香蕉產業熱訊

第22期
10-12月號
2024

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

目錄

封面故事：

2024年7月強颱凱米由宜蘭登陸，是自2016年強颱尼伯特後，第一個以「強烈颱風」強度登陸臺灣的熱帶氣旋，農業產物及民間設施估計損失36億301萬元，香蕉被害面積3,613公頃，損失金額3億1,908萬元，本所與蕉農朋友站在一起，積極輔導災後復耕，共同攜手整頓蕉園，飄風不終朝，驟雨不終日，重新再出發。

發行人：邱祝櫻
總編輯：陳奐宇
編輯委員：林忠逸、 黃世宏
(依姓氏筆畫順序排列)
發行單位：財團法人台灣香蕉研究所
電話：08-7392111
信箱：tbri@mail.banana.org.tw
地址：屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街1號
網址：https://www.banana.org.tw/Default.aspx
出版日期：2024 年10月01日

03 財團法人台灣香蕉研究所簡介

本期主題
04 香蕉風災復耕技術

國際視野
06 印尼香蕉品種介紹
07 韓國首爾也能種植香蕉

產業動態/政策宣導
08 翠綠「蕉」點-2024亞太區農業技術展覽暨會議

知識櫥窗/文獻導讀
09 印尼香蕉傳統小吃
10 香蕉末日即將來臨的關鍵鑰匙
11 香蕉的基因轉殖技術
12 香蕉界的當紅巨星-紅皮蕉(Morado)
13 香蕉萎縮病的媒介昆蟲操縱假說
14 香蕉改善重金屬汙染？是香蕉莖葉生物炭
15 利用多作用點殺菌劑防治香蕉黃葉病之研究

創新研發/技術推廣
16 夏季避免香蕉果指日燒
17 香蕉假莖纖維的開發-香蕉假莖的收集

人物專訪/蕉農服務
18 香蕉條紋病毒果實病徵

財團法人台灣香蕉研究所簡介

香蕉爲台灣重要之經濟作物之一，於民國50年代，植蕉面積高達4萬多公頃，外銷量於57、58年曾達3,600餘萬箱，所得外匯收入達美金約7,000萬元。當時台蕉產量不高、品質良莠不齊，在未有競爭之情況下，尚能維持外銷市場，嗣後因香蕉黃葉病危害，及菲律賓大量生產香蕉，傾銷日本，且其外觀品質優於台蕉，故如何改進台蕉生產迫在眉睫，乃由行政院外匯貿易審議委員會蔣彥士先生於57年3月27日召集成立香蕉研究所籌備會，通過組織章程後，本所正式成立於59年7月，初設辦事處於台北，於62年遷入屏東現址，建地面積3.1公頃及試驗農場5.7公頃。本所以研究改進香蕉之生產與運銷，促進台灣香蕉產銷事業之發展爲宗旨，研究範圍包括香蕉品種改良、香蕉病蟲害之防治、健康種苗培育技術之研發、肥培管理與採收集運之改善，定期辦理講習會與食農教育等，爲台灣從事香蕉產業試驗研究唯一單位。

香蕉風災復耕技術

陳奐宇

2024年07月25日強颱凱米(Gaemi)由宜蘭縣南澳鄉附近登陸，是自2016年超強颱風尼伯特後，8年以來第一個以「強烈颱風」強度登陸臺灣的熱帶氣旋，農業產物及民間設施估計損失計36億301萬元，受損主要作物香蕉，被害面積3,613公頃，損害程度27%，換算無收穫面積982公頃，損失金額3億1,908萬元。爲協助蕉農朋友儘速於災後恢復生產，本文介紹香蕉災後復耕技術，要點包括：加強排水、防風支柱、整理受害蕉株、落實清園工作、肥培管理及病蟲害防治。

1. 加強排水：儘速設法排水，促進新根發育，恢復蕉株生機。
2. 防風支柱：支柱汰舊換新，避免日後果房增重後再次折倒。
3. 整理受害蕉株：

(1) 幼苗與中株期：扶正傾斜蕉株並固定及培土，1.5公尺以上折斷者應切除折斷植株並選留吸芽，1.5公尺以下折斷者可於折彎處切一傷口(超過假莖中心)促使新葉抽出。

(2) 抽穗與幼果期：僅葉片破損或葉柄折斷者，斟酌疏除1-3果把，保留4-7果把，避免產期延後。

(3) 已接近採收期：蕉株倒伏但果房成熟度已達6-7分熟，果串上方覆蓋及下方襯墊以防日燒及擦壓傷。

2

3

4

5

1

6

7

1.疏通排水溝並加強排水。2.、3.扶正傾斜蕉株並固定及培土。4.、5.幼苗與中株期整理受害蕉株。6.抽穗與幼果期斟酌疏除果把。7.已接近採收期果串上方覆蓋及下方襯墊以防日燒及擦壓傷。

台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw

香蕉風災復耕技術

陳奐宇

4. 落實清園工作：
於天氣轉晴後加強清園工作，儘速清理風災過後折斷殘株及倒伏無用蕉株，切斷爲碎塊促使其腐化，以免象鼻蟲等害物危害。
5. 肥培管理及病蟲害防治：
(1) 風災後宜暫緩施肥，在天氣轉晴且土壤無積水情況下，仍按全年每株施用1.5-2.0公斤(台肥特四號複合肥料)之標準進行施肥，每株每次之施肥量約200-300公克，每3-4週施肥1次。
(2) 葉部及果房病害防治：強風暴雨過後，易造成葉片及植株受損，有利黑星病及葉斑病等葉部病害感染蔓延，儘速割除折損葉片並以系統性藥劑，例如：23%亞托敏(Azoxystrobin)或70%甲基多保淨(Thiophanate-Methyl)進行防治。
(3) 香蕉假莖與球莖象鼻蟲防治：宿根或舊植蕉區，宜用3%加保扶(Carbofuran)或0.5%可尼丁(Clothianidin)粒劑預防象鼻蟲危害，防治方式爲：假莖象鼻蟲-將藥劑施放於葉鞘部；球莖象鼻蟲-將藥劑施放於塊莖周圍地面。

1.、2.更新套袋。3.落實清園。4.災後肥培管理。5.、6.黑星病與葉斑病防治。7.、8.香蕉假莖與球莖象鼻蟲防治。

台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw

印尼香蕉品種介紹

陳奐宇

印尼(Republic of Indonesia)位居亞洲大陸及澳洲間橋樑，爲太平洋及印度洋間的樞紐，在全球戰略上居重要地位。主要島嶼有爪哇(Java)、蘇門答臘(Sumatra)、加里曼丹(Kalimantan)、蘇拉威西(Sulawesi)及巴布亞(Papua)五大島。印尼群島位於赤道屬於熱帶氣候，全年沒有颱風侵擾，氣溫平穩外加土壤肥沃非常適合香蕉生育，孕育相當豐富的香蕉品種，被視爲香蕉物種起源地之一，是當地種植最廣泛、日常飲食不可或缺的重要農產品。本文將介紹印尼常見的香蕉品種，鮮食蕉包含Pisang Ambon Kuning (AAA)、Pisang Ambon Hijau (AAA)、Pisang Barangan (AAA)、Pisang Raja Serai (AAB)、Pisang Mas (AA) 和Pisang Berlin (AA)；煮食蕉包含Pisang Kepok (ABB)、Pisang Raja Bulu (AAB)和 Pisang Tanduk (AAB)。

1. Pisang Barangan (AAA)：果指具有棱角，平均長度爲10-18公分，熟後果皮由綠轉黃，略帶橙色及黑色斑點，直接食用味道酸甜可口，亦可切片油炸作爲點心。
2. Pisang Kepok (ABB)：果指粗短、扁平具有明顯棱角，平均長度爲10-12公分，果皮厚實，熟後由綠轉爲淡黃色或深黃色，分爲白肉與黃肉兩種，澱粉質含量高，常被用來製作炸香蕉、香蕉椰漿甜味湯等傳統印尼小吃。

1

2

3

1. Pisang Barangan (AAA)。2. Pisang Kepok (ABB)。3.印尼超市內可見豐富多樣的香蕉品種，其中包含鮮食蕉與煮食蕉。

台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw

韓國首爾也能種植香蕉

陳奐宇[1]、蕭文瑋[2]

全球暖化(Global Warming)導致地球表面的大氣與海洋平均氣溫逐年升高，進而使病蟲害損失增加，更影響作物產期及產量，卻爲地處溫帶、四季分明的韓國農業開創新的可能性。根據韓國農業振興廳(Korean Rural Development Administration)統計數據顯示，韓國的熱帶與亞熱帶作物以往只在最南端的濟州島(Jeju)生產，近年來漸有往北擴展的趨勢，種植面積已從2021年的295公頃增加到2023年的3,306公頃，現今竟連韓國首都首爾(Seoul)也能成功種植香蕉。根據韓國氣象廳(Korea Meteorological Administration)統計數據顯示，自2012年以來年均溫呈現持續上升趨勢，2023年均溫爲13.7°C是自1973年以來的最高記錄，而降雨量集中也是一大問題，該年度雨季的降雨量幾乎達到全國整年度平均降雨量的兩倍之多，隨著氣溫升高及降雨量的增加，韓國的氣候正變得越來越接近亞熱帶地區。對於農民而言，需要找到適合當地種植的作物品種；對於消費者而言，本地種植的熱帶水果將能提供更新鮮的選擇並有助於降低市場售價。總結來說，韓國農民正在逐步適應氣候變遷所帶來的挑戰，並嘗試透過種植熱帶作物如香蕉開啟新農業機會，這不僅體現農業技術的進步，也揭露出氣候變遷對日常生活的深遠影響。(資料來源：Reuters News)

1.韓國農友種植的香蕉植株。2.韓國超市擺放本地生產的香蕉。

[1]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw
[2]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#34 E-mail：wenli0218@gmail.com

翠綠「蕉」點 2024亞太區農業技術展覽暨會議

劉諺

由英富曼集團台灣公司主辦、農業部協辦的「2024亞太區農業技術展覽暨會議」今年於6月19日至6月21日在大臺南會展中心舉辦。今年本所也依照往例，前往參加本年度的國際盛會。本所在展場上堪稱是全場最護眼的綠「蕉」點，攤位上擺滿可愛的三尺蕉苗，除讓海內外的買家更加認識三尺蕉以外，亦帶來了不同的香蕉苗展示，同時也展出組織培養的木瓜苗。此外，在現場詢問度最高的亦是本所近年大力推廣的香蕉加工加值產品－香蕉脆片及沙琪瑪，讓前來與會的海內外來賓了解到，香蕉不只是鮮食，只要透過好的加工技術，亦能提高香蕉的附加價值。「2024亞太區農業技術展覽暨會議」，共有來自13個國家、200多家展商、393個攤位，和來自33個不同國家、27個海內外參觀團體共27,811人一同參與，企盼透過本次展覽能讓更多人更加瞭解台灣香蕉產業。

1.、2.、3.、4.本所參加2024亞太區農業技術展覽暨會議，現場展示香蕉與木瓜組織培養健康種苗，及豐富多樣的香蕉加工加值產品，現場人潮絡繹不絕。

台灣香蕉研究所農場管理組 助理研究員 電話：08-7392111#20 E-mail：yliu@mail.banana.org.tw

印尼香蕉傳統小吃

陳奐宇

香蕉是印尼最重要、種植最廣泛的水果，主要產地集中在爪哇(Java)、蘇門答臘(Sumatra)及加里曼丹(Kalimantan)等地區。印尼香蕉品種多元，包含鮮食蕉(Banana)及煮食蕉(Plantain)。本文將介紹印尼常見的香蕉傳統小吃：炸香蕉(Pisang Goreng)及香蕉椰漿甜味湯(Kolak)。

1. 炸香蕉(Pisang Goreng)：炸香蕉是印尼非常受歡迎的傳統小吃，做法如下：香蕉去皮裹上麵糊(2.4g蘇打粉、2.5g鹽、6g發粉、8g糖、100g在來米粉、250mL水)，高溫油炸直至外表金黃酥脆，瀝乾多餘的油即可食用，或可搭配糖粉、蜂蜜，甚至撒上起司增添風味。
2. 香蕉椰漿甜味湯(Kolak)：蕉塊鬆軟，充分吸飽椰奶與糖水，加上香蘭葉片調味，製作而成的印尼街頭甜點，做法如下：甘藷去皮切成塊狀，放入棕櫚糖水煮至變軟，而後加入椰奶、香蕉塊與香蘭葉片並攪拌均勻，或可加入少許鹽巴調味，小火燉煮直至蕉塊軟化後即可食用。

1.印尼傳統小吃炸香蕉(Pisang Goreng)。2.印尼傳統小吃香蕉椰漿甜味湯(Kolak)。

台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw

香蕉末日即將來臨的關鍵鑰匙

蘇育彥

香蕉是全世界最受歡迎的水果之一，不但營養美味，而且物美價廉。然而，20世紀50年代的Gros Michel香蕉是祖父母輩最主要的栽培品種，也是第一次香蕉黃葉病菌(FocR1)爆發的受害者，但現今最受歡迎的Cavendish品種因爲香蕉黃葉病熱帶第四型生理小種(*Fusarium oxysporum* f.sp *cubense*；FocTR4)的大規模感染而一直存在「滅絕」的危機。然而，由馬薩諸塞大學(University of Massachusetts Amherst)領導的國際科學家小組最近的研究發現，FocTR4這種新菌株的毒力似乎是由一氧化氮(Nitric Cxide)產生相關的輔助基因所引起的，所以研判一氧化氮可能是造成FocTR4的關鍵因素。爲了得出這一結論，科學家們從世界各地收集了36種不同的FocTR4菌株進行了測序和比較，其中也包括那些攻擊Gros Michel香蕉的菌株，然後在麻省大學阿默斯特分校(UMass Amherst)應用生命科學研究所的幫助下，研究小組發現導致當前香蕉黃葉病爆發的FocTR4使用一些輔助基因來產生眞菌一氧化氮，從而入侵宿主，雖然研究小組尚不清楚這些導致Cavendish香蕉疾病感染的相關機制，但他們能夠確定，當控制一氧化氮產生的兩個基因被消除時，FocTR4的毒性大大降低。(資料來源：https://phys.org/news/2024-08-banana-apocalypse-biologists-key-survival.html#google_vignette)

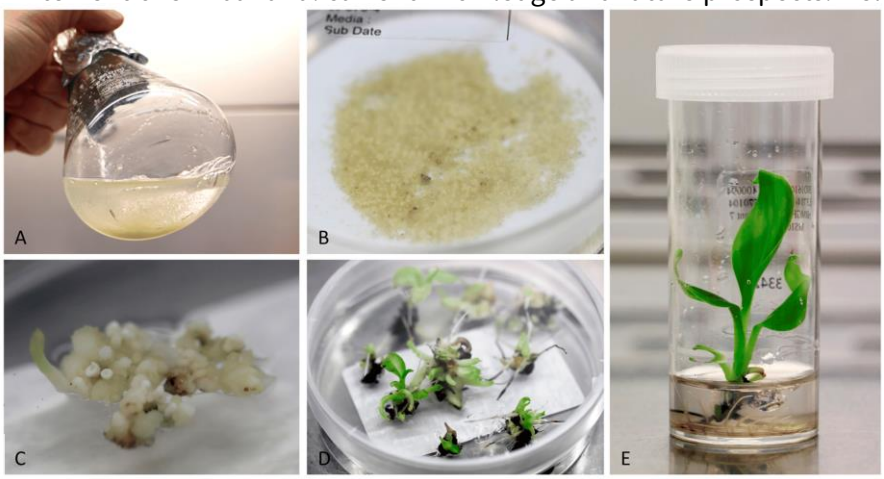
1.、2.香蕉黃葉病目前正在大量消滅世界上最受歡迎的Cavendish香蕉，該病害一旦出現在蕉園，眞菌就無法被根除，使得未來香蕉的生存堪慮。

台灣香蕉研究所品種改良暨種苗培育組 助理研究員兼秘書室主任 電話：08-7392111#63 E-mail：p7031317@yahoo.com.tw

香蕉的基因轉殖技術

陳奐宇[1]、黃昭寰[2]

香蕉屬於熱帶與亞熱帶作物，是許多開發中國家重要糧食。由於氣候變遷對糧食安全的影響日益顯著，目前全球已有許多研究人員嘗試利用基因轉殖技術(Genetic Transformation)進行香蕉遺傳改良研究，方法包括：電穿孔法、農桿菌媒介轉殖法與胚胎幹細胞基因槍轉殖法，其中又以農桿菌媒介轉殖法(Agrobacterium-mediated Transformation)於香蕉之使用最廣泛，因其具有較低複製套數及能夠轉殖較大DNA片段之優勢。利用基因轉殖技術改良香蕉將朝兩大方向進行，其一增強環境抗逆性，逆境分爲生物性逆境(Biotic Stresses)與非生物性逆境(Abiotic Stresses)，香蕉最重要的生物性逆境爲香蕉黃葉病熱帶第四型生理小種(Fusarium wilt tropical race 4, FocTR4)，透過轉殖其他生物的抗眞菌蛋白編碼基因開發抗性品種，2017年Dale等人透過轉殖來自尖蕉(*Musa acuminata*)的RGA2基因，成功開發抗FocTR4的華蕉品種並在田間試驗中獲得良好表現，另外非生物性逆境部分則透過轉殖*SIPR10*、*NAC042*與*SNAC1*等基因來對抗乾旱及鹽分逆境。其二增加產量與營養價值，透過轉殖*MaVND1*、*MaVND2*與*MaVND3*等基因調控假莖粗壯度，試圖開發假莖粗壯的半矮性香蕉品種進而提升產量，另外透過轉殖*PSY2a*、*PSY1*和*CRTL*等基因提升維生素A，*IRT1*、*FRO2*、*SFER*、*NAS1*、*NAS2*等基因提升鐵質。除此之外，香蕉的胚胎幹細胞已成功轉殖B型肝炎表面抗原(HBsAg)，用於生產食用型香蕉B型肝炎疫苗，未來香蕉可能成爲大規模生產各種藥物的合適平台。(資料來源：Angima Kibari Justine *et al.* 2022. Biotechnological interventions in banana: current knowledge and future prospects. Heliyon, 8(11): e11636.)



1

1.從胚胎細胞懸浮液到基因轉殖香蕉苗的生產過程。2.透過基因轉殖技術提升香蕉果實內的維生素A含量(左)及其對照組(右)。

[1]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw
[2]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#51 E-mail：cellica929@yahoo.com

香蕉界的當紅巨星-紅皮蕉(Morado)

蘇育彥

紅皮蕉，基因型爲AAA，英文名稱爲「Morado」，在台灣俗稱「蘋果蕉」，因果皮呈暗紅色而得名。本品種遍布全球蕉區，在東南亞及中南美洲均普遍種植，而國內在旗山、埔里、集集、花蓮等地有少量栽培。紅皮蕉植株高大粗壯，假莖呈暗紅色，植株高度可達400公分，生育期達15-18個月，單株產量約15~23公斤，果指肥短而直，果把數約5~7把，果皮呈紫紅色，而在催熟後呈鮮紅色，果肉呈黃白色，味道甜中帶香，且營養價值高，不但富含鉀及膳食纖維，更含有豐富的維生素A和C等，對於維護視力健康及提高免疫力皆有助益。不過本品種栽植後其假莖及果實偶有綠色之變異發生，俗稱爲「青皮蕉」，甚至曾經發現紅綠色各半的果房顏色，爲一特殊現象。

1

2

3

1.紅皮蕉之植株型態。2.紅皮蕉之果實型態。3.果實發生變異由紅色轉爲綠色，呈現紅綠色各半的特殊現象。

台灣香蕉研究所品種改良暨種苗培育組 助理研究員兼秘書室主任 電話：08-7392111#63 E-mail：p7031317@yahoo.com.tw

香蕉萎縮病的媒介昆蟲操縱假說

陳奐宇[1]、曾國維[2]

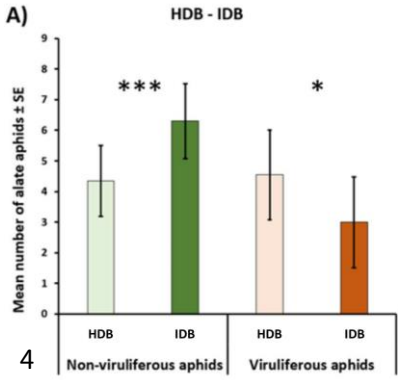
香蕉萎縮病(Banana Bunchy Top Virus, BBTV)是目前全球最爲嚴重之香蕉病毒病害，罹病植株病徵包括蕉株矮化，假莖變細，葉柄節間縮短，葉片狹長直立，並叢集於假莖頂端而呈帚狀，葉脈透化呈淡綠色，中肋兩旁葉色較濃，而葉緣則爲白綠色，葉柄、葉脈及中肋有深綠色不連續之線條，受害嚴重者整區廢園。

香蕉萎縮病的媒介昆蟲爲蕉蚜(Banana Aphid)，學名爲 *Pentalonia nigronervosa* Coquerel，屬永續性傳播(Persistent Transmission)。近年關於BBTV與蕉蚜寄主偏好性的研究指出，在健康植株上培育的有翅型蕉蚜(尚未獲毒)，會被已受BBTV感染蕉株所釋放的揮發性有機化合物(Volatile Organic Compounds, VOCs)吸引，而在罹病植株上培育的有翅型蕉蚜(已經獲毒)，則會被未受BBTV感染的健康蕉株所吸引，這種病害操縱媒介昆蟲，導致寄主偏好性改變的現象，稱爲媒介昆蟲操縱假說(Vector Manipulation Hypothesis, VMH)，此一研究結果證實假說論述，BBTV可藉由改變蕉蚜對健康或罹病蕉株的寄主偏好性進行有效傳播，這對擬定新的BBTV田間管理策略具有很大助益。(資料來源：Ignace Safari Murhububa *et al.* 2024. Preference of *Pentalonia nigronervosa* for infected banana plants tends to reverse after Banana bunchy top virus acquisition. Scientific Reports 14: 2993.)

1

2

3



4

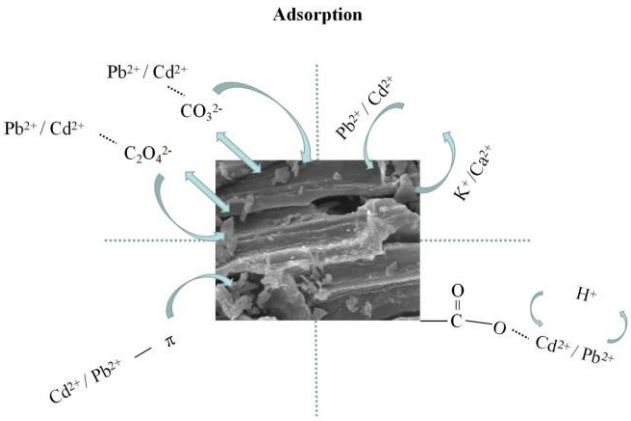
1.、2.無翅型香蕉蚜蟲與有翅型香蕉蚜蟲。3.香蕉萎縮病(BBTV)的典型病徵，蕉株矮化，葉柄節間縮短，叢集於假莖頂端呈帚狀。4.研究結果指出尚未獲毒的蕉蚜偏好選擇已受BBTV感染的蕉株(Infected dessert banana, IDB)，而已經獲毒的蕉蚜則偏好選擇未受BBTV感染的蕉株(Healthy dessert banana, HDB)。

[1]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw
[2]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#53 E-mail：weiweibilly@gmail.com

香蕉改善重金屬汙染？是香蕉莖葉生物炭

劉諺

前幾期的文章中，我們介紹了各式各樣的香蕉植株的應用，從香蕉葉製成餐盤、香蕉假莖抽取植物纖維到香蕉皮製成汙水凝絮劑等等，那如果今天香蕉的植株因病蟲害，導致無法收成時，在田間的植株又必須要移除，那移除的植株除了任其腐敗回歸大自然外，有沒有可能有其他用途呢？很高興關於這樣的問題，科學家們是有解方的！



利用香蕉莖葉生物炭吸附重金屬之示意圖。

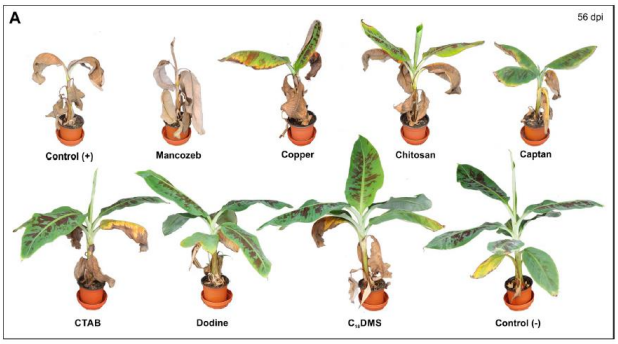
在C. Gao *et al.*,的研究報告中指出，將受到香蕉黃葉病感染的假莖製成的生物炭 (biochar)，經分析發現，該生物炭中不僅沒有任何黃葉病原體，透過氫氧化鉀 (KOH)溶液改良後的生物炭，相較於未經改良的生物炭，更能吸附汙水中的重金屬鎘。K. Bahsaine *et al.*的研究團隊則是比較香蕉莖葉製成的生物炭在不同時間 (30、60、180分鐘)、不同溫度(298.15、308.15、318.15 K)和不同的吸附劑量 (0.05、0.1、0.15、0.2公克)下，發現在溫度308.15 K時添加50 mg的生物炭30分鐘，工業磷酸液中鎘的去除率達到12.5 mg/g。而X. Liu *et al.*研究團隊研究發現，將香蕉莖葉製成的生物炭進一步經無氧熱烈解後，添加至水溶液中，對於鉛離子 (Pd^{2+})最大吸附量達302.20 mg/g，而鎘離子 (Cd^{2+})吸附量爲32.03 mg/g。香蕉莖葉製成的生物炭，從這些研究者的研究中不難發現，對於水中的重金屬鎘或是鉛皆有吸附能力，未來若實際應用於不論是水汙染修復或是香蕉植株的最終利用，對於環境保護而言非常具有潛力。(資料來源：Bahsaine, K., *et al.* 2024. Efficient cadmium removal from industrial phosphoric acid using banana pseudostem-derived biochar. Biomass Conv. Bioref: 14, 17745–17759. Gao, C., *et al.* 2024. Preparation of porous biochar from fusarium wilt-infected banana straw for remediation of cadmium pollution in water bodies. Sci Rep 14, 13821. Liu, X., *et al.* 2022. Banana stem and leaf biochar as an effective adsorbent for cadmium and lead in aqueous solution. Sci Rep 12, 1584.)

台灣香蕉研究所農場管理組 助理研究員 電話：08-7392111#20 E-mail：yliu@mail.banana.org.tw

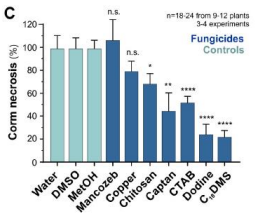
利用多作用點殺菌劑防治香蕉黃葉病之研究

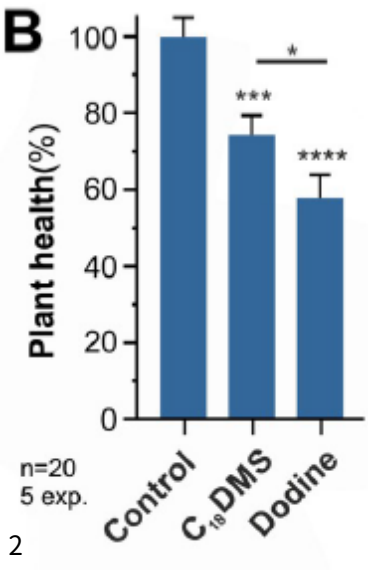
陳奐宇

香蕉黃葉病(Fusarium wilt of banana)由尖鐮胞菌 *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc)引起，發病蕉株下方老葉葉緣首先黃化，並逐漸擴大至中肋，造成葉柄軟化彎曲下垂，上方幼葉亦漸變黃，終至整個蕉株枯萎死亡，橫切病株的假莖或塊莖可見維管束呈黃色至褐色，是目前國際上公認影響香蕉產業發展最大的限制因素。本篇研究測試12種單作用點殺菌劑(FRAC11-亞托敏、百克敏、三氟敏；FRAC3-依普座、得克利、Triticonazole；FRAC7-氟克殺、白克列、Bixafen；FRAC1-腐絕、貝芬替、多保淨)與9種多作用點殺菌劑(多重作用部位接觸活性FRAC M03-鋅錳乃浦、M04-蓋普丹、M05-四氯異苯腈；陽離子界面活性劑FRAC U12-多寧、C_{18}DMS、Cetrimonium bromide(CTAB)；免登記植物保護資材銅劑(Copper)、甲殼素(Chitosan)、大蒜油萃取物(Garlic oil)，對FocTR4在菌落生長及細胞存活試驗中的影響。試驗結果顯示，FocTR4對所有單作用點殺菌劑具有抗性，相較之下FocTR4對多作用點殺菌劑抗性較低，溫室盆栽試驗結果顯示蓋普丹(Captan)及陽離子界面活性劑-多寧(Dodine)、C_{18}DMS、CTAB具有較佳的防治效果，未來可嘗試將以上藥劑進行農藥田間試驗確認防治效果，找出能夠有效防治FocTR4的殺菌劑提供蕉農使用。(資料來源：Stuart Cannon *et al.* 2022. Multi-site fungicides suppress banana Panama disease, caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4. PLoS Pathog 18(10): e1010860.)



1





2

1.、2.
利用多作用點殺菌劑防治香蕉黃葉病FocTR4，研究結果指出蓋普丹(Captan)及陽離子界面活性劑-多寧(Dodine)、C_{18}DMS、CTAB具有較佳的防治效果，而以上四種藥劑中又以C_{18}DMS的防治效果最佳，可以做爲未來藥劑試驗之參考依據。

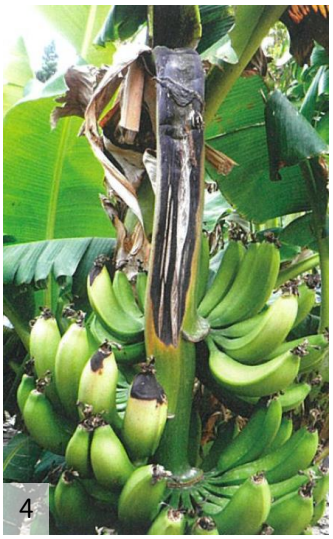
台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw

夏季避免香蕉果指日燒

陳奐宇[1]、曾國維[2]、黃昭寰[3]、蕭文瑌[4]

夏季期間氣候高溫炎熱，假若蕉園正值採收後期，葉片稀疏使得田間透光率變大時，高溫(通常高於38°C)加上過量的日照輻射容易導致香蕉果軸及果房產生日燒(Sunburn)問題，尤以道路兩旁遮陰較少或是套用藍色PE塑膠袋之蕉果日燒情形最爲明顯，受害部位常出現於果串最上方之果指末端，受害部位表皮黑化。日燒防治方法包括：

1. 做好葉片保護工作。
2. 使用褐色且透氣的牛皮紙套袋防治日燒的效果最佳。若要套用藍色PE塑膠袋保護果房時，宜在果把間外加內襯或於套袋頂端覆蓋一層報紙或牛皮紙袋，避免強光直曬灼傷果指表皮。



1.、2.、3.使用褐色且透氣的牛皮紙套袋，果把間外加內襯或於套袋頂端覆蓋一層報紙或牛皮紙袋，避免強光直曬贈呈香蕉果指日燒。4.香蕉果軸日燒樣態。5.、6.香蕉果指日燒樣態。

[1]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw
[2]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#53 E-mail：weiweibilly@gmail.com
[3]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#51 E-mail：cellica929@yahoo.com
[4]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#34 E-mail：wenli0218@gmail.com

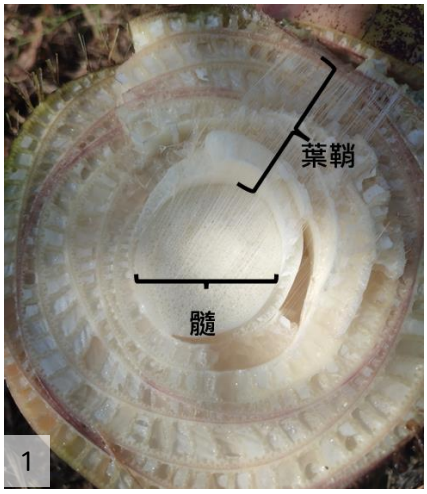
香蕉假莖纖維的開發-香蕉假莖的收集

黃世宏[1]、范俊雄[2]

一株香蕉僅結果一次，採收後的香蕉假莖殘體及葉片常置於田間作爲覆蓋或有機質來源。然根據研究顯示，香蕉假莖抽取之纖維擁有良好彈性、抗張強度、剛度、吸收及散發水分皆快速，是可生物降解的生態友好纖維。香蕉是台灣重要的果樹，種植面積約1.5萬公頃，每年產生120萬噸以上的香蕉假莖副產品未能有效利用實爲可惜。但香蕉殘體含水量高，依品種不同地上部重量仍有80-100公斤，導致田間搬運及處理困難，影響香蕉纖維的開發。

香蕉植株地上部的幹莖並非眞正的莖，稱爲假莖。該部位是由一片片葉鞘層層緊密包覆而成，香蕉纖維是利用包裹植物的葉鞘抽取。香蕉假莖的橫切面除了葉鞘組織，其中心還有包括髓的結構(圖一)，髓由植株的基部向上延伸到植株頂端，伸展出花苞後下彎並可發育出香蕉果串。假莖中髓部位也含纖維，但較爲細軟，與葉鞘中的長纖維不同。

切取一段210公分香蕉假莖(不含葉)，總重爲67.7公斤，由假莖組織重量分布的情況可發現，由基部至30公分處(占14%的假莖長度)爲19.8公斤(29%的假莖重量)(表一)，若要提高香蕉假莖纖維抽取率，應切取30公分以上的部位才可提高效益。此外，由香蕉採收後保留不同假莖長度對於宿根吸芽生長的調查結果(表二)，保留部份假莖(>30公分)對宿根苗的生長情況較佳。因此，若要自田間收集香蕉假莖並抽取纖維，建議保留地上部30公分以上的假莖高度，如此不僅有助於宿根苗的生長，亦可增加纖維的抽取率。



1

2

表一、香蕉假莖不同區段組織的重量差異

公分 / 公斤	假莖不同區段離地高度及長度				合計
	0~30 (30)	30~90 (60)	90~150 (60)	150~210 (60)	
區段(占比)*	19.8(29%)	20.9(31%)	14.7(22%)	12.1(18%)	67.6
葉鞘(占比)**	9.8(49%)	15.0(71%)	11.6(79%)	9.6(80%)	45.7(68%)
髓心(占比)**	10(51%)	5.9(29%)	3.1(21%)	2.5(20%)	21.3(32%)

* 假莖不同區段離與的重量占比
** 葉鞘或髓心組織在該區段的占比

3

表二、採收後保留不同假莖長度對於宿根吸芽生長的影響

保留假莖 (cm)	株高 (cm)	葉寬 (cm)	葉長 (cm)	葉數 (No.)	抽穗率 (%)
0	273.3	82.3	199.0	8.0	60
30	303.0	88.7	210.6	8.9	70
50	293.0	85.4	207.0	8.6	70

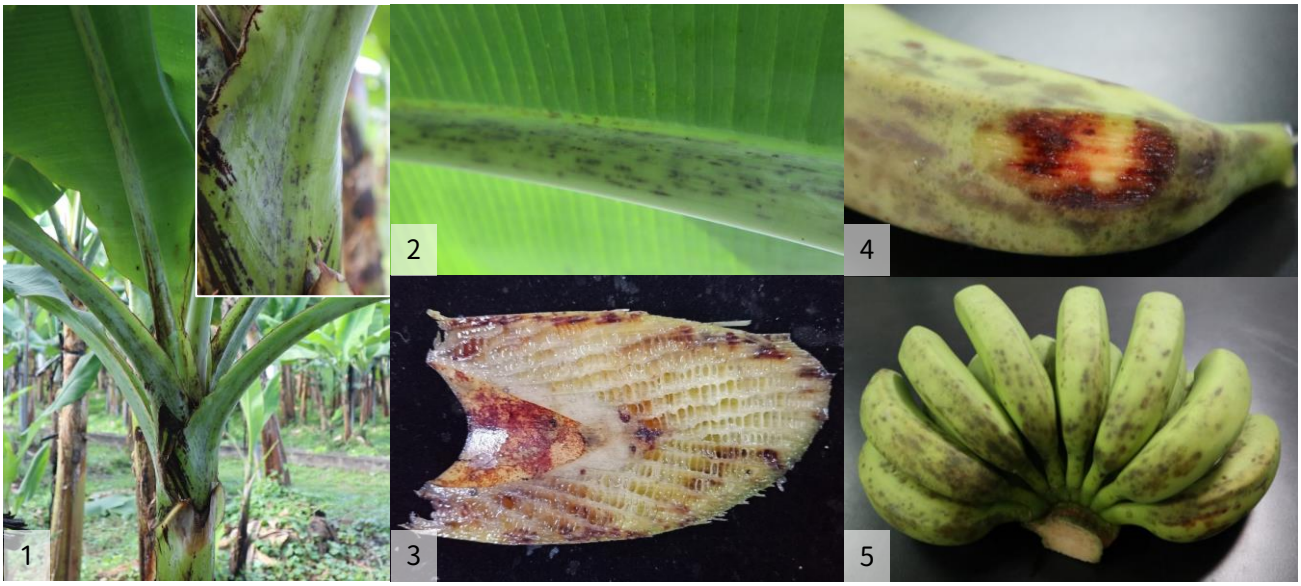
1.香蕉假莖橫切面。2.表1-香蕉假莖不同區段組織的重量差異。3.表2-採收後保留不同假莖長度對於宿根吸芽生長的影響。

[1]台灣香蕉研究所品種改良暨種苗培育組 副研究員 電話：08-7392111#10 E-mail：xhshkimo@yahoo.com.tw
[2]台灣香蕉研究所品種改良暨種苗培育組 助理研究員 電話：08-7392111#37 E-mail：t145687@yahoo.com.tw

香蕉條紋病毒果實病徵

陳奐宇[1]、曾國維[2]、黃昭寰[3]、蕭文瑌[4]

2023年02月本所農場管理組曾旭光主任於所內有機蕉園採收的香蕉中，發現一把果皮具有暗灰色斑點的香蕉，切開發現斑點只存在於果皮，色澤呈現赤色至暗褐色，內部仍呈現正常的白色果肉，爲了釐清是生物性病害還是非生物性病害造成，調查發現同一田區相同批次採收的果實只有零星發生，並在田區發現1-2株假莖、葉鞘及葉片中肋也同樣具暗灰色不連續斑點的香蕉植株，採集植體與蕉果經表面消毒後切取暗灰色斑點的病健部組織進行分離，結果並無可能的病原菌長出，查閱圖鑑與文獻推測可能是由病毒病害造成，保存部分蕉果送往國立臺灣大學植物病理與微生物學系植物病毒研究室進行病毒檢測，經由PCR鑑定其爲香蕉條紋病毒(Banana Streak Virus, BSV)。BSV早在1994年由蘇鴻基教授在本所品種保存園的澳洲Mysore蕉(AAB)中首度發現，可以藉由種子、無性繁殖種苗、媒介昆蟲粉介殼蟲(Mealybug)進行傳播，常見病徵爲葉部不連續褪綠條斑自中肋延伸到葉緣，後期轉爲黑色壞疽條帶，假莖及葉鞘也會出現棕色條斑，而在果實上則有扭曲、開裂、黑斑等病徵，此前文獻BSV只在本所品種保存園中發現，並未在臺灣田間造成明顯之經濟損失，後續是否需進行病害之田間分布調查仍待評估。



1.、2.、3.假莖、葉鞘及葉片中肋具暗灰色斑點。4.、5.果實具暗灰色斑點，但僅存於果皮，內部爲正常的白色果肉。

[1]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員兼主任 電話：08-7392111#50 E-mail：hychen830204@mail.banana.org.tw
[2]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#53 E-mail：weiweibilly@gmail.com
[3]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#51 E-mail：cellica929@yahoo.com
[4]台灣香蕉研究所技術服務組 助理研究員 電話：08-7392111#34 E-mail：wenli0218@gmail.com

香蕉與木瓜組織培養健康種苗

香蕉苗：北蕉、寶島蕉、台蕉5號、台蕉7號、台蕉8號、台蕉一號選烏龍 12元/株

芭蕉苗：蛋蕉、南華蕉、紅皮蕉、呂宋蕉、李林蕉、玫瑰蕉、皇后蕉 35元/株

特殊品種蕉苗：合掌蕉150元/株、Saba蕉150元/株、牛角蕉150元/株、千層蕉150元/株、三尺蕉160元/株、觀賞蕉250元/株、地涌金蓮250(小)500(大)元/株

(部分蕉苗爲季節限定商品，建議提前預訂以免向隅。)

木瓜苗：台農二號 組織培養扦插苗 35元/株

屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街1號
訂購專線：08-7392111#33、34
LINE ID：0987311083

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

TBRI

台灣香蕉研究所服務項目

地址：904010屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街1號　電話：08-7392111

一、組培種苗供應：

國內常用之華蕉類品種如‘北蕉’、‘台蕉二號’、‘寶島蕉’、‘台蕉5號’、‘台蕉7號’、‘台蕉8號’、‘台蕉一號選－烏龍’及農糧署核定可外銷品種(系)之無病毒健康種苗。另在不涉及品種權之前提下，可代工繁殖特定作物如木瓜、草莓等之種苗。

二、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、水分及肥培管理、病蟲草害防治、風害預防、採收集運包裝及行銷、產銷履歷等技術推廣。

三、催熟技術指導：

提供冷鏈設備知識及香蕉催熟保鮮技術。

四、催熟代工服務：

提供業者、蕉農或一般民衆專業香蕉催熟服務。
(每件僅收取作業費50元，不含運費)

五、有機香蕉生產及技術指導：

有機香蕉生產推廣、蕉園栽培管理技術及訓練輔導。

六、各式委託試驗：

接受委託進行各式農藥、肥料或資材等之實驗室、溫室或田間效果評估試驗。

本刊歡迎產業界夥伴介紹產品或刊登廣告，並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

發行單位：財團法人台灣香蕉研究所
輔導單位：農業部農糧署
協助單位：財團法人農業科技研究院

財團法人 台灣香蕉研究所

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