

▶ 季刊

香蕉產業熱訊

第七期

109年12月



果實層疊的觀賞蕉 - 千層蕉



財團法人台灣香蕉研究所
Taiwan Banana Research Institute



蕉研所於109年12月1日歡慶成立50周年，於所內中庭辦理所慶活動，邀請各界嘉賓與會，場面熱鬧溫馨。



本所陳董事長建斌向來賓說明本所近況及未來展望。



農委會前主委啟鴻，嘉勉本所50年來的成果，並暢談對本所今後業務的期許。



本所董事長陳建斌(右二)和本所所長邱祝櫻(左三)與資深退休同仁合影，右一為蔣世超博士、右三為蔡雲鵬博士、右四及右五分別為鄧澄欣博士及李倩雲博士，左一為魏宗銓夫人、左二為李淑英副研究員。



陳董事長(右)及所長邱祝櫻博士(左)共同頒發紀念品感謝為台蕉產業奉獻一生，於本所服務50年的魏宗詮先生(中)。

本所余致榮常務董事，也是蕉農代表，致詞感謝本所歷年來對台灣香蕉產業的貢獻。





- 大力丸-高氮 20-10-15
- (6-05) 雜項複合肥料
- 肥進(複)字第0999010號



- 大力丸-高鉀 12-12-20
- (6-05) 雜項複合肥料
- 肥進(複)字第0999007號



- 大力丸-超鉀 0-0-54
- (3-10) 混合鉀質肥料
- 肥進(鉀)字第0999008號

創造人與土地間

— 的 —

“驚喜◆與◆感動”

種好蕉 ▲ 有拚頭

◆ 您的最佳選擇 ◆



- 巧裸力 17-3-6
- (6-05) 雜項複合肥料
- 肥進(複)字第0999001號



- 方片鉀 15-0-17
- (6-05) 雜項複合肥料
- 肥進(複)字第0999006號



- 大拳頭 15-6-10
- (6-05) 雜項複合肥料
- 肥進(複)字第0999011號



目錄

台灣香蕉研究所 50 周年慶祝活動集錦

(封面封底內面)

Contents

國際視野

- 01 ▶ ‘寶島蕉’ 前進南非—蕉研所開展國際合作新模式
- ▶ 美國有機香蕉需求增加，帶動墨西哥供應商創造好業績
- ▶ 全球最大香蕉出口國厄瓜多公告 2021 年厄蕉出口售價標準
- 02 ▶ 中國可能實施強制消毒措施，菲律賓香蕉出口業者表示不安
- ▶ 緬甸香蕉產業急速成長，主要市場為中國

產業動態

- 03 ▶ 台灣香蕉產銷履歷標章登上東京奧運官網，產官學合作打造台蕉新形象
- ▶ 蕉研所持續於農業生技領域創新，今年參與桃園農機展及亞太農技展
- 05 ▶ 人物專訪—香蕉銷售品種多樣性的延平水果行林長中老闆
- ▶ 「赤腳行旗山 香蕉好食節」，吸引民眾深度認識香蕉

技術專欄 / 創新研發

- 06 ▶ 香蕉外銷殺手“軸腐病”的生物防治技術

消費櫥窗

- 08 ▶ 香蕉皮富含多種機能性多醣，極具循環性農產商品開發潛力
- ▶ 走進城門滑一蕉 ~ 解開香蕉皮受壓潤滑的秘密
- 09 ▶ 把花果層層疊疊排好，不言品嚐 - 有趣的千層蕉

台灣香蕉研究所服務項目

(封底)



紫蕉

‘寶島蕉’前進南非—蕉研所開展國際合作新模式

陳以錚¹ 蘇育彥²

¹ 台灣香蕉研究所 技術服務組

² 台灣香蕉研究所 品種改良暨種苗培育組

台灣香蕉研究所日前與南非 Du Roi Nursery 種苗公司完成簽署抗黃葉病品種‘寶島蕉’境外授權合約，寫下蕉研所與國際重要夥伴的合作新頁。

拉丁美洲是全世界最重要的香蕉出口地區，境內的厄瓜多和哥倫比亞分居全球香蕉出口國第一和第三名，主要市場位於美國及歐洲。美國每年從拉美進口 22 億美金的香蕉；東南亞地區的菲律賓，則為世界第二大出口國，主要出口日本及中國。上個世紀中葉，東南亞地區出現由黃葉病菌熱帶生理小種第四型（*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tropical race 4）（以下稱 TR4）引起的黃葉病，對東南亞香蕉產業造成嚴重的影響，光在印尼，農民每年損失約莫超過 1.2 億美元；台灣也是 TR4 的疫區，本病害曾經對台蕉的外銷產業造成致命性的打擊。TR4 在馬來西亞、菲律賓、阿曼、埃及、中國、莫三比克、澳洲、印度、越南、柬埔寨、寮國、緬甸等地出現，嚴重影響香蕉產業發展。2019 年，TR4 首次現蹤於哥倫比亞，拉丁美洲正式遭到入侵，五大洲已無淨土。

防堵或防治由 TR4 造成的香蕉黃葉病，一直是世界各國香蕉產業的重要課題。蕉研所早已在多年前陸續推出多種抗 TR4 的 Cavendish 品種，如‘台蕉 1 號’、‘寶島蕉’、‘台蕉 5 號’、‘台蕉 7 號’及‘台蕉 8 號’等；其中‘寶島蕉’雖園藝性狀不受台灣蕉農喜愛，然其豐產及抗病特性，卻深受東南亞市場歡迎。99 至 103 年經國際生物多樣性組織（Bioversity International）亞太分部（Banana Asia Pacific Network）在菲律賓香蕉主產區（即岷達納峨島達沃地區）測試抗病結果良好。104 年起，蕉研所輸出‘寶島蕉’種苗至莫三比克北部 Nampula 蕉區以對抗 TR4 的侵襲，成效斐然。在澳洲和拉美也陸續出現 TR4 後，包括印度、非洲、中南美洲及加勒比海諸多香蕉生產國，均期望與蕉研所合作或引種測試。

香蕉亦為南非重要之水果產業，該國平均年產量約 39 萬公噸。為推廣‘寶島蕉’種苗之市場，全球知名之南非種苗業者 Du Roi Nursery，看好寶島蕉在南非乃至於全球市場

發展之潛力，主動接洽蕉研所商談合作之可行性。經考量台灣為香蕉黃葉病疫區，無法直接與非疫區國家如拉美各國進行引種等合作研究或市場開發，蕉研所乃在農委會的輔導下，與 Du Roi Nursery 達成總價金 11 萬美元之 5 年境外專屬授權，內容包含‘寶島蕉’種苗繁殖，其授權行銷地區包括非洲（莫三比克 Jacaranda 公司除外）、中南美洲、加勒比海及中東地區，未來如在授權地區有衍生新品種，蕉研所與合作夥伴對新品種各享有 50% 之品種權權益。

抗黃葉病是全球香蕉產業當前最重要的課題，蕉研所期望此案開展後，可在國際上加速推動我抗病種苗之輸出，同時運用領先的種苗繁殖技術和抗病育種能量，及時進入非洲和拉美地區，永續供應其所需之香蕉品種種苗，促使在全球香蕉種苗產業佔有穩固的一席之地。

美國有機香蕉需求增加，帶動墨西哥供應商創造好業績

美國是世界主要香蕉市場之一，今年以來，美國對有機香蕉的需求強勁，選擇採購有機香蕉的貿易商在過去三季有明顯增加。墨西哥香蕉供應商 Coliman 國際銷售總監 Audee Rios 在接受 FreshPlaza.com 專訪時提到，該公司看見主要市場的香蕉需求正朝向有機香蕉轉變，今年亦由於新冠肺炎疫情，消費者變得更加注重健康，他們也很樂意能促成這種健康生活。Coliman 生產的香蕉中，有機蕉佔 89%，所有有機蕉均在墨西哥的 Tecoman 地區種植。

儘管新冠疫情導致市場和貿易增加了許多不確定性，但是對 Coliman 而言，需求仍遠大於預期。Rios 進一步說明，今年稍早，美國對香蕉的需求波動巨大，直接導致訂單的不穩定，這使得拉美供應商大多難以進行調整，但第二季後，有機香蕉開始出現穩定的訂單。

時至第三季後，由於美國部分地區天氣惡劣，對香蕉輸入的需求短期中斷，但這不影響有機市場，有機產品在美國目前供應

穩定，Heredia 預計，接下來的六個月中應該不會有巨大的變化，不過由於反聖嬰現象（LaNiña）造成氣候的不穩定，事實上還是很難預測訂單是否真會受到影響，Coliman 將密切注意其他地區的天氣和生產對市場的影響。



墨西哥香蕉供應商 Coliman 主要生產有機香蕉，佔該公司總供應量 89%，並行銷美國市場。

全球最大香蕉出口國厄瓜多正研擬 2021 年厄蕉出口售價標準

厄瓜多農業和畜牧部（MAG）於 2020 年 10 月召開 2021 年度「香蕉盒裝最低支持價格（PMS）」的諮詢委員會。

有關當局與香蕉產業相關業者，包括生產商和出口商等代表會面，討論新一季的價格。今年稍晚將發布部長級協議，設定 2021 年的價格。

過去兩年中，生產和出口商雙方一直沒有達成共識，一盒 18.14 公斤的香蕉當前價格為 6.40 美元，出口商認為，維持今年的價格是可行的，有助於保持在國際市場上的競爭力；另一方面，生產者則是提出，由於生產成本提高，盒裝價格應調升至 7.05 美元。

厄瓜多全國香蕉生產者聯合會（Fenabe）主席富蘭克林·托雷斯（Franklin Torres）表示，該部門將會根據現行的《香蕉法》，並評估生產成本及利潤而訂定售價標準。

中國可能實施強制消毒措施，菲律賓香蕉出口業者表示不安

中國正考慮對進口食品進行強制性消毒以因應新冠肺炎疫情，對此，菲律賓香蕉種植者和出口商協會（PBGEA）表示不安，認為此步驟可能會推高業務成本，並影響到菲律賓對中國，這個菲蕉第二大出口市場的貿易現況。

PBGEA 執行董事斯蒂芬·安提格（Stephen A. Antig）表示，即使該方針尚未“實施”，該集團部分成員的貨物還是被進行了消毒。他指出，中國才將剛擬議的準則提交世界貿易組織徵求意見時，就已經有至少三個 PBGEA 成員報告，說他們的貨物在中國兩個不同的港口被強制消毒。

安提格接著表示，在進口之前對進口產品，特別是冷鏈食品如香蕉進行消毒，會對出口商造成麻煩，因為這將增加成本，並導致產品運輸品質與運量降低。

PBGEA 將敦促菲律賓政府與中國方面就如何實施該措施進行對話，並確保該規則對香蕉出口商的影響能減到最小，特別是依賴中國市場的小農。

緬甸香蕉產業急速成長，主要出口中國

因中國加強投資，緬甸北部的克欽省（Kachin State）見證了商業香蕉種植的蓬勃發展。

根據湄公河區域土地治理（MRLG）的一份報告，出口到中國的香蕉數量已從 2015-16 年不到 10 萬公噸，躍升至 2019-20 年的 733,949 公噸。截至 2019 年，整個克欽省的香蕉種植園估計覆蓋 170,000 公頃。

大多數種植園都是中國貿易商的投資產物，中國貿易商投入資金和部分勞動力，而土地和其他勞動力則來自緬甸境內。收穫的水果將運送到邊境並進入中國市場，緬甸已逐漸成為東南亞新興的香蕉外銷國。

為了開發更多的耕地，該報告詳細介紹了中國投資者（大型企業和小規模投資者）如何與本地商業網絡建立錯綜複雜的聯繫。

在克欽省，香蕉種植的迅速發展已顯現出代價，該報告指出，在人工林中大量使用化肥和農藥已對當地環境和民眾健康產生衝擊。

（陳以錚 / 綜合報導）

台灣香蕉產銷履歷標章登上東京奧運官網，產官學合作打造台蕉新形象

陳以錚 財團法人台灣香蕉研究所 技術服務組

2020 東京奧運（東奧）雖然因新冠病毒（COVID-19）疫情干擾，被迫延期到 2021 年。本月中，東奧官方正式於官網上公布了明年食材採購標準，我國香蕉良好農業規範 TGAP 2020 PLUS 版本因符合東京奧運食材供應基準，因此我國產銷履歷標章已正式公布於奧運官方網站，並與其他國際安全驗證如全球良好農作規範（GLOBAL G.A.P.）、ASIAGAP、雨林認證... 等 21 項重要國際安全標準並列宣傳，為我國國際形象再添分數。

奧林匹克運動會選手村食材的採購須依高規格為之，東奧官網此次也正式藉由官網向世人宣告奧運會世界共榮的宗旨，食材所認證的標章須符合“永續”的精神。食材生產者需具備永續經營理念，致力於生產符合「規格統一」、「環境永續」、「食品安全」、「生態保育」及「勞工福利」等面相的農產品，並能顧全生產團隊和生產場域環境福祉。

TGAP 2020 PLUS 為農糧署主導並邀集財團法人全國認證基金會、財團法人台灣香蕉研究所、國立中興大學、國立屏東科技大學、高

雄區農業改良場及相關驗證機構代表等組成專案團隊，歷經近 2 年時間編輯而成，宣告我國標章正式與國際接軌。公布以來，國內數家大型合作社及農民團體紛紛表示願意參加此版本驗證，目前在農糧署輔導下，已有超過 100 公頃的蕉園採用 TGAP 2020 PLUS 產銷履歷系統建置優質外銷供果園，其中位於高雄市的綠種子合作社已率先在第四季通過驗證取得標章，為國內香蕉外銷產業增添新頁。

綠種子合作社常年與國內大型通路配合，生產優質香蕉，此次通過驗證，特別強調有系統管理及規格化生產。其他如南榮、永興與旗山果菜等合作社也於近期完成稽核業務，有機會再接再厲，為台蕉端上世界舞台的餐桌一齊貢獻心力。

農委會為鼓勵農產品外銷，近年也積極推廣全球良好農作規範；TGAP 2020 PLUS 作為具有全球驗證精神的台灣標章系統，可望作為台灣產銷履歷與國際標章接軌的橋樑，成為我國農產品品質的重要標準。

蕉研所持續於農業生技領域創新，今年參與桃園農機展及亞太農技展

蘇育彥、林忠逸、黃姿滢 台灣香蕉研究所 品種改良暨種苗培育組

2015 年以來，農業生技產值已提升至每年超過 500 億美元，並仍在逐年成長。目前全球農業生技主要市場包括植物種苗、飼料添加物、動物疫苗、生物農藥與肥料及動物疾病檢測等，根據台灣經濟研究院 2017 年推估，上六項技術的全球產值，每項都超過 20 億美元。

台灣香蕉研究所（簡稱本所）自成立以來，不斷在品種改良領域開創新成果，至今蒐集及保存全球 200 多個香蕉種源，並已推出 8 個命名品種，主要為抗黃葉病及豐產等，並據此於健康種苗領域推陳出新，目前開發完整蕉苗組織培養量產平台及組培苗遠程運輸保鮮技術等，並發展種苗組織培養代工平台。近年本所也踏足生物農藥與肥料領域，目前開發一株貝萊斯芽孢桿菌生物製劑，可有效降低倉儲期間發生之軸腐病。為推廣相關技術及本所服務平台，本所積極參與各項

農業生技展覽，除與產官學各界交流，也期能導入新知識與新能量，持續在研發上推陳出新。

2020 年，本所參加台灣國際農業機械暨資材展（桃園農機展）及亞太農業生物技術展（亞太農技展），展出包括健康種苗生產流程、種苗長期貯運（保鮮）技術、各式種苗組織培養代工服務平台及生物農藥與肥料等。展覽中積極與各界互動，獲得好評。

2020 第 15 屆台灣國際農業機械暨資材展－桃園（10 月 17-19 日，桃園）

本次展出係以香蕉健康種苗模組育成系統與保鮮技術的改進為主題。從香蕉幼苗母材的選擇、初代生長、繼代分切的茁壯期，至出瓶可獨立生長的成苗期，一窺本所組培技術可讓 1 棵香蕉採種苗變成 2000 棵幼苗的技術功力，且又能控制變異率在 3% 以內。

2020 亞太區農業技術展覽 (11月5-7日, 南港)

當天參觀民眾大飽眼福，得知原來他們食用的美味香蕉來自瓶中一棵不起眼的小苗，好奇心驅使下紛紛向本所蕉苗合照與詢問香蕉種植方法，並希望能帶幾棵回去家中庭院種植，惟現場無法進行買賣，否則一定供不應求。一位專程自花東前來參觀的蕉農表示，對他們而言，蕉研所的健康種苗未能像供應中南部農民般“澤及花東”，很感遺憾，期望本所能多開發東部市場，讓東部產區的蕉農也能獲得健康種苗來源與技術服務。因此，本所一定會積極辦理全台各地香蕉服務、講習，讓本所的蕉苗可送達全台蕉農的手中。

此外，本所開發的耐長期保鮮技術，將蕉苗外銷保鮮存活期提升至一個月，成功改善了蕉苗存活率不佳的問題，大幅減少運輸耗損，讓外界知道蕉研所如何將整個香蕉組織培養苗品質內控與保鮮技術同步優質化。



蕉研所攤位上擺放各階段組培苗技術及歷年來保鮮方式的改進。



會場來賓對於香蕉研究所充滿好奇心與新鮮感。



蕉研所專業人員與會場來賓熱切討論與互動。

本(109)年11月5-7日於台北南港展覽館，舉行第四屆「2020 亞太區農業技術展覽暨會議」中，行政院農委會輔導設置「臺灣農業技術形象館」，活動以技術創新、友善環境、永續發展為主軸，展出項目為農糧、水產及畜牧三類，並邀請具內外銷潛力之台灣優質農企業共襄盛舉。本所於今年展覽導入嶄新的服務項目，包括山葵、草莓、百香果等各種作物專業組織培養苗代工生產，另外，本所技術服務組也展出針對香蕉軸腐病害所開發的微生物製劑及肥料，展現本所多元化發展的成果及服務能量。此外，本所積極推廣之無病毒香蕉健康種苗更是亮點，除了推廣抗香蕉黃葉病品種以外，針對園藝特性不同需求的蕉農及企業主亦詳細介紹不同品種的特性。今年展出的主要品種，是由本所選育且具植物品種權的‘台蕉5號’。對於具香蕉種植意願及興趣而諮詢的來賓，本所同仁也針對提問一一解說，亦與多家有意投資相關產業的企業相互交流，使本所同仁受益良多。雖然今年因新冠疫情影響導致國外廠商及業者無法與會，但主辦單位在疫情的因應也非常用心，建置線上媒合會供國外業者參考及洽談，盼有志發展農業的民眾及企業主積極參與，促進本所業務及台蕉產業同步發展。



2020 亞太區農業技術展本所現場海報，強調組織培養苗專業代工服務。



農委會黃金城副主任委員(左三)、防疫檢疫局杜文珍局長(左四)蒞臨本所展區指導。

人物專訪—香蕉銷售品種多樣性的延平水果行林長中老闆

林德勝 財團法人台灣香蕉研究所 秘書室

走入台北農產公司第一果菜批發市場零批場攤位的延平水果行，首先映入眼簾的就是看到各式各樣的香蕉及芭蕉。本次人物專訪的主角是延平水果行的老闆林長中先生，他是臺北市青果公會常務理事，也是台北農產公司第13屆董事。

據林老闆表示他在18歲時是一個水果零售商，他的家族也大都從事水果買賣行業，當他從事零售商約20多年以後，開始轉型為行口商，從1個攤位做起到目前擁有4個攤位，現在是62歲，目前除了香蕉，其他種類水果也銷售，而提到香蕉種類，除了華蕉類（北蕉、台蕉5號等），芭蕉類（南華蕉、蛋蕉、玫瑰蕉等），香蕉品種應有盡有，甚至未經過催熟的青香蕉都有銷售。

提到經營理念，其謙虛的表示並沒有特別的方法，就算是有一點點小小的成就，也就是秉持著一步一腳印及誠信原則，消費者對他的肯定，使得業績越來越好，也因為人熱心，所以代表臺北市青果公會擔任台北農產公司第13屆董事。在專訪他的時候，適逢香蕉價格低迷的時期，其指出在價格低的時候，消費者反而不喜歡購買，若是新聞過度報導，則不異是雪上加霜，還好目前並無大肆報導，他最希望香蕉價格平穩，如此會比較好銷售，常常在新聞中指出產地蕉價多低，而消費市場依然賣的很貴，好像市場中到處是蕉蟲，對於此項報導他很不以為然，殊不知每一個運銷步驟均需要成本及損耗，同時青香蕉在

採收後也必須經過催熟才能銷售，由中南部運到北部尚需要紙箱及運費，因此在此呼籲消費者平時應多吃安全又便宜的香蕉。

另一方面他也呼籲產地供蕉業者或農民團體在香蕉催熟後，希望能用冷藏車運輸，如此才能在冷藏溫控的條件下確保香蕉品質，尤其是每年清明節過後，溫度漸漸升高，若使用沒冷藏的一般卡車載運，到了批發市場常常已經過熟及影響櫥架壽命，同時也希望個別農民寄產品到北農拍賣時（像是芭蕉類），紙箱的外觀非常重要，同時在裝箱時不能詐底，如此才能拍賣到好價格。林老闆以北農董事的立場，非常歡迎蕉農到拍賣市場參觀，期待拍賣價格平穩，也希望農民獲得合理的利潤。



延平水果行林長中老闆每日親在第一果菜市場自家攤位營業。

赤腳行旗山 香蕉好食節」，吸引民衆深度認識香蕉

陳以錚 台灣香蕉研究所 技術服務組

位於高雄市的旗山區因歷史淵源，香蕉一直是旗山地區的驕傲。為配合旗山碾米廠創生計畫，旗山區農會於12月5、6日一連兩天在旗山體育場舉辦「赤腳行旗山 香蕉好食節」農特產品行銷活動，包含農特產市集、香蕉創意料理徵選與品嚐、趣味競賽、草地野餐，以及最具農村文化景點「旗山碾米廠」導覽，讓民眾在走訪旗山之餘，也能探訪全台保留最完整的古早碾米廠。

旗山區農會總幹事石檻彰表示，旗山向來擁有香蕉王國的美譽，其品質、產量及面積皆為全台之冠，此次結合台灣香蕉研究所及在地文化導覽工作者，規劃「香蕉的一生」與「稻米的奇幻漂流」二大活動主題，透過各種活動方式帶領民眾詳細了解旗山農特產品及小鎮歷史文化。從旗山老街、旗山火車站，再停留於碾米廠，一步一腳印深度了解旗山小鎮各項發展。走過70年歲月的旗山碾米廠，至今保留最完整碾米機具設備，碾米廠內10個米倉空間將展示旗山好玩又

好拍的農村特色，並介紹碾米廠歷史、設備，帶領民眾瞭解旗山農村的環境生態。

蕉研所本次積極配合旗山農會辦理香蕉科普展覽，於碾米廠展出香蕉的一生，包括品種、栽培、植物保護、肥料管理和催熟等，內容活潑有趣，吸引民眾參觀，對這個台灣栽培面積最大的果樹—香蕉，有更多一層認識。



活動中辦理香蕉品質評鑑比賽，由蕉研所專家擔任評審。

香蕉外銷殺手”軸腐病”的生物防治技術

陳以錚 財團法人台灣香蕉研究所 技術服務組

香蕉軸腐病

台灣曾為重要的香蕉出口國，且近年來政府及國內業者積極開發新市場，外銷重要性已顯著提升。然香蕉出口需經歷數天乃至數週之倉儲過程，因此極易自切口處受到多種病原真菌感染，而於貯運期間發生果軸腐敗病害，形成香蕉軸腐病 (crown rot)；嚴重時果軸全黑，並造成果指脫落，影響香蕉品質及產值甚鉅。目前世界上多篇報告顯示造成香蕉軸腐病的病原菌種類繁多，包括 *Musicillium theobromae*、*Colletotrichum musae*、*Ceratocystis paradoxa*、*Lasiodiplodia theobromae*、*Nigrospora sphaerica*、*Acremonium sp.*、*Penicillium sp.* 以及 *Aspergillus sp.* 等；還有多種 *Fusarium spp.* 包括 *F. semitectum*、*F. verticillioides*、*F. sporotrichoides*、*F. oxysporum*、*F. musae* 或是 *F. solani* 等，而在台灣，軸腐病之病原以 *C. musae*、*Ceratocystis paradoxa*、*L. theobromae* 和 *Fusarium spp.* 較為常見。受感染之香蕉首先從果軸之採收傷口產生壞疽，病斑隨後沿果軸向果指蔓延，嚴重時果指脫落；而 *C. musae* 除感染傷口表皮造成壞疽，甚至可能干擾寄主細胞中的乙烯代謝進而影響後熟，對香蕉的品質造成嚴重的不良影響。近年香蕉外銷常因軸腐病造成嚴重損失，2020年台灣夏蕉於日本港口合格率，極少數個案甚至低於 75%。



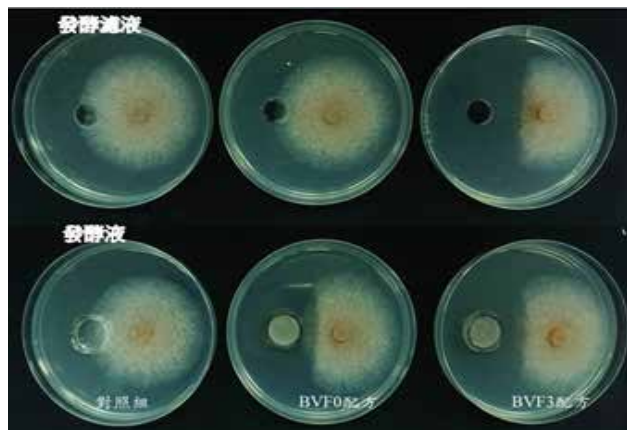
軸腐病造成香蕉提早黃熟，且果軸嚴重腐敗。

目前軸腐病的推薦防治以化學防治法為主，已經有許多廣效性的殺真菌劑被報導在採收後處理傷口可防治香蕉軸腐病，例如二甲醯亞胺類 (dicarboximides) 的依普同 (iprodione)、苯並咪唑類 (Benzimidazole) 的免賴得 (benomyl) 及貝芬替 (Carbendazim)、三唑類 (triazoles) 的比多農 (bitertanol)、硫脲甲酸類 (thiophanates) 的甲基多保淨 (Thiophanate-methyl) 以及咪唑類 (imidazoles) 的撲克拉 (prochloraz) 等；而在台灣，香蕉軸

腐病的防治用藥僅推薦苯并咪唑類的免賴得和腐絕 (thiabendazole) 等。然苯并咪唑類藥劑已被 Fungicide resistance action committee (FRAC) 證實為真菌產生抗藥性之高風險藥劑，已有多篇報告顯示台灣有多種抗苯并咪唑類藥劑之真菌族群產生，包括同為熱帶果樹倉儲病害病原菌的芒果炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 番石榴瘡痂病菌 (*Pestalotiopsis spp.*) 等；此外，因近年環保意識提高且民眾對食品安全要求日盛，農藥於市場上接受度也大幅下降。而物理方法如紫外線或熱處理等可以降低倉儲病害的發生，然而此類方法常具有損害果實品質的風險，因此有必要發展出替代性的防治方法。

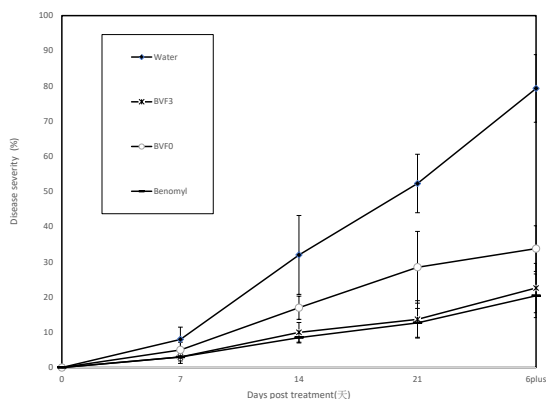
貝萊斯芽孢桿菌製劑的開發

本所先前於香蕉果軸組織中，篩選出一株貝萊斯芽孢桿菌 *Bacillus velezensis* TBRI-11，研究證實其對軸腐病具防治潛力，後續開發出量產配方 BVFB3。以 BVFB03 進行發酵 48 hr 後，相較原始配方 BVFB0，發酵液活菌量分別為 1.1×10^{10} 及 5.07×10^9 cfu/ml，BVFB3 證實可在 10 L 發酵 48 hr 之條件下維持更高的發酵菌量。進一步將以 BVFB3 配方發酵之 *B. velezensis* TBRI-11 發酵液以 0.22 μm 孔徑之過濾膜過濾，於 PDA 上進行對軸腐病菌 *C. musae* CR02 進行抑制活性評估，結果發現未經過濾之活菌發酵液，BVFB3 和 BVFB0 對炭疽菌的抑制率為 78 及 65%，然過濾液之抑制率則分別為 58% 及 3%，結果證實 BVFB03 配方可提升菌量及抑制活性。



Bacillus velezensis TBRI-11 以不同配方發酵後，其濾液於 PDA 上對峙 *Collectotrichum musae* CR02 的效果。

後續，本所自香蕉農場採下青蕉後，先以自來水漂洗，再於果把傷口分別處理以 BVFB0 及 BVFB3 發酵之 TBRI-11 發酵液 (108 cfu/ml)，並以免賴得及無菌水為正負對照組，每處理 9 把，接種後以外銷裝箱模式裝箱，再放置於攝氏 15 度之冷藏櫃冷藏，每 3 天觀察，冷藏 21 天後進行催熟，催熟完成後繼續觀察罹病度到催熟後第 6 天。結果發現冷藏第 21 天時，BVFB0、BVFB3、免賴得及無菌水處理之罹病度分別為 28.5、13.6 及 12.7 及 52.3%，差異顯著 ($p = 0.05$)，如此確定了以 BVFB03 作為量產配方，可使 TBRI-11 菌株對軸腐病具有防治效果。



以不同配方發酵 *Bacillus velezensis* TBRI-11 後，其發酵液對香蕉軸腐病發生的影響。



108 年夏秋，進一步於 5 處香蕉農場採收青香蕉後，先以自來水漂洗，再以 BVFB3 發酵之 *B. velezensis* TBRI-11 發酵液處理果軸切口，並以免賴得及自來水為正負對照組，處理後以外銷方式裝箱，每處理 6 箱，每箱 12 公斤。處理後於攝氏 15 度之冷藏櫃冷藏 21 天後計算罹病度，結果發現，BVFB3 發酵液處理之香蕉在各田區之罹病度為 21.2、8.2、16.5、46.8 及 51.7% 相對對照組 53.0、8.3、42.8、74.7 及 79.2% 皆顯著降低 ($p = 0.05$)。本研究證實 *B. velezensis* TBRI-11 可在 *in vitro*、*in vivo* 及田間場域等實驗中降低香蕉軸腐病的罹病度。

邁向商品化

Bacillus velezensis TBRI-11 已證實對軸腐病具防治效果，近來本所積極朝向商品化目標邁進，目前已完成發酵液規格測試，證實量產樣品可符合水懸劑規格，近期也正接洽國內相關 GLP 試驗單位進行理化性、毒理試驗等；未來更將進行 EUP 田間試驗，期待相關商品上市後，能確保台灣香蕉外銷的品質，提升台灣香蕉在海外市場的競爭力。

TBRI-11 量產樣品之規格數據

規格項目	數據
懸浮率	98.21 %
滷篩試驗	過篩率大於 95 %
起泡試驗	泡沫體積小於 1 ml
自動分散性	分散率大於 99 %
結論	符合水懸劑規格

楊晴晴 台灣香蕉研究所 技術服務組

一彎黃澄澄的月牙，一口外鬆內軟的口感，食畢齒頰留香，那心滿意足的嘴角也彎成如那外表般完美的弧－香蕉就是如此魅力。香蕉的營養價值繁多，其富含膳食纖維、鉀和維生素，另外亦含有酚類化合物、多醣、單寧、類黃酮等植化素，具有潤腸通便、解鬱、抗氧化、促進心血管健康、降血壓、血脂等功能。

事實上，香蕉全身上下都是寶，即便是未經後熟的青香蕉也極具利用價值，甚至高於黃熟香蕉，其中又以青蕉皮所含的有效成分最為豐富。近年研究顯示，青蕉皮經由特定加工處理後，可同青蕉肉般提煉豐富的抗性澱粉，取代玉米澱粉的使用，另外在鹼性條件下亦能分解出一種多醣－葡萄糖醛酸阿拉伯木聚糖（glucuronoarabinoxylans），此為水溶性纖維素的組成之一，是維持腸胃道健康的機能成分，因此具有開發製成保健食品或食品添加物的潛力及價值。

台灣夏季香蕉由於高溫多雨，生長快速、產量高，加以當季競爭水果眾多，往往造成價格不振，最後難逃去化的命運。開發青蕉製成抗性澱粉及膳食纖維，增加農產品之用途與附加價值，期能解決香蕉生產過剩，農民血本無歸的問題，也使這得來不易的自然恩典不致浪費，達到充分的利用。



台灣夏蕉產量豐富，然價格不振，開發加工加值商品有望提升夏蕉出路。

走進城門滑一蕉～ 解開香蕉皮受壓潤滑的秘密

陳以錚 台灣香蕉研究所 技術服務組

香蕉皮一直是「滑」這個詞彙的具體代言詞，在各式卡通、漫畫或電影等作品中，更常被作為搞笑或教育用的素材，然而，香蕉皮為何如此的潤滑，卻很少人知道。

日本北里大學馬淵清資教授研究「香蕉皮的潤滑」機制，前後4年，探討出「香蕉皮」白色內側面，具有無數的小腔室，內含有黏液，在被踩壓時，內部的多醣類黏液破裂湧出，使得一般路面與人腳底的磨擦係數平均0.412，驟降至0.066，這和滑雪板在雪堆上滑行時的數據雷同，確實是相當的滑。這項研究使得馬淵教授團隊，獲得了2014年搞笑諾貝爾獎的物理學獎。雖為搞笑，實則深具科普價值，也導引出了香蕉皮或許具有其他面向的利用價值。

至於香蕉為何需要厚厚的香蕉皮，甲南大學植物學者田中修教授說，這是為了保護香蕉果實免於受到高濕及乾燥環境的影響，所以香蕉在演化過程中，有了含多醣的黏液以及具保水性的厚果皮。



馬淵清資教授解開香蕉皮滑之謎，獲得搞笑諾貝爾獎。
(<https://kknews.cc/science/azbboj.html>)。

把花果層層疊疊排好，不言品嚐 - 有趣的千層蕉

蘇育彥 台灣香蕉研究所 品種改良暨種苗培育組

堆積過往雲煙，
藏未來於幾尺，
將花果層層疊疊排好，
取夕風朝露，
一絲婀娜，
莫負流年，
不言品嚐。

都可食用，所以也並非主要的食用香蕉。事實上，因種植不普遍導致如此特殊的品種面臨滅絕的窘境，甚至很多人誤以為網路照片是以訛傳訛，所以各國皆對該稀有品種進行保存，本所為國際香蕉品種保存中心的合作夥伴，對於保存珍貴種原使命責無旁貸，目的是希望能延續如此特殊的香蕉品種之生命力。

人們吃香蕉的歷史已好幾世紀，關於它們的第一個書面記載來自公元前 500 年，如今，全球每年食用超過 1000 億根香蕉。被發現的香蕉品種已逾一千種以上，且各有特色，而千層蕉為其中的一特殊品種。

千層蕉 (AAB)，學名 *Musa chiliocarpa*，又名象鼻蕉，原產於印尼及馬來西亞，當地稱該品種為 Pisang seribu，源自於馬來文 (Pisa 意為“手指”；seribu 意為“千”)，亦俗稱千指蕉，適合種植於潮濕炎熱的熱帶氣候地區，因園藝性狀特殊，且種植並不普遍，為稀有的香蕉品種。該品種植株高大，可達 3 公尺以上，株型與食用香蕉相似，未抽穗開花時與一般華蕉型態無明顯差異，但開化後其特色為花序軸會不斷向下生長，直至貼近地面，長度可超過 2 公尺，往往上半部的果實已經成熟但下半部依然繼續生長。由於一棵樹上產生了多到數不盡的香蕉，香蕉的數量不一定是一千，也可能會更多，因為未對其數量進行詳細計數，因此將該香蕉稱為千層蕉，是現今世界上果指數量最多的香蕉品種，其吸引力也因為它與生俱來的獨特性。

千層蕉的果指短小粗壯，果把排列緊密，成熟果實為亮黃色，果肉為淡黃色，在台灣栽培主要是做為觀賞用途；然在少數國家，人們將成熟時的千層蕉鮮食、製作沙拉或甜品並與燕麥和巧克力混合在烘焙食品中，其果實柔軟，口感微酸甜，帶點澀味，然並非整串香蕉



千層蕉植株





TBRI TAIWAN BANANA RESEARCH INSTITUTE
財團法人臺灣香蕉研究所



品種改良暨種苗培育組副研究員 乙名 生理生化組副研究員 乙名



TBRI WANTS YOU

我們需要兩位研究夥伴，如果您是農園藝、育種、生物技術、土壤肥料、土壤微生物或農業化學相關背景博士，對研究具熱忱者，請與我們聯繫。

請上本所官網公告查詢或1111搜尋財團法人臺灣香蕉研究所



找工作

找公司

全部

財團法人台灣香蕉研究所

Taiwan Banana Research Institute, Taiwan

Phone: +886-8-739-2111

Address: No. 1, Rongquan St., Jiuru Township,

Pingtung County 904, Taiwan

財團法人臺灣香蕉研究所

904屏東縣九如鄉榮泉街1號

台灣香蕉研究所服務項目

服務及洽詢專線：**08-7392111**

地址：90442 屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街 1 號

種苗供應：

國內常用之華蕉類品種如‘北蕉’、‘台蕉 2 號’、‘寶島蕉’、‘台蕉 5 號’、‘台蕉 7 號’、‘台蕉 8 號’等品種、‘烏龍種’品系及其他農糧署核定可外銷品種（系）之無病毒健康種苗之繁殖，另可代工協助繁殖特定品種。

模組化技術服務：

集團蕉區栽培管理技術訓練及指導，利用香蕉良好農業規範架構下提供之蕉園選地、整地、組培苗種植規劃、栽培管理、香蕉的水分及肥培管理、香蕉病蟲草害防治、風害預防香蕉採收集運包裝及行銷、產銷履歷等技術推廣。

催熟技術指導：

提供冷鏈設備知識及香蕉催熟保鮮技術。

催熟代工服務：

提供業者、蕉農或一般民眾專業催熟香蕉服務。

有機香蕉生產技術指導：

有機蕉園栽培管理技術訓練輔導。

各式委託試驗：

接受委託進行各式農藥、肥料或資材等產品之實驗室、溫室或田間效果評估試驗。

財團法人台灣香蕉研究所 香蕉產業季刊 第七期

發行單位：財團法人台灣香蕉研究所

輔導單位：行政院農業委員會農糧署

協助單位：財團法人農業科技研究院

竭誠歡迎針對本刊內容及編排惠賜高見，俾利後續改進。

E-mail：tbri@mail.banana.org.tw



行政院農業委員會農糧署

AGRICULTURE AND FOOD AGENCY
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

輔導



農業科技研究院

Agricultural Technology Research Institute

協助