

大支筍也有300-400公克，整體而言，竹筍品質與一般栽培無異，由於是分株苗定植後第1年，產量偏低實屬正常現象，111年是否產量可再

提升，以及生育性狀是否恢復營養生長、無開花徵兆，仍有待後續觀察。



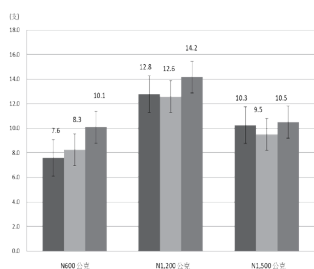
▲圖 1. 第 1(108) 年試驗 48 樣綠竹全數開花死亡。



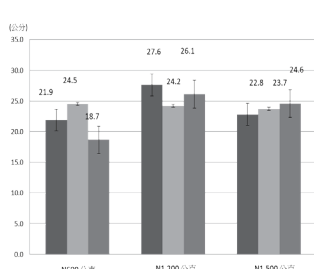
▲圖 2. 開花株斷稈後每樣新生竹稈 12~21 支。



▲圖 3. 分株苗於溫室盆栽栽假植並施用植物激素。



▲圖 4. 各處理新生竹稈數。



▲圖 5. 各處理平均葉片長。



▲圖 6. 開花株後代竹苗約 8 成已恢復營養生長。

北部地區設施短期葉菜採收後處理流程介紹

作物改良課 助理研究員 廖偉翔 分機 233

台北分場 助理研究員 王斐能 分機 104

五峰工作站 副研究員兼五峰工作站站長 馮永富 分機 12

場長室 研究員 李阿嬌 分機 106

前言

北部地區蔬菜種植面積約15,284公頃，其中葉菜類種植面積約占51%，為7,831公頃，屬最大宗品項(109年行政院農業委員會農業統計資料-動態查詢-農產品生產面積統計)。目前北部設施短期

葉菜主要種植品項包括全年供應的不結球白菜（包含小白菜、青梗白菜、奶油白菜等），夏季莧菜、蕹菜及冬季之菠菜、茼蒿、芥菜等。由於葉菜因組織脆弱易受物理性傷害、常溫下呼吸率高、表面積大蒸散係數高、高溫下對植物老

【農業新知】

化荷爾蒙乙烯敏感等特性，其損耗率可達20%~28%，貯藏壽命一般較根、莖、果菜類蔬菜短。為避免葉菜於貯藏期間損耗而降低收益，或為延長貯藏壽命以因應新型態通路(例如從原傳統批發、拍賣市場轉型至超市、便利商店、連鎖品牌餐廳、宅配蔬菜箱等)，北部地區設施短期葉菜產業需要逐步改良其採後處理流程以符合通路需求。採收後處理為農友將勞力成果轉化成所得的過程，包括採收、整修、清潔、分級、包裝、預冷、貯藏、運輸等直到消費者拿到產品前的所有操作皆包含在內。本文以各農場共通之流程逐步介紹，包括：田間遮陰→採收同步整修分級→集貨清洗(帶根葉菜)→預冷→低溫貯藏，期能做為農友繼續精進的參考依據。

採收後處理流程介紹

一、田間遮陰：

一般設施短期葉菜農場採收時間依葉菜生長速度、採收人力資源、通路取貨時間而調整。在夏季中午採收時塑膠布溫網室內可高達45℃以上，葉菜中心溫度約43℃(雖低1~2℃，仍屬高溫)。為避免採收人員不適，以及採收後葉菜因吸收陽光輻射熱升溫而快速失水，在採收前會先以90%遮光網覆蓋於塑膠布溫網室外側(圖1)，設施內室溫可降5~10℃，若再配合工業電扇，夏季時室內可維持30~35℃之工作溫度，除設施內工作環境較為舒適外，也可減緩葉菜呼吸、蒸散作用。另也有農場利用夜間

採收，因夏季夜溫約30℃，來避免葉菜田間熱累積，即等同遮陰效果。



▲圖 1. 清晨或遮陰採收減少田間熱，贏在起跑點。

二、採收同步整修分級：

各農場的葉菜依通路需求而採收方式不同，例如有機農場銷售給學校團膳、超市及有機專賣店等，多不帶根採收；而產銷履歷、慣行栽培銷售給傳統批發拍賣市場、中央廚房、連鎖餐廳等通路，不帶根或帶根採收皆有。

(一)帶根採收:為避免指甲造成物理性傷口，葉菜採收前多會穿戴手套。以手拔取數把菜後以梳子刷除薤菜、莧菜之子葉及下位葉(小白菜、小松菜子葉以手剝掉)，避免子葉因橡皮筋網綁弄傷或貯藏期間腐爛(圖2)，並以適當大小橡皮筋網成把(因太緊會使葉菜勒傷)(圖3)。

(二)不帶根採收:拔出植株後以鐮刀剔除根部及整修子葉與不良外葉，集貨後進行預冷，預冷前有些農場會淋洗清水或採收前噴水以加濕。

採收時間以集貨裝滿100公斤塑膠籃為例，一般3人同時採收整修約1小時可

集貨完成1籃，即採收1公噸蔬菜約需要人力30小時。採收後之葉菜依照不同級別(株長、重量)集貨於塑膠籃中，籃上方覆蓋濕布或以打洞之LDPE或PE塑膠袋封起保濕(圖4)。北部葉菜產業以小農

居多，故農場大多有自己的集貨場，運輸路程多在5~10分鐘內即可抵達，配合固定運送人員可在葉菜採收後1小時內送至集貨場清洗預冷，以減緩品質損耗。



▲圖2. 採收時莧菜子葉及下位葉未去除乾淨易導致貯藏期間腐爛(左)及去除乾淨者(右)。



▲圖3. 薺菜採收流程：(a) 以手拔取數把，(b) 將梳子部分齒梳去除以方便刷除子葉，(c) 以梳子刷除子葉，(d) 手剝除殘留子葉並以適當大小橡皮筋綁成把。



▲圖4. 短期葉菜類採收集貨時維持濕度措施：(a) 上方覆蓋濕布或 (b) 打洞之塑膠袋封起。

三、集貨清洗(帶根葉菜)

帶根葉菜為洗去根部殘留土壤，以強力沖洗水柱沖洗根部，類似游泳池的SPA出水口，管口接近水面確保清洗水不易噴濺(圖5)。根部土壤沖洗乾淨後，再將葉菜完全浸泡於水中後取出放入菜籃內，此步驟可讓葉菜降溫(地下水溫接近室溫)及加濕。為確保菜籃內水分可瀝出及保護葉片不會因塑膠籃移動時摩擦

洞口而受傷，葉菜在籃內排列時平行於菜籃直立方向，並且盡量根部朝外，葉部朝內，部分農場清洗時同時進行二次分級作業。為維持葉菜濕度，菜籃用內襯之塑膠布或肥料袋包裹1圈，並準備預冷(圖6)。等待清洗時間以洗完100公斤塑膠籃內葉菜為例，平均約等待2~60分鐘不等，因清洗人數不足或同時進行分級會延長等候時間，另清洗1籃完成時間

【農業新知】

約15~45分鐘。

四、預冷

預冷目的為將產品田間熱迅速去除，降至適當溫度以減緩產品品質損耗，目前北部設施葉菜農場預冷設備多以葉菜降溫至 15°C 以下(7/8預冷期)為基準，例如夏季薺菜田間溫度為 30°C ，目標預冷終溫為 10°C ，7/8預冷期為 $(30^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}) \times 1/8 + 10^{\circ}\text{C} = 12.5^{\circ}\text{C}$ 。一般夏季葉菜例如薺菜、莧菜、落葵、葉菜甘藷等對低溫敏感，預冷終溫若低於 10°C 易發生寒害症狀，像是葉片呈水浸狀或是腐爛(圖7)。北部常見的預冷方式有冰水預冷、室內風冷、真空預冷，北部帶根葉菜採收農場因有水洗步驟故多採冰水預冷，不帶根採收農場多採室內風冷。真空預冷因目前小型農場多有自己的水冷、室冷設備，而真空預冷設備經費高達數百萬以上，且需先確認是否有獨立電源，故目前較不普遍。

一般農場冷藏庫實務上會同時做室冷及貯藏，風速會在 0.5 公尺/秒左右，但預冷用冷藏庫風速需在 1 公尺/秒以上



▲圖 5. 短期葉菜類根部以出水口之強力水柱沖洗。

才可達到降溫效果，而貯藏用冷藏庫建議風速維持在 $0.01 \sim 0.1$ 公尺/秒以避免失水及寒害，故在長期貯藏時多數農場會在塑膠籃外再鋪上肥料袋或毛巾來避免葉菜失水及寒害。



▲圖 6. 短期葉菜籃內排列方式 (a) 擺放統一根部朝外，葉片朝內，擺滿後一層後，葉子上方空間再橫放葉菜填塞。(b) 填滿後以內襯塑膠布封起保濕，塑膠籃直立瀝乾，葉菜排列方向為平行塑膠籃直立方向。



▲圖 7. 薺菜預冷溫度過低產生寒害徵狀。(a) 真空預冷後葉片出現斑點水浸狀。(b) 冰水預冷後葉片沿著物理性傷口處出現水浸狀擴散及腐爛。

五、低溫貯藏

預冷完之葉菜暫存於 $5 \sim 7^{\circ}\text{C}$ 高濕度(相對濕度維持在 90% 以上)冷藏庫，溫度設定因夏季葉菜如薺菜、莧菜最適冷藏溫度為 10°C ，而冬季葉菜如菠菜、茼蒿最適冷藏溫度為 0°C ，為運作方便故溫度設定 $5 \sim 7^{\circ}\text{C}$ 可同時貯藏夏、冬季葉菜。濕度部分多為高濕度冷藏庫，即庫內不用加濕器，在 5°C 空庫時相對溼度達

80%(含)以上。因額外安裝加濕器需使用RO水，量多時成本提高，若使用地下水則因水質不良需頻繁更換濾心，此外加濕器會使蒸發器時常結霜使其製冷效率降低。

結語

以上針對北部地區設施葉菜採收後處理流程作簡單介紹，過程中每個步驟都和溫度、濕度有關。其中溫度為關鍵因子，從田間遮陰、預冷、低溫貯藏，過程逐步降低產品溫度並維持低溫，從冷鏈角度進行操作，以抑制損耗葉菜品質的生理作用。第二關鍵因子為濕度，

除降溫可減緩蒸散作用外，集貨時覆蓋保濕、常溫水淋洗、包裹塑膠布、高濕度冷藏庫等措施都是維持濕度之方法。控制氣體成分措施部分，例如添加乙烯吸收劑、氣變包裝或氣調貯藏等目前多未採用，因在溫度、濕度有效控制下，已可符合通路需求。若未來農友需規劃採收後處理流程時，可參考以上措施，並以溫度、濕度、氣體成分的角度去考量，逐步增加採後措施以達到通路需求之品質及貯藏天數，只要能符合通路需求最簡單、便宜的採後處理流程，就是最好的流程。

仙草葉蚤危害與防治

作物環境課 副研究員 莊國鴻 分機 311

助理研究員 陳巧燕 分機 315

轄區部分仙草田區植株葉片經調查發現遭鞘翅目害蟲啃食危害，暫將其命名為仙草葉蚤(*Nisotra* sp.)。其成蟲取食葉片造成缺刻及孔洞，蟲體後足腿節膨大、善跳躍，遇到驚擾會縮足假死落入土面。成蟲產卵於植株地際部莖葉或土面，卵散產或數粒排列，孵化後幼蟲於土中取食仙草根系造成根系褐化，老熟幼蟲於土中作土窩化蛹。於 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 定溫生長箱以新鮮仙草根系進行飼育，卵發育至成蟲總日數約50日。

3月初調查新竹縣關西鎮仙草專區農友育苗田區，可發現部分田區育苗期即遭仙草葉蚤成蟲危害葉片造成缺刻，於育苗田區周邊唇形科作物羅勒植株亦可

發現葉蚤成蟲躲藏，推測冬春季仙草育苗期間葉蚤躲藏於種苗啃咬危害，蟲體隨植株定植挾帶進入本田危害，成蟲族群密度隨仙草接近採收期達最高峰，葉片遭取食造成之孔洞最為嚴重。

防治方法建議如下：

1. 該害蟲於仙草接近採收期密度最高，危害造成葉片之孔洞亦最為明顯，此時已接近仙草採收期，可不再施藥防治，然須將採收之仙草移至水泥地進行曝曬以驅離成蟲，避免成蟲隨曬乾捆收之仙草乾進入倉庫持續危害。
2. 仙草田採收後田區應即時翻耕泡水，以消滅成蟲及土中幼蟲。
3. 育苗期間應清除周邊唇形科作物如羅