

## 青蒜無病毒種蒜生產

楊素絲 2002-12 花蓮區農業專訊 42:17-21

### 前 言

大蒜 (*Allium sativum* L.) 原產中亞細亞西部，在中國栽培已有 2,000 多年之歷史，台灣亦有 300 多年之栽培歷史，以生產青蒜與蒜頭為主。台灣青蒜產業發展至今已可周年生產供應市場，每年 11-4 月間為平地青蒜生產季節，夏季 5-10 月間則於高海拔地區（高冷地）栽培，目前全省種植面積約 1,900 公頃，年產量達四萬公噸，總產值五億元以上。宜蘭縣青蒜種植面積約 400 公頃，栽培宜蘭白蒜其所產軟骨青蒜品質優良，另有專業農戶生產種蒜供應高冷地蒜農栽培青蒜用，為重要蔬菜作物之一。

病毒病是一種系統性病害，青蒜一旦罹患病毒病，其全株各部器官都受影響，且發生的病毒可經蒜瓣傳至下一代。在台灣因連年無性繁殖，而且栽培區經常混植有其他蔥科作物，經由蚜蟲及蝻類媒介，多種病毒間彼此交互感染，傳播極為快速，加以位於熱帶地區，故病毒病之罹病率頗高，病徵多以斷續條嵌紋狀或葉片萎黃略捲曲，或葉尖焦枯生長不良的矮化現象，品種呈退化現象，對產量及品質影響甚鉅。由於病毒病尚無有效之方法防治，目前最廣為應用之防治策略為栽培健康無病毒之種苗，本文乃以本省發展大蒜健康種苗體系為例，希望藉此歸納過去之經驗，期能提昇本土大蒜之競爭力。

### 台灣的大蒜病毒病害

台灣早在 1966 年的農業要覽即已有大蒜毒素病的記載，但有關大蒜病毒之鑑定則始自 1975 年周廷光的報告；1982 年林俊義曾報告大蒜栽培區抽樣調查大蒜毒素病發病情形，發現所有地區種植之大蒜均受嵌紋病嚴重為害，幾乎所有葉片均呈嵌紋病徵，嵌紋型病徵在田間發病達 100%，可見本省病毒病為害之情形甚為嚴重。台灣大蒜目前有記載的病毒種類如表一所述。大蒜病毒之研究於本省起步較遲，加上病毒種類複雜，特性不易掌握，專一性檢定技術不易建立，農業試驗所鄧汀欽博士經多年來之試驗，已製備專一及複合病毒抗血清供偵測洋蔥黃萎病毒、大蒜潛隱病毒、大蒜普通潛隱病毒及韭蔥黃條斑紋病毒等，在青蒜健康種苗繁殖體系發展程序中，藉由間接式酵素結合抗體檢定法(indirect ELISA)進行病毒偵測。

表一、歷年來台灣記載之大蒜病毒種類

病 毒 名 稱	發 生 與 特 性 簡 述
洋蔥黃萎病毒 onion yellow dwarf virus, OYDV	主要感染洋蔥，引起全株黃化、萎縮，在葉及花軸上形成黃色條斑，嚴重時呈捲曲彎曲狀，可經機械磨擦、蚜蟲及蝻類傳播，一般引起黃萎型病徵。
分蔥潛隱病毒 shallot latent virus, SLV	在蔥及韭上都可分離出 SLV，其特性與 SLV-G 類似。在健康種苗繁殖體系的病毒偵測中，只需要一種 SLV 抗體即可檢出各型的 SLV。
大蒜潛隱病毒 garlic latent virus, GLV	GLV 在白葉或軟骨品系有較高的發生率，呈無病徵系統性感染，可經蚜蟲傳播，目前在國際間認為 GLV 即

	是分蔥潛隱病毒的大蒜系統，稱為 SLV-G。
大蒜普通潛隱病毒 garlic common latent virus, GCLV	早期台灣能夠發現 GCLV 的大蒜材料均來自大陸。本項病毒可經蚜蟲傳播，單獨感染在蒜株並不造成病徵。
韭蔥黃條斑紋病毒 leek yellow stripe virus, LYSV	LYSV 主要感染韭蔥，造成黃色條斑，經蚜蟲以非永續性方式傳播，台灣少數的大蒜株中可檢出 LYSV。
蟻媒長絲狀病毒 miteborne filamentous virus, MbFV	亞蔬報告以 MbFV 為大蒜中發生頻率最高，關於 MbFV 的鑑定分類仍未完全清楚，也未見正式的學術報告。
大蒜嵌紋病毒 garlic mosaic virus, GMV	嵌紋型病徵在葉上出現與主軸平行長短不等之黃條斑，嚴重時病株顯著矮小。近年鑑定應是 OYDV 或 LYSV 或其複合感染所致，目前已無所謂的 GMV。
菸草嵌紋病毒 tobacco mosaic virus, TMV	國內外皆有從大蒜株分離出 TMV 的報告，但是回接並未能感染大蒜，可能是田間殘存的 TMV 粒子沾附在蒜體表面而分離出來。
其他病毒	對上述各種病毒檢測皆屬陰性的大蒜材料，經以電子顯微鏡觀察仍可看到病毒顆粒，因此尚有一些其他血清型的病毒有待進一步鑑定。

過去因為台灣青蒜的種蒜無法全年全區供應，每年農民團體均申請進口「種植用種蒜」，由於專案進口的種蒜價錢便宜，農民樂於採用，但是其罹患病毒病之比率偏高，生產的青蒜品質不如本土白蒜，較有經驗的蒜農仍採用宜蘭白蒜種蒜。本場鑑於青蒜為宜蘭縣重要蔬菜作物之一，曾於該縣壯圍鄉、五結鄉、三星鄉、員山鄉及宜蘭市等地抽樣本土青蒜檢驗病毒病發生率，結果除五結鄉外，其餘鄉鎮都高達八成以上，帶病毒植株甚為普遍，故為增進國內青蒜產業競爭力，實有必要自行培育本土優良健康種蒜，充分供應蒜農的需求。



青蒜蒜苔成熟後頂端生成的珠芽

### 健康種苗－莖頂生長點培養

病毒透過維管束分布植體全株，在莖頂分裂旺盛的生長點細胞因維管束尚未形成，病毒無法進入，故利用生長點組織培養可以去除植物體內之病毒，最早應用這個方法獲得無病毒個體的是大理花，取其生長點細胞加以培養，即恢復原來母體優良性狀，後繼之馬鈴薯、甘

諸等也獲得良好的成效。台灣於 1974 年由中研院以生長點組織培養獲得大蒜單株基本種，交由農業試驗所鳳山分所繁殖培養，並在隔離網室內，培育該批組織培養之蒜球種蒜。表二即為無病毒健康種蒜生產體系之列表說明，鳳山分所育成無病毒之植株及篩選無病毒健康植株後，進行原原種繁殖，在隔離網室內增殖，並去除異株，委託農會或農家在網室內繁殖原種，再將母球選給可靠的採種農家或採種班作集團生產，然後分配給一般蒜農生產蒜球供應市場。經病毒檢定為無病毒之組織培養種蒜與一般種蒜作青蒜、蒜球之特性比較，無病毒種蒜之植株較大，青蒜產量、蒜球重較高，可見無病毒種蒜具有相當之優點。

表二、無病毒健康種蒜生產體系

業 務	種 球	負 責 單 位	場 地
無病毒植株之育成檢定	試管苗	試 驗 場 所	培養室
↓			
無病毒植株之增殖與去除異株	原原種	試 驗 場 所	網 室
↓			
無病毒植株之增殖與去除異株	原 種	農會或委託農家	網 室
↓			
隔離採種	母 球	農會或委託農家	集團隔離
↓			
分配生產農家	一般種蒜	農 家	產 地

至 1988 年為止農試所鳳山分所共繁殖五萬餘個蒜球，但由於初期無病毒母株育成時，病理人員尚未能完全掌握病毒種類與特性，也缺乏專一敏感的檢定技術，當時誤以為經生長點組培之母株必為無病毒，故未經篩選而全面繁殖，以致於隨繁殖代數增加，植株表現生育不良，蒜種變小，嚴重影響青蒜與蒜球之品質與重量，在 1990 年經過評估，所繁殖之後代蒜種病毒病之發病率顯然已經偏高，失去繼續繁殖之意義，有必要更新無病毒種蒜。

### 健康種苗－珠芽培養法

上述莖頂生長點培養法可以去除病毒，配合其他微體繁殖技術可快速量產種球，但需要較高的技術與成本，一般採種者無法負擔。另一個較簡易快速的方法，是種植蒜苔成熟後頂端生成的珠芽，又稱氣生鱗莖(aerial bulbils)，主要是因其生長迅速，帶病毒比例較低，較容易篩選到無病毒材料。文獻報告指出韓國以未成熟的珠芽行組織培養獲得大蒜無病毒材料，另有中國山東農科院則用珠芽繁殖來加速健康種蒜的培育過程。

事實上，宜蘭地區的蒜農早已累積先人的經驗，在種蒜發生退化的問題時，利用所謂的“蒜花更新栽培”，以維繫種蒜產業，一般蒜農所稱的蒜花即是蒜苔頂端生成的珠芽，主要是因為其長在抽苔的花軸上，形似青蒜開花。一個珠芽內約著生 10-20 瓣小蒜瓣，每個小蒜瓣可獨立長成一株青蒜，但因珠芽的蒜瓣很小，長出的幼苗極其纖細，不易照顧，且成熟期要延後一個月左右，生產成本及困難度增加，一般蒜農並未用此種方式作經濟栽培，唯有採種戶才會以珠芽培養法來維持其品種特性。

珠芽培養量產繁殖健康種蒜的方法，其過程簡述如下：從一個珠芽內著生之小蒜瓣中剝一小蒜瓣，萃取汁液進行酵素結合免疫分析法偵測病毒，結果呈無病毒反應之珠芽標示為無特殊病原，交回採種戶，利用珠芽之小蒜瓣播種繁殖成第一代鱗莖，生長期間觀察莖葉生長，淘汰有病徵之植株，種球採收後再採樣進行酵素結合抗體檢定法，病毒感染率 10% 以下，即可當無特殊病原原種，直接以蒜瓣繁殖採種，量產健康種蒜。可藉由農試所研發之大蒜病毒檢驗方法，挑選宜蘭地區本土優良青蒜品系，由氣生鱗莖中篩選無特殊病原的材料，進行優質健康種蒜之篩選與量產。

### 發展效益

無病原種苗生產是減少農藥使用，保護自然環境，提高農產品品質不可忽視的重要工作，培育健康種苗亦為近年來農業生產之流行趨勢。本場於 89 年曾蒐集本土青蒜種蒜，包括來自學甲、西螺地區之花蒜與白葉種軟骨蒜、大片黑、宜蘭白蒜等進行試作，調查結果顯示大片黑及學甲、西螺地區之花蒜與白葉種軟骨蒜均較為早熟，結球程度高；爆蒜比例以學甲早生及西螺花蒜較高。整體而言，經病毒篩選過後之宜蘭白蒜種蒜所生產青蒜，具有不易結球、不易爆蒜、莖橫徑粗、產量高等優點。

應用青蒜珠芽小蒜瓣，進行優質健康種蒜之篩選與量產，長成的蒜株生長勢強，第一代地下鱗莖雖延後 1 個月收穫，亦可達正常種蒜大小，採收後的蒜球，進一步隨機採樣檢定病毒，調查結果顯示呈陰性反應之蒜球達 99% 以上，可作為供應健康且優質之青蒜種源。

宜蘭縣生產青蒜種蒜需 170-180 天，以珠芽小蒜瓣培養量產種蒜的方法，約需要延後 1 個月收穫，種蒜再經乾燥調製 1 個月後入庫，一般每分地可生產 600 公斤種蒜，但需 60 公斤種蒜，初步推算宜蘭縣青蒜種蒜生產的各項成本：土地租金 7,000 元，肥料、農藥 10,000 元，種蒜 13,000 元，整地 2,000 元，分級包裝 6,000 元，雇工及田間管理 38,000 元，油料水電 6,000 元，總計 82,000 元，每公斤生產成本大約為 137 元。由於種植、收穫、分級等皆無自動化農業機械可使用，故人工成本偏高，為目前提昇市場價格競爭力有待克服的難題。

### 結語

根據以往各拍賣市場的交易價與總量顯示，只要冬季平地青蒜進入市場，拍賣價格即刻滑落，即使在春節等需求量較大的時間，蒜價仍無甚起色，一直要等到 4-5 月後，平地青蒜將消耗殆盡，高冷地青蒜剛開始出貨時才有較好的價格，其中又以軟梗青蒜的價格比硬梗青蒜高，可知優質的青蒜在適當時機上市可有較佳的利潤，生產者必須能控制青蒜產期及品質，因此採用優質健康種蒜且能適時適量種植者才能真正獲利。

使用本土優良宜蘭白蒜種蒜生產的青蒜因其蒜白特長且葉肉柔軟細緻，向來為市場上青蒜的上品。加入世界貿易組織後，進口青蒜因不耐貯運，又有季節性生產限制及檢疫問題，為了迎接市場開放的挑戰，應用健康種蒜於改進青蒜生產為重要策略，期能掌控種蒜之產銷並提昇本土青蒜的競爭力，降低因進口蒜球而衍生之檢疫風險及種蒜流用等弊病。此外，再配合相關試驗研究延長種蒜貯藏壽命，以及青蒜生產機械化，來降低生產成本，並建立完整的運銷體系，擴展和穩定外銷市場，則台灣青蒜產業前途仍有其光明的遠景。