

豇豆萎凋病的救星 —耐病根砧及嫁接苗生產

羅英妃¹、薛佑光¹、簡怡文¹、林上湖²、李美娟³、鍾文全⁴、楊佐琦⁵

一、前言

豇豆，台語又名菜豆，根據農糧署統計資料，101 年我國豇豆栽培面積 979.86 公頃，每公頃平均採收量為 12,036 公斤，年產量約 11,794 公噸，主要栽培集中在屏東縣（40.52%）、雲林縣（15.13%）、嘉義縣（8.70%）及彰化縣（8.67%）等地。國內市場以「三尺青皮」為主流品種，其莢色青綠、莢尖紫紅色，耐熱且豐產，果莢品質佳，惟本品種對真菌性萎凋病不具抗性，每當農友正準備歡喜採收豇豆銷售時，此病害就開始發生，故稱「見錢死」，其病徵為葉片開始黃化萎凋，導致全株枯死，也稱「站死」，目前尚無有效的防治藥劑。農友栽培過程中常因萎凋病發生而束手無策，導致產量大減，嚴重時甚至廢園，因而血本無歸，故影響臺灣豇豆產業甚鉅。種苗改良繁殖場多年來不斷地尋找抗萎凋病的根砧品種，在眾多研究人員的接續努力下終於篩選出耐病的品種，惟就產業永續發展而言，仍應以育成抗病豇豆品種為最終解決之道，但品種育成時程長久，無法於短期間解決產業問題，故本場持續進行耐萎凋病根砧篩選及嫁接技術研究，採生產商業品種「三尺青皮」嫁接苗的策略，力求突破豇豆連作引起之萎凋病問題，俾利提供農友栽培利用。

- 1 種苗改良繁殖場繁殖技術課 助理研究員
- 2 種苗改良繁殖場屏東種苗研究中心 副研究員
- 3 種苗改良繁殖場場長室 研究員
- 4 種苗改良繁殖場生物技術課 研究員兼課長
- 5 種苗改良繁殖場 場長



圖 1 | 真菌性萎凋病病徵為葉片開始黃化萎凋，導致全株枯死，故又稱「站死」，目前尚無有效的防治藥劑。

上：細菌性萎凋病發生時全株黃化萎凋情形。
下：細菌性萎凋病發生時罹病枝條維管束褐變情形。

二、目前豇豆萎凋病防治方法簡介

豇豆為臺灣重要的夏季蔬菜，惟栽培期適逢夏季高溫多濕的環境，易感染多種病害，其中以萎凋病影響最鉅。萎凋病



圖 2 | 豇豆耐萎凋病根砧篩選及豇豆嫁接繁殖模式。

左：耐萎凋病根砧—代號“1”品種。
中：嫁接接穗—“三尺青皮”品種。
右：代號“1”品種為根砧，以“三尺青皮”為接穗生產的嫁接苗。

(*Fusarium wilt*) 係由 *Fusarium oxysporum* f. sp. *Tracheiphilum* 病原所引起，其病原菌棲息並宿存於土壤中，最適發病溫度為 24-28℃，潮濕季節容易發病。種子萌芽後由根部直接侵入，通常在生育中期，自下位葉開始黃化，初期可見半側枝蔓萎凋，罹病枝條維管束明顯褐變直達莖頂，最終導致全株枯死。目前尚無正式推薦的有效防治藥劑，且種子也會帶病，因此種植前種子先經消毒處理是必要的防治措施，一般在播種或育苗前，可用漂白水稀釋 1000 倍浸種 20 分鐘減少病勢發生。此外，有學者建議在農田整地後、種植前 10 日，每分地可施用 S-H 混合物 90-120 公斤於土壤中混合均勻，於植株定植後注意肥培管理以促進根部發育，增強抗病力。曾有研究指出，木黴菌可拮抗抑制镰孢菌的生長，具有可開發做為豇豆萎凋病防治劑的商品化潛力。此外，對發病的田區採用與水稻輪作模式，待田區內病原菌密度降低後再行種植，或栽種抗病性佳的品種均是可參考採行的方法，臺灣目前現有的豇豆品種中，以白皮品種較具抗病力，但此品種在市場上的價格較青皮品種低，農民的栽培意願較低。

三、豇豆耐萎凋病根砧的篩選

為解決豇豆連作引起之萎凋病問題，本

場近年來陸續收集豇豆品種及品系，分別進行萎凋病耐病性測試及篩選，並以栽培品種為對照，篩選出可在 1×10^5 之菌液濃度下發病率僅有 22-23% 的品系，經評估後其植株耐病性最佳，列為代號“1”品種，此品種雖然耐萎凋病，但果莢短，無法成為商業生產的栽培品種。為增進所選出之品種之應用性，本場考量利用嫁接方式，以“1”品種供作根砧，接穗部分則採賣相佳、價格高的商業品種（如青皮三尺），進行嫁接苗生產技術研究。惟豆科植物慣行之主要繁殖方式為種子直播或育苗，鮮少利用無性繁殖方法，本場研究人員利用蔬菜嫁接苗的繁殖技術套用在豇豆苗株上，成功的繁殖出豇豆嫁接苗，並開啓了豇豆耐萎凋病根砧嫁接應用的新生產模式。

四、豇豆耐萎凋病根砧於產地連作情形

為測試根砧品種對豇豆萎凋病耐受性調查及應用性評估，最好的方法莫過於直接在發病的產地進行，以栽培品種“三尺青皮”之嫁接苗（根砧為代號“1”品種）及實生苗進行田間耐病性測試。首先，調查田間植株存活率，植株於定植後 30 天，實生苗陸續發病死亡，存活率約 46%；嫁接苗成活率約 97%。定植後 40 天，實生苗幾乎全株死亡，

發病率近 100%，而嫁接苗發病率僅有 8%。定植後 50 天，嫁接苗發病率仍僅有 18%，故確定代號 I 根砧品種具有耐病效果。在產量部分，實生苗在定植後 40 天即發病嚴重，幾乎全部死亡，故產地田間沒有豆莢可收，產量為 0。反觀嫁接苗部分，植株成活率仍有 80% 左右，果莢總產量約 1,308 公斤（2 分地），故耐病根砧的嫁接苗比實生苗具有高成活率及穩定產量的價值，可提供栽培業者參考應用。

五、豇豆嫁接苗育苗及栽培注意事項

- （一）定植：代號” I” 品種的根砧與商業品種的接穗所接合而成的嫁接苗，定植田間時應注意嫁接接口最好在土壤表面，不要埋入土中，以減少嫁接接口與土壤接觸而引起感染情形發生。
- （二）田間栽培：代號” I” 品種的根砧與商業品種的接穗所接合而成的嫁接苗，定植田間後之幼苗時期，常因高溫多濕環境及田區排水不良發生嫁接苗莖基部疫病危害，以致植株枯死。在栽培期間如遇豪雨時應注意進行藥劑防治或施用亞磷酸以增加植株抗病性。並請栽培者注重清園管理，以減少感染源。
- （三）田間排水：豇豆生產適逢夏季高溫多雨的環境，代號” I” 品種根系及嫁接接口對淹水敏感，再加上土壤病害隨水傳播，引發病害發生嚴重。故栽培嫁接苗時請注意田區之排水情形，可採用高畦栽培，以利排水，減少淹水情形發生。
- （四）田區土壤萎凋病菌液濃度與輪作：代號” I” 品種的根砧，雖對細菌性萎凋病具有耐病性，但隨土壤萎凋病

菌濃度增加而減少抗性，於 10^6 的濃度時，仍有 30% 因萎凋病發病致死，請特別注意耐病根砧並非可達 100% 抗病性，僅有減少萎凋病發生率的效果。當土壤萎凋病菌濃度實在過高時，建議改以新地（未種植豇豆作物之田區）種植或與水稻輪作為宜，並請確認附近田區及灌溉水源無萎凋病病原。

六、結語

種苗改良繁殖場多年來持續尋找耐萎凋病品種，經多年測試終於篩選出耐病品種供作根砧，以”三尺青皮”為接穗，進行嫁接生產耐萎凋病的嫁接苗，經田間試作證實，耐萎凋病根砧可以有效降低豇豆萎凋病發生，平均仍有 70% 成活率，經過產地田間測試，不僅提供農友田間種植及生產豆莢，亦可確保有穩定的收益，本場希望藉由技術移轉，推廣耐病根砧品種及嫁接技術，造福更多栽培農友。



圖 3 | 豇豆耐萎凋病根砧於田間耐病性測試。

上：豇豆”三尺青皮”品種直播苗萎凋病發生嚴重，植株成活率低。

下：豇豆耐萎凋病根砧嫁接之”三尺青皮”品種成活率高。