

台中亞蔬十號番茄雜交採種栽培及種子調製技術

林錫修 柯天雄

前言

番茄果實的營養成分相當豐富，向為國人所喜愛，特別對營養價值高的日常蔬菜需求量更是日益增加，全球消費者對番茄的需求已達所有蔬菜作物的首位，台灣地區也不例外。本省地處亞熱帶，夏季高溫多溼，然番茄性喜冷涼乾燥氣候，故產期大致集中在秋、冬裡作。

夏季生產番茄，病害發生嚴重及溫度逆境難以克服，造成本省夏季番茄供應短缺，無法滿足國內消費者對番茄週年性之需求。番茄「台中亞蔬十號」於2000年7月正式命名通過，該品種之育成具耐熱、抗病又耐貯運之特性，在我國已加入WTO後對農業產業衝擊之際，本新興品種可以提高市場的競爭力，為適合夏季生產的優良品種，可有效解決夏季蔬菜短缺的問題，若能配合產期的調節達成周年穩定生產，當是消費者之福音，更是農民生計的燭光。種苗場肩負優良種子生產之責，特由本場屏東分場於90年秋作進行該品種雜交採種試作，所生產優良品種種子，將推廣供農友栽植之需，期有效解決本省夏季番茄之需求，對充裕本省夏季蔬果之供應將有所助益。

品種特性及優劣點

「台中亞蔬十號」為雜交一代鮮食大果番茄，具耐熱、抗番茄嵌紋病毒病、中抗青枯病及抗萎凋病，果實圓形，未熟果果肩濃綠（圖一），轉色期表現具一點紅特性，果實質地脆，口感甚佳，為生果佳品，成熟果紅色鮮艷，平均單果重164公克，硬度高，裂果輕微，可溶性固形物為5.0° Brix，其產量中部中低海拔地區夏作每公頃68.8公噸，南部平地晚夏作每公頃44.4公噸，北部夏作每公頃36.8公噸，本省平地7月下旬至翌年3月下旬均可播種，海拔600~1,000公尺的高冷山坡地於3月上旬至7月下旬播種育苗日期20~35天，定植至始花日數為27~30天，定植至始收日數為66~74天，生育日數為（定植至終收日數）114~135天，果實產期為42~



▲圖1. 番茄台中亞蔬十號果實。

種苗改良繁殖場 屏東分場 助理研究員
種苗改良繁殖場 屏東分場 副研究員兼主任

68天。本品種雖具耐熱，平地夏作5~7月為盛夏，高溫多濕，仍不適宜種植，在7月下旬時為提高產量仍需使用植物生產調節劑來促進結果及果實肥大為其缺點。

採種適期

番茄採種栽培應選擇最適宜生長的溫度及濕度，以促進結果增加種子產量，番茄生育期日、夜溫差要大，夜溫愈低，花芽分化愈早，第一花序著生部位愈低，花數愈多。最適宜番茄採種栽培的溫度是平均夜溫為15~20°C，平均日溫為20~26°C，低於15°C或高於35°C花器發育不良，開花不正常，結果數少，空氣濕度以45~50%之相對濕度最適宜，花粉正常授粉，濕度過高及低溫易發生晚疫病，致無法順利達成採種目標，依屏東分場歷年來的採種經驗，屏東地區氣候環境條件在秋、冬作採種頗具優勢，分別於9月中旬~10月上旬進行父母本播種育苗工作，11月定植田間，12月上旬開始進行去雄授粉雜交工作，屏東地區12月至翌年1月間日夜氣溫頗適合番茄採種所需溫度，偶有陰雨天及晨霧，雖略有影響授粉工作，但不嚴重，各品種特性不同，父母本種植比例與間隔種植日數隨之而異，則需詳實調查控制，方可順利完成番茄採種工作。

採種栽培管理要點

一、育苗及播種時期

番茄台中亞蔬十號父母本親本種子播種量視發芽率高低而有不同，一般每分地種子用量約10~12公克，需種苗2,500~2,700株左右，播種採用穴盤式一穴一粒

育苗，可用72格或128格穴盤育苗，父本應較母本提早21天播種，父母本比例為1:2（父本開花數較少，且拔除後代分離異型株比例約16~20%）。

播種後的穴盤應置於設施內，並定點設置黃色誘蟲粘紙，以防銀葉粉蝨的棲息、傳播病媒，育苗期間每日均勻澆水保持溼潤，忌高溫澆水與過量，防止猝倒病發生，播種後5~7天二片子葉完全展開時，以土壤殺菌劑35%依得利可溼性粉劑2,000倍水溶液噴施，以避免其他苗期病害的發生。播種後約30天即可移植本田，定植前一星期施以幼苗健化，減少水分供給，提高幼苗抵抗力及移植成活率。

二、整地、作畦及定植

土壤宜選擇土層深厚，富含有機質，通氣性、保水性及排水性良好之土壤為佳，對土壤中之根瘤線蟲及地下害蟲應加以防治，減少土壤傳播病害，栽植慣行高畦栽培，畦幅120~150公分，溝寬40公分（方便人工雜交及採收工作），採雙行植，畦高20~30公分以利排水，行株距70~90×60公分，畦面以銀黑塑膠布覆蓋，有防治雜草、冬季保溫等功效，畦面塑膠布下接裝噴帶供灌溉用，除可節省灌溉用水亦可避免因噴灌使植株因噴水潮溼易滋生病害。

定植田間後充分灌水，隔天立即施用35%依得利（地特菌）可溼性粉劑2,000倍水溶液，從接近土壤之莖部灌注，以預防白絹病及其他真菌類病害之發生。

三、栽植與整枝方式

台中亞蔬十號番茄品種之親本(圖二)屬非停心型，父本枝葉生長繁茂，栽植行株距宜稍寬，母本株距可略小，採種栽培採雙幹整枝，整枝工作於定植後3~4星期內以主幹及第一花序直下的腋芽留下做為第二枝幹，使雙幹的生長勢均等，其餘自葉腋長出的側芽，在長約10公分時立即摘除，以防浪費養分，也不宜過早摘除，否則會影響根系的發育，枝條應加以固定，使攀附在竹支架塑膠繩上之後只需每週將枝蔓固定一次即可。

四、施肥

番茄採種視土壤肥力而有不同施肥方式，通常忌多施氮肥，一般基肥多施用有機肥於整地時併同每分地1公斤硼砂施用防止缺硼症，定植後每隔20天可施2~3次台肥43#複合肥，每分地40公斤，授粉結果期間為促進種子成熟飽滿，需施用氯化鉀1~2次，每次每分地40公斤充分養分補給，方能達到豐產及高品質的需求。上述肥料施用除基肥外，餘採溝施，施用前一

日加以灌水，保持土壤溼潤，有助於肥料容易溶解。

五、田間水分管理

番茄採種開花期大致集中在定植後40~70天，去雄及授粉期間需視田間土壤水分含量而適時噴灌保持田間溼潤，結果後則應適量控制給水，不可過濕或過乾，以防止因水分失調所導致鈣吸收缺失，引發果實頂腐病。

六、病蟲害及雜草防治

番茄採種過程中常見之病害有青枯病、立枯病、早疫病、晚疫病、白絹病、細菌性斑點病、頂葉黃化捲曲病毒病等，蟲害則有番茄夜蛾、甜菜夜蛾、斜紋夜盜蟲、番茄斑潛蠅、銀葉粉蝨、根瘤線蟲等，栽培生育期間應注意定期噴藥防治，屏東地區於秋冬季採種栽培最易發生晚疫病，故在低溫多溼、晨霧不散或陰雨氣候，須待天晴即時噴施藥劑防治，每7~10天施用1次，鋅錳乃補於生育初期及開



▲圖2. 親本(母本)田間栽植情形



▲圖3. 利用性費洛蒙之生物防治技術，防治番茄夜蛾情形。



▲圖4. 番茄母本去雄作

【研究成果】

花結果期不可使用，因該藥劑會使枝葉增厚，心部捲縮，尤其高溫時更易發生藥害，本場向來採鋅錳克絕及免得爛可溼性粉劑交替使用，本年期採種試以亞磷酸1000倍併加氫氧化鉀（1:1）定期噴用，確有抑制番茄疫病發生之功效，另為害嚴重之番茄夜蛾（青蟲）在幼蟲階段即侵入果實為害，致果實腐爛，影響產量，宜分別使用不同藥劑加以交替防治，並可利用性費洛蒙之生物防治，於番茄開花前吊掛田間（圖三），效果頗佳。

雜草防治於畦面鋪設塑膠布有抑制雜草萌發之功效，畦溝間之雜草應慎選使用殺草劑，以免番茄植株發生藥害，本場採種管理經驗，採用70%滅必淨可溼性粉劑（聖克）400倍水溶液噴施雜草葉面，對番茄園雜草防治成效甚佳。

七、去雜

台中亞蔬十號親本幼苗父本為紫色莖（紅骨），母本為綠色莖（白骨），育苗期中去偽去雜以此特性為之，父本於始花期

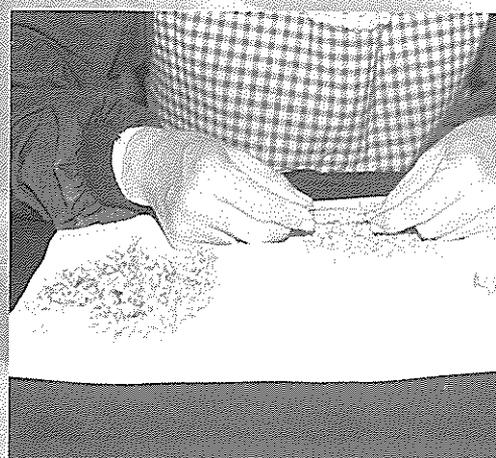
需針對後代產生之異型株如葉叢生、葉片較小、花器細小甚或萎縮、全株不開花、莖細節間短、株型直立不外擴等特徵加以拔除，確保雜交純度，雜交一代種子生產，父母本依不同比例分別隔離種植，採收時注意自交果摘除皆是雜交採種重要工作。

八、去雄

母本約於定植後30~35天即陸續開花，第一花序通常去除，從第二花序開始去雄，每天上午7~11時為宜，去雄花朵以每花序的前4~6朵花為佳，選擇開花前1~2天的花蕾，以細尖鑷子去除筒狀的雄蕊（圖四），不可傷及雌蕊柱頭、花柱、與子房，並且保留花瓣，以供做為花朵盛開適宜授粉時機的辨識標記。

九、花粉收集

父本雄蕊採集於晴天上午9~11時為佳，晨霧及夜露未乾不宜採集，將父本當天盛開的花朵摘下（圖五），裝入牛皮紙



情形。

▲圖5. 父本盛開花朵。

▲圖6. 採集花藥情形。

【研究成果】

袋，然後將採集之花朵在室內小心摘下花藥筒（雄蕊）(圖六)盛入新的磨砂玻璃紙袋內，置於平面桌面放在100燭光的光照下（桌面平面與燈炮間距30公分高）乾燥36~48小時（圖七），溫度維持在30°C為宜。乾燥後的雄蕊利用細密的360目紗網與盛花藥容器置放於集花粉機搖動約1分鐘，篩取乾淨的花粉分裝於玻璃瓶（圖八），密閉後放入置有乾燥劑的容器內再密封存入-12°C~-27°C的冷凍庫內，要授粉時取出已分裝的小瓶在室溫下放置2~3小時，待回溫後攜帶到田間授粉，如此乾燥的花粉可以貯存一個月以上。

十、授粉

選擇晴天晨霧已散開且夜露已乾時，約每日上午九時至下午三時前執行授粉工作，授粉應選擇花朵（已去雄）盛開者，可以用花瓣完全展開顏色鮮黃做為辨別。首先將已去雄之盛開花朵以剪刀剪除2~3片萼片做為已授粉花朵之標記，再將花朵的柱頭注入盛有花粉的小杯內，確認柱頭

粘上花粉（圖九），即完成授粉工作，每株授粉花朵數和結果數依品種特性而不同，一般自第二花序起以雙幹整枝方式授粉至第六花序，每花序去雄授粉4~6朵，全株約可結果30~40粒。

採收及種子調製

一、採收

番茄採種於授粉後約45~50天，果實開始成熟，但溫度高低變化會影響成熟日數，溫度高成熟快，採收時儘可能等待果實完全成熟，種子充分發育飽滿時才分批採收為宜，倘若逢下雨或氣候不佳要提早採收，也須選擇粉紅期的果實，採收後置於冷涼處2~3天之後熟再萃取種子。採收過程中須注意有授粉標記（剪去萼片痕跡）之果實方可採收，以確認種子雜交之純度。

二、種子處理及萃取漂洗種子

將採收之有授粉果實，倒入番茄脫粒機內萃取種子，脫粒機之種子出口以網袋



▲圖7. 花藥盛入磨砂玻璃紙袋內，置於100W燭光下光照乾燥情形。



▲圖8. 花粉分裝貯存情形。



▲圖9. 授粉作業情形。

【研究成果】

盛接（圖十），網袋裝滿後取下並適度瀝除多量的水分（以稍可流動方便攪拌為度）再移入塑膠水桶中，每公斤添加35%濃鹽酸7ml，經充分攪拌後放置30~40分鐘（圖十一），使鹽酸充分分解包覆種子外表的果膠，之後再分裝回網袋，以人工踩踏（穿雨鞋）搓揉（約15分鐘左右），讓果漿及膠質物透出網袋，再用清水邊沖邊踩至大部分果漿流出後，放入塑膠盆（桶）以清水漂洗，去除殘餘之渣物，再集中裝回網袋置於脫水機內脫水2~3分鐘後進行風乾。

三、種子乾燥、精選及貯藏

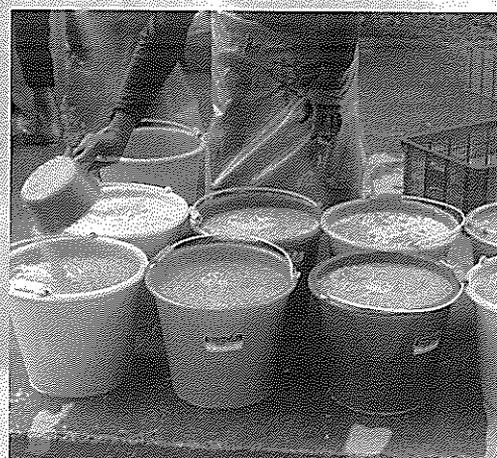
經清水漂洗、脫水後的種子，不可於強日照下直接曝曬乾燥，如此種子將失去發芽能力，本分場利用開放式乾燥機以吹涼風25~28℃乾燥1~2天，使種子含水率降至10~11%左右即完成初步乾燥，為避免種子相互粘著呈團粒狀，在種子吹涼風過程中，種子尚有溼氣未全乾時，要用雙手充分搓揉種子2~3次，使種子粒粒分

開，否則俟種子乾燥後若粘結再要揉開較為困難，乾燥後之種子，利用小型精選機將零碎果皮雜屑、不飽滿細小種子篩除即為成品。

乾燥的種子，若再經15~20℃；RH20%之低溫低溼乾燥至含水率4~5%時並加以包裝，貯藏於20℃、RH20~30%環境，其種子壽命可維持7~8年以上。如無乾燥設施，可利用早上及傍晚光線不很強時晒乾（以日晒皮膚不感覺痛為度，曝曬種子不可直接接觸地面），種子含水率至少降至6~7%為佳，如含水率高於10%以上，其種子在半年後即會迅速降低發芽能力。

四、種子產量

本年期採種初期授粉期間持續低溫，致授粉著果率略受影響，同時因發生嚴重立枯病（全採種圃1/3感染），恐影響產量，延長授粉期，並加強發病株土壤消毒及加高培土等措施，使種子產量達每分地約22.5公斤。



▲圖10. 採收授粉果實脫粒萃取種子情形。

▲圖11. 萃取之種子添加濃鹽酸攪拌後放置30~40分鐘