

草莓栽培絕不是簡單的事

西德漿果專家諾曼博士 (Dr. W. D. Naumann) 演講

桃園區農業改良場園藝股長李窓明先生整理撰稿

如果認為草莓栽培是一件很簡單的事情，那是不正確的。只有依據當地氣候條件，慎選栽培品種及栽培方法，才能有好的收成。

尋覓適宜品種

目前栽培的草莓，是由 *F. chiloensis* 與 *F. virginiana* 雜交而來，因為是雜交種，所以在不同的栽培種中，有許多不同特性的組合。

大部份的草莓花芽分化需要短日照的條件，但是有些栽培種則屬於日長中性。花芽只在短日條件下分化形成，但是以後的發育與結果，則以長日照較為有利。

在 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的適溫下，臨界日長約為14小時，但是，溫度與日長之間有很清楚的交互作用存在。低溫下不論日長如何均可誘致花芽分化，高溫時則完全抑制花芽分化。

這就是說，在熱帶地區因日長不超過14小時，所以草莓花芽分化只有依賴溫度決定。在平地栽培草莓，植株周年只行營養生長，但是種植到某一高度的山上，晚上的低溫可促使植株產生花芽分化。

在這些地區可全年生產，然而，高緯度的國家，例如歐洲，草莓花芽分化只有在日長少於14小時才開始，假如沒有低溫及下霜來抑制植株的生長活動，可一直持續到開花期而不中斷。

依據生長地區的緯度及春季的溫度，收穫季節開始於4月、5月或6月。只有在熱帶的高山地區，例如墨西哥、肯亞、斯里蘭卡及台灣，可能周年生產。

日長與溫度對生長習性與著果性有顯著的影响。長日照導致葉柄增長，小葉增大，匍匐莖多，但是，葉數減少，根冠的側芽減少，抑制花芽分化。

另一方面，短日誘致葉數增加，側芽增加，葉柄短，小葉變小及抑制匍匐莖形成，促使花芽分化，但因此增加單株果實數目，而使果實變小。

歐洲夏季日照很長，冬季則短，例如德國6月下旬的日長超過18小時，採收季節中植株具有最大葉面積的葉叢，以供應果實發育所需要的同化物質，這類



(林吉郎攝)

品種若栽培於生長季節為短日條件的國家，則葉面積將顯著減少，果實數增加，果實發育所需同化物質不足，以致果實變小。相反地，低緯度國家如美國加州地區育成的品種，若栽培於夏季長日照的國家，則葉叢將長得相當大，只結少量果實，但是果實都可長得很大。因此，只有在相同緯度國家尋覓品種，才會有好的結果。

目前台灣所推廣的品種為日本引進的春香種，「低溫需求量」很低，在台灣栽培無須低溫處理，但是，產量似乎並不高，果實大小也不甚理想，個人認為，應該引進美國加州及地中海的品種試種。

美國加州或歐洲南方育成的栽培種，應可成功地在台灣栽培，因為這些栽培種適應於短日照的生長季節。歐洲中部育成的栽培種則不適合在台灣栽培。

中日性品種的表現如何，將會是一個有趣的問題，植株生長發育良好，而且一年四季均可收穫。

滿足低溫需求

草莓種植在暖冬的氣候環境時，需要考慮低溫需求不能獲得滿足，無法正常生長與結果的問題。美國加州、西班牙、義大利及以色列等，都以多年時間去研究及尋找實用方法，來克服這種困難。西班牙和以色列的方法是：

• 在低溫的高海拔處繁殖匍匐莖或幼苗。幼苗的低溫需求在苗圃期間已充分滿足。



塑膠隧道棚加速草莓成熟

- 冷藏處理植株。以 $-2^{\circ}\sim-4^{\circ}\text{C}$ 的人工低溫取代部份的自然低溫。但是，在黑暗下的人工低溫並不等於田間的自然低溫，同時效果也不如經自然低溫處理的植株。

- 採用冷藏處理植株做為繁殖幼苗的母株。部份低溫效果轉移到幼苗，自種植至採收期之間的時間顯著地縮短，並可獲得高產量及理想的果實。此法已非常成功地在以色列使用。

目前已經可以証明，低溫具有與長日處理相似的效果，因此，與未經低溫處理的植株比較，冷藏處理植株生長較旺盛，匍匐莖增加，果實數較少，果實較大。有時候植株沒有足夠數量的果實以消耗所有葉片光合作用所製造的養分，因而產生大量的匍匐莖。

繁殖健康植株

母株必須在極端小心，蚜虫無法進入的網室內繁殖幼苗，且須經常噴射殺虫劑。首先必須確定植株是完全無病害的。為了保證為健康幼苗，有些國家已普遍使用微體繁殖方法來繁殖母株。

分株苗是從經過高溫處理及毒素病檢驗的植株所長的匍匐莖頂點切取下來的。小苗由發根培養基移植至「古惠」盆鉢後，必須在無毒素病的網室或溫室培養。等到種植於苗圃之後，就迅速生長匍匐莖，在兩個月或更短的時間內，每一母株可以繁殖12~20株幼苗。

微體繁殖所需的時間，可依生產者需要而計畫。例如在7月下旬需要100,000株幼苗時，則必須在7個星期前種植7,000株母株於苗圃。

在溫暖的氣候下，可增加一個額外的繁殖步驟，亦即在一生長季節中，每1,000株微體繁殖的母株可生產12,000株幼苗。這些苗株再利用為母株，在苗圃

內可生產 $12 \times 12,000 = 144,000$ 株幼苗，供應本圃種植。它們也可貯藏在 -3°C 的冷藏室，並可以在任何時間做為新種植株用。

微體繁殖效益高

微體繁殖的植株當做母株效果特別好。母株種植後即開始長出匍匐莖，每一母株所生產匍匐莖的數量亦顯著增加，種後2個月即可達到與採用冷藏株為母株者經3個月或更長的時間所產生的匍匐莖相同的株數。若採用未經處理的植株為母株，則從母株定植至採收匍匐莖約須9個月的時間。

由微體繁殖之母株所生產的幼苗，比一般幼苗生育旺盛，產量增加10~20%，但此種情況只有將母株在實驗室保持短日狀態培養時才會發生，若此段生育時期在長日下，則會增加匍匐莖數量，但將降低單株產量。

利用微體繁殖的母株所生長的幼苗，亦可再種於苗圃做母株而進行第二次繁殖。但是，在此情況下，組織培養階段利用短日處理的效果將會消失。

當幼苗由母株採取以後，利用繁殖圃的母株可以在下一個生長季中生產果實，植株生育會非常旺盛且產量極高，每株可採收1,000公克，甚至1,500公克，同時果實大小仍相當理想。

因此我們認為，以微體繁殖的母株來代替一般母株是值得的。組織培養費用較昂貴，但是另一方面它是有報酬的，繁殖圃種植後約12個月的時間，每株在第一季可繁殖30~40株幼苗，加上在第二季至少每株可採收1,000公克以上高品質的果實。

注意防治病虫

微體繁殖的植株是完全不帶病害的，但因在控制環境的室內栽培，所以非常纖弱，比一般植株更易受病虫為害，必須非常小心保護，以防止任何病虫害發生。

土壤燻蒸消毒通常採用溴化甲烷，但是必須考慮，在幾年以後，殘毒的問題將會變成很麻煩，而且，這些有害物質都將會破壞大部份的土壤結構。因此，化學的燻蒸是當所有的方法均無效時才採用的最終辦法，也許，以色列所開發的一種非常簡單的土壤加熱消毒方法可以應用。在經常有陽光照射的期間，將塑

膠布覆蓋在土壤表面，可使土壤上層的溫度上升至50°C以上，此溫度足以殺死所有重要的病菌。

台灣南部草莓栽培區主要的病虫害是二點葉蟊。由於殘毒的問題，病虫防治成為很困難。若桃園區農業改良場引進的加州捕植蟊研究成功的話，蟊類生物防治將是最完美的解決途徑。蟊類會降低草莓產量，使果實變小，影响植株生長勢。

密植提高產量

草莓依植株生長勢而有許多種不同的種植方式。

1.00~1.20公尺寬的畦，每畦種植4~5行，畦溝0.40公尺，株距25~30公分。此種栽培方式的植株產量很高，在短日及低溫環境下，植株生長勢並不很旺盛時，效果非常好，可在海拔較高的山區運用。

然而，當採用冷藏植株時，葉叢通常會較大，行株距則須要加寬，以供生長發育所需。在此情況下，0.80~1.00公尺寬的畦，種植2或3行。畦溝0.50公尺，株距為0.40公尺。如果生育期間溫度很高，植株生長會更旺盛，則每畦不能超過2行，高畦並以畦溝

分隔，可使病害防治更容易，採收更省時。

為加速成熟，可採用塑膠隧道棚。畦面用塑膠布或稻草覆蓋，使果實在下雨或灌溉時保持乾淨。

台灣的草莓栽植密度似乎太低，最好是在1.00~1.20公尺的畦面上種植4行，以取代目前種植兩行的方式。株距宜改為0.30公尺，每公頃種植60,000~80,000株而不是45,000株左右，如此產量將可增加50~80%。

高雄附近的草莓採收期比苗栗及台中地區為早，栽植早熟品種及利用塑膠隧道棚可加速草莓成熟，將可於11月的第一個星期開始採收草莓。

在高雄附近發現很多成熟的果實有日燒的現象。若在距離地面2公尺的高度，用塑膠網遮陰，將有助於改善果實日燒的問題。

點滴灌溉最好

灌溉方法有噴洒灌溉與點滴灌溉兩種，都能充份供應植株所需的水分。但是點滴灌溉有較多的優點，第一比較容易在畦面行間排列管路與噴頭。如果以塑膠布覆蓋畦面時，則管路須放置於土壤與塑膠布之間

第二個優點是水份可很均勻地分配，同時土壤水份可永久保持在適中的程度，由於蒸發量很少，因此灌溉水的損失率非常低，使用等量的灌溉水，將比噴洒灌溉獲得更多的產量。

第三，在灌溉期間植株仍可保持乾燥，甚至在採收期間仍可進行灌水。

需藉灌溉以防霜害時，則採用噴洒方式。此法在歐洲國家經常採用，但在台灣則不需要。

有機肥料為主

肥料是以有機肥料為主。堆肥和土壤中所含的有機質，對土壤物理性質非常重要。透氣性和排水良好的土壤，是栽培草莓的最佳基質。

另一方面，地溫高及降雨量大時，會加速土壤中有機質的分解，使腐植質含量降低。在此情況下，須用無機肥料補充養分。可將可溶性的化學肥料溶於水中，藉點滴灌溉施入土壤中。在主要生長季節中，每月每公頃約須10公斤的氮素，12公斤的鉀肥，7公斤磷肥，和6公斤氫化鎂。但這只是參考數字。

親愛的農友兄弟：
在這講究好品質才有高價格的農業技術更新時代，你們所栽培的瓜、果、蔬菜、甘蔗、花卉、水稻、育苗、茶葉、菸草等農作物，如遇各種生理與土壤所引起變難不辭之症狀，如何適當提高產量與改良品質等問題，請通知本公司為您提供服務。

一、施肥設計：適當的施肥避免過量所引起肥害、病害浪費金錢、勞力。市面上的有機肥料及無機要素、種類複雜、品質不穩定，各有優劣，建議您如何選擇理想產品。

二、土壤分析：無機肥料、重金屬要素施用不當產生土壤變質，如何恢復地力及連作所引起取壞問題。

三、植物營養：要素不平衡所引起生理病變畸形果葉變。以上各種作物生長畸形、流花、落果、花芽、花苞形成不良等診斷防治，歡迎農業界專家提携指導，協助克服本省土壤危機。

台大農有機股份有限公司技術服務部
台中縣大甲鎮中山路一段484巷8號
服務專線(04) 863-1891、877-359