbial pesticides: Discovery, piloting and scaling up in Africa				
16:00-16:30	<b>Plenary Lecture</b> Cross-kingdom RNA trafficking between plants and fungal pathogens				



## Program at a Glance

### Wednesday, 3 July

	BANQUET	SKALKOTAS	MC2	MC3	CONFERENCE I
16:30-17:30	Satellite Symposium  <b>BASF Axalion® active: redefining modern sustainable piercing® sucking insect control</b>  				
17:30-18:00	Coffee Break - POSTER SESSION				
18:00-20:50	23	20B	24	25	26
	Plant Health - Phytiatry	Biopesticides and biofertilizers	Emergent forest diseases in a changing and interconnected world	Emerging pests with relation plant biosecurity and food safety	Environmental fate, ecotoxicology, risk assessment, and remediation of pesticide residues



### Thursday, 4 July

	BANQUET	SKALKOTAS	MC2	MC3	CONFERENCE I
08:30 - 11:00	27A	28	29A	30	1 14 <sup>th</sup> IVS
	Biological control of insect crop pests	Sustainable mycotoxin management in a climate change future	Improving resistance - key to meet future challenges - Plant Breeding	Microbial interactions in ecosystems: negative or positive consequences on plant health	Recent Advances in Verticillium Biology through Genomics
11:00-11:30	Coffee Break - POSTER SESSION				
11:30-14:00	27B	31	29B	32	2 14 <sup>th</sup> IVS
	Biological control of insect crop pests	Tropical Pest Management - Challenges in the Post-Covid World	Improving resistance - key to meet future challenges - Plant Breeding	Eco-epidemiological and pathobiome perspectives on diseases caused by mycotoxigenic fungi	Recent Advances in Verticillium wilt Management
14:00-15:00	Light Lunch - POSTER SESSION				
15:00-15:30	<b>Plenary Lecture</b> Food security in Africa needs policy support for sustainable plant health management				
15:30-16:00	<b>Plenary Lecture</b> Weed Management Challenges and Opportunities to Close Yield and Profitability Gaps in Smallholder Rice Production in Asia				
16:00-16:30	<b>Plenary Lecture</b> Coordinated approach for transboundary plant pest and disease management				



## Program at a Glance

### Thursday, 4 July

	BANQUET	SKALKOTAS	MC2	MC3	CONFERENCE I
16:30-17:00	Satellite Lecture How Biologicals can support the transition to Regenerative Agriculture systems 				
17:00-17:30	Satellite Lecture Reklamel active: a novel tool for integrated nematode management - key learnings from a global nematicide development project 				
17:30-18:00	Coffee Break - POSTER SESSION				
18:00-20:30	33 Unveiling Nature's Arsenal: The Role of Volatile Compounds in Plant Protection	34 Advances in biosecurity measures for emerging and invasive pests	35 Chemical ecology and biological control	36 Challenges in sustainable plant disease management in a changing climate	3 14 <sup>th</sup> IVS Recent Advances in Verticillium - plant interaction

### Friday, 5 July

	BANQUET	SKALKOTAS	MC2	MC3	CONFERENCE I
08:30 - 11:00	37A Recent advances in plant virology	38 Precision agriculture and remote sensing for future plant disease management	39 Prevention and sustainable management of transboundary plant pests	40A Recent advances in vegetable IPM	4 14 <sup>th</sup> IVS Biological Control of Verticillium wilt pathogens
11:00-11:30	Coffee Break - POSTER SESSION				
11:30-14:00	37B Recent advances in plant virology	41 Advances in nematode research and plant protection	42 Biological plant protection	40B Recent advances in vegetable IPM	43 Approach to integrated soil and plant health assessments in IPM systems
14:00-15:00	Light Lunch - POSTER SESSION				
15:00-17:30	44 Plant protection products	-	45 Xylella fastidiosa	46 Post-harvest pest and disease management	47 Molecular Plant Microbe Interactions
17:30-18:00	Coffee Break - POSTER SESSION				
18:00-20:30	48 Phytoplasmas and Viroids in world agriculture	49 Endophytes as bioinsecticides	-	51 Interactions between Plant Protection and Pollinators	52 Frost damage mitigation strategies for crops, organized by project LIFE-FROSTDEFEND



# POSTERS

## Posters

crop, the pathogen or pest, the origin of the basic substance and the timing and method of application. The composition of the basic substance is highly relevant.

Aims of the study – assessment of the efficacy of different strategies based on BS used to limit of symptoms of potato plant diseases and keep them at a level below economic harmfulness

The experiments were conducted out in the laboratory, the greenhouses and field trials, *in vitro* and *in vivo*. Varied concentration of BS, testing unique strategies involving copper and other BS used alone or combined were made. Potato pathogens were assessed- *Phytophthora infestans*, *Alternaria alternata*, *A.solani*. Different cultivars were used, foliar applications were made from 4-6 times, every 7-10 days. Tests were made in two regions of Poland.

Yield obtained in 2022 from one region of Poland.

Strategies	Mean yield [kg/ha]			
	c. Lilly	c. Vineta	c. Tajfun	Kg/ha
Cu	18333,33	21463,33	16290,00	18 695,56 b
Cu/ sunflower oil	22600,00	23023,33	18636,67	21 420,00 a
Cu/extract onion	18426,67	24366,67	17830,00	20 207,78 ab
Extract onion 25%	19866,67	24113,33	15886,67	19 955,56 ab
Sunflower oil	18793,33	23863,33	18906,67	20 521,11 ab
Cu/ chitozan	22093,33	22500,00	16980,00	20 524,44 ab
Chitozan 1%	22363,33	25456,67	17860,00	21 893,33 a
Untreated	14336,67	16540,00	13350,00	14 742,22 c
Mean	19601,67b	22665,83a	16967,50c	

**P181**

### **SIMULATING CONTROL THRESHOLDS FOR WHITEFLIES ON TOMATOES TO REDUCE THE OCCURRENCE OF TOMATO LEAF CURL THAILAND VIRUS IN TAIWAN**

*Li-Hsin Huang* Researcher, Agricultural Chemicals Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan (R.O.C.), *Chia-Ying Li* Research Assistant, Agricultural Chemicals Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan (R.O.C.), *Song-Ben Huang* Intern Plant Doctor, Neimen Farmer's Association, Kaohsiung City, Taiwan (R.O.C.), *Yi-Xian Lin* Intern Plant Doctor, Agricultural Chemicals Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan (R.O.C.), *Ming-Ying Lin* Associate Professor, Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Taiwan (R.O.C.), *Ray Ruey-Jang Chang* Former Director General, Agricultural Chemicals Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan (R.O.C.)

The ability of monitoring pests is the key factor of successful Integrated Pest Management (IPM) program. Yellow sticky papers are frequently used for monitoring the presence of adult whiteflies and served as an early warning indicator. However, counting the adults of whiteflies on yellow sticky papers is a daunting task for most farmers. To assist farmers in monitor whitefly population density, we introduced the method of turning leaves over instead of using yellow sticky papers to scout adult whiteflies. The number of adult whiteflies was also be analyzed as a control threshold. Consequently, a linear model was developed to estimate the number of whitefly nymphs by incorporating the parameters of non-viruliferous and viruliferous whiteflies in the intrinsic rate of increase, as well as age-specific survival rate. Additionally, the rates of control for insecticides and non-chemical methods were taken into consideration. The results indicated that if without implementing control measures for four consecutive weeks, with an average of two or five adult whiteflies per compound leaf, the number of nymphs per leaflet was 120 and 192 nymphs for non-viruliferous whiteflies. There were more than 700 nymphs per leaflet for viruliferous whiteflies. In contrast, the estimated number of whiteflies is 0.7 and 1 nymphs/ leaflet for non-viruliferous whiteflies, and less than 12 nymphs/leaflet for viruliferous whiteflies, when insecticides were used once a week. Based on the estimation model, it is recommended to set the control threshold at 2 adults per compound leaf or fewer from planting until the beginning of harvest in order to reduce the spread of whitefly-transmitted Tomato Yellow Leaf Curl Thailand Virus (TYLCTHV). According to the control threshold for implementing whitefly IPM, it has the potential to decrease the disease incidences of TYLCTHV by approximately %6-5.

Keywords: whitefly, control threshold, simulation, tomato, Integrated Pest Management, Tomato Yellow Leaf Curl Thailand Virus

