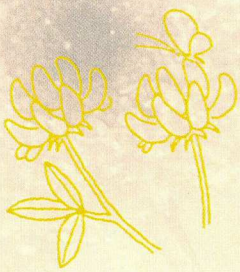
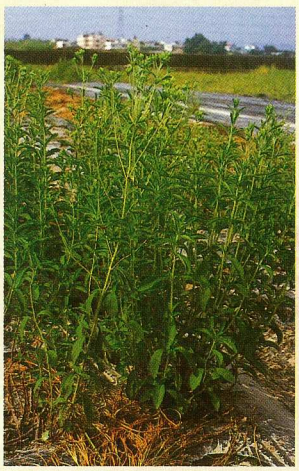
特用作物

甜菊 (Stevia rebaudiana Bertoni) 之育種與栽培

◎ 農試所農藝系　徐原田、劉新裕

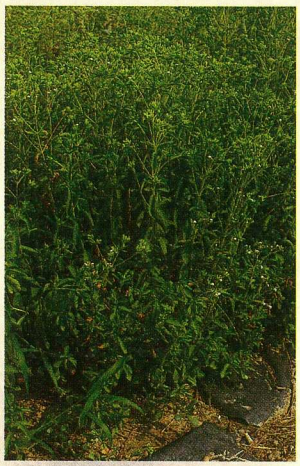




甜菊甜寶三號（K_3）



甜菊大面積栽培情形



甜菊甜寶一號（K_1）



甜菊甜寶二號（K_2）

甜菊（Stevia rebaudiana Bertoni）爲菊科甜菊屬多年生草本植物，原產於南美巴拉圭之Iguacu，爲一種甜味作物。其甘味成分稱爲甜菊糖，多存於植株葉部，花及莖枝中較少。此成分業經證實，甜度約爲蔗糖之三百倍，另有爽快甘甜之特色，可用來取代蔗糖及其他化學合成甘味料，甜菊實爲一種值得開發的特用作物之一。

有關甜菊之試驗資料不多，除了台大、前台北區農業改良場與台灣糖業研究所外，交獻不多，急待補充。本文旨在綜述甜菊之植株性狀、品系特性及簡述有關育種與栽培之試驗現況，所得結果將供進一步育種、栽培與生產利用之參考。

甜菊糖之特性

甜菊糖是一群存在於甜菊之複雜化合物，此類化合物在化學構造上共同具有diterpene的配糖體結構，其中以stevioside（以下簡稱ST）、rebaudioside A（以下簡稱RA）及rebaudioside C（以下簡稱RC）爲主，其甜度依次爲蔗糖之120、150及50倍。三者中以ST及RA之含量較RC爲高，惟ST因略帶澀味，而RA不但甜度特高，爲ST之1.3倍，且甜味近似蔗糖，不含澀味及苦味，此外，RA之水溶性也較ST爲佳。如何提高RA之含量以及提高RA/ST之比值（因比值愈大者品質愈佳），應列爲甜菊育種選拔之優先目標。甜菊糖由於無蔗糖之高熱量，且具熱安定性、非褐變性及非醱酵性，適用於食品加工、飲料及醫藥等方面，應用範圍甚廣。

甜菊之植株性狀

1. 根鬚狀叢生，長短不一，長度可達40cm，外表灰白色，較屬肉質根，其外觀雖粗胖，惟質地鬆軟，極易斷裂。根系爲淺根性，容易拔出地面，較耐寒而不耐旱，所以田間需經常灌水以保持濕潤。由於根系不耐高溫，地溫如升至34～35°C時，應立即灌水。
2. 莖草本直立，多分枝，莖高約80～100cm，高者可達150cm。其外皮青綠，多汁，圓形，中央堅實，可區分主莖及分枝莖。
3. 葉形或狹長或橢圓，一般爲披針形。葉長4－10cm，寬2.0－3.5cm，葉緣有淺小之齒狀缺刻。葉部爲甜菊糖之主要分佈所在。甜菊於開花後即不再生出新葉，原有正發育中之葉片漸成細小狹長狀。
4. 花白色，形甚小，花瓣五片，上端分離，花面直徑約0.18～0.2cm，下端連合成筒狀，長約0.5～0.55cm。雄蕊五枚，雌蕊一枚，柱頭分叉爲二。生育二個月時花蕾即形成，生於小分枝之繖形花序上，開花之順序，由下而上。當花蕾形成後，植株即不再增高。
5. 開花後約一個月種子即成熟，每株種子數可達數千粒，種子細小，千粒重約0.27 g。一端有細絨毛，全長約0.4～0.5cm。

甜菊之品種選育

在品種選育方面，甜菊係自花不親和性作物之一，集團間因雜交頻繁，致使遺傳因子錯綜複雜，個體間諸形質之差異甚大。同一來源之實生苗植株種植於相同或相異環境，且繼續栽培若干年後，可逐漸形成特性各異之若干新系統，經利用莖枝扦插或壓條等無性繁殖方法，可固定優良性狀，及選育優良品系。有關甜菊品種改良之選育目標有二，一爲選育對日照較不敏感之晚生品系，促使其不開花或少開花，俾增加植株之葉數，或加大其葉形，增加產量。二爲選育葉部高甜菊糖及RA/ST比率較高之品系。依據此二選育目標，本所利用甜菊實生苗篩選得到甜寶1號（K_1）品系，另引進甜寶2號（K_2）及甜寶3號（K_3），共計三品系，並已進行多年之觀察與比較試驗。此三品系之特性如下：

1. K_1品系，即甜寶一號，生育及開花與成熟期較不整齊，葉綠色且大。
2. K_2品系，即甜寶二號

，晚熟，生育與開花均整齊，葉較濃綠色且大。

3. K_3品系，即甜寶三號，早熟，生育及開花均整齊，葉較淡綠且小。

上述甜菊三品系在株高、葉長、葉寬、乾葉重、莖葉產量以及甜味成分間之差異顯著。K_2品系在性狀與產量之表現最優，在每年三次採收中，K_2之乾莖葉總產量高達11.5t/ha，其葉部乾重百分率62.8%亦高居第一。就甜味成分而言，K_2品系含最高量之rebaudioside A（RA）、rebaudioside C（RC）及total steviasugar（TSS）；stevioside（ST）含量則以K_1最高；K_3之RA/ST比值最大，且爲K_1及K_2之30.7及2.2倍高。甜菊之品質評估取決於RA含量或RA/ST比值，故三品系中以K_2及K_3二品系較具發展潛力。甜菊之產量以乾葉收量爲主，並與葉片大小及葉厚呈現正相關關係。此外，RA含量與RC有關，而RA/ST比值則與葉厚有顯著正相關關係。

甜葉之栽培

甜菊由野生進入栽培之歷史不長。16世紀時，南美洲之土著即採野生之甜菊葉作甘味料用。其後Vis及Fletcher二人曾進行甜菊之栽培試驗，惟因收量低及種子繁殖困難等因素，未能推廣栽培。此期間因化學合成甘味料仍被普遍應用，故對天然甘味料之開發並不積極。惟自1969年經報導人工化學合成甘味料如糖精（saccharin）等對人體健康有害，及蔗糖攝食過多易導致影響健康等問題，遂引起各國對天然甘味植物開發之極大興趣。日本1971年自南美引進甜菊，隨即進行選種、栽培及分離甜菊糖等研究，證實甜菊之適應性甚佳，及應用範圍很廣，且在日本南方之九州、四國及琉球等地一年可採收二次。本省於1974年自日本引進甜菊，由於氣候土壤適當，及栽培技術之不斷改進，一年可採收三次以上。有關甜菊之栽培管理注意事項如下：

㈠繁殖：甜菊可用實生法、插枝法、芽插法、壓條法及組織培養法繁殖。

1. 實生法：種子能大量繁殖實生苗，但易致變異。進行此法時苗床須選擇通風良好的地方，先深耕且加基肥，表土選用細土，先行消毒後播種，每公頃種子用量約300g。由於種子輕，帶有絨毛，容易被風吹走，又有在明處萌芽的特性，於光線不足時，發芽率將不高。在本葉生出8枚左右時，即可定植。
2. 插枝法：選擇發育良好且沒有病害的枝條作爲插穗。插植時期以春、秋二季最好。在晴天清晨剪取約三節之插穗，立即放入泡好之消毒水（萬力稀釋2000倍液）30分鐘，之後插於通風良好且有遮蔭的苗床，或插於放有介質之塑膠缽內，須經常澆水。
3. 芽插法：於春、秋二季選用枝條中段的芽節插植。其消毒與處理與上述同。
4. 壓條法：利用甜菊長成之主莖及分枝莖埋入土中，皆能快速生出不定根。生根後之幼苗可假植於苗床或塑膠缽內，或定植於

田間，種植後須經常澆水。

5.組織培養法：除了上述方法之外，另可利用組織培養技術，以生產大量之植株幼苗。

㈡氣候與土壤：甜菊性喜溫暖氣候環境。在秋、冬季氣溫低、日照短時，甜菊容易開花，植株生長緩慢，產量較低。春夏季氣溫升高日照漸長，植株生長快，產量隨之提高。在台灣氣候環境下，每年最多可收刈4～5次，惟爲兼顧莖葉產量及甜菊糖含量，其收刈期最適宜在每年5月至10月間，即以年收三次爲宜。土壤以富含有機質且排水良好之砂質壤土較佳，壤土亦可，土壤pH值以5～6爲宜。

㈢種植密度：單行植之畦寬爲30cm，雙行植時亦爲30cm，株距皆爲25cm。

㈣施肥：每公頃年施肥用量堆肥爲16,000～20,000kg、N2,000kg、$P_2O_5$200 kg及K_2O240 kg。在定植前將堆肥全量與N、P_2O_5及K_2O之1/3量作基肥施下，其餘分成二等分於每次收割後之第二週作追肥施下。

㈤灌溉排水：甜菊喜歡在濕潤之土壤生長，故須經常灌水，以保持土壤濕潤。但須注意適時排水，以免因長期積水導致根部腐爛。

㈥培土及除草：田間有雜草時，隨時清除，並於適當時間進行培土，以防倒伏。利用稻草、廢棄洋菇堆肥或塑膠布覆蓋土面，可防止雜草發生，並有助於保持土壤潮濕。

㈦病蟲害防治：主要病害有立枯病、白粉病及根腐病等3種，主要蟲害有蚜蟲、夜盜蛾及僞步行蟲。防治方法可參考台灣省農林廳編印之植物保護手册。

㈧收穫：種植後2～3個月，花蕾形成且部分已開花時，即可採收。採收時離地面10cm處剪斷。剪取後儘速運至晒場晒乾，不能囤積，以免影響甜味成分含量，或置於乾燥機（50°C）烘乾，乾至葉柄易斷爲度，即開始剝葉，剝葉後裝袋保存或販售。採收前應先灌水，收後亦應灌水，以補充水分，同時應噴施藥劑如地特靈1,500cc稀釋液，以防病害發生。在每年之5月、7月及9月各採收一次，計年收三次，據本所之研究結果指出，此三次採收結果不但產量高，且甜菊糖含量亦高；其他如3月、11月及1月採收，產量及甜菊糖含量均較低，或由於天氣較爲寒冷、日照短、生育期不長且易開花之故。

㈨其他應注意及加強事項：

1.維持品系之純化：目前經選出之優良品系K_2及K_3，不但產量高、生育整齊且極適宜機械採收。此二品系可利用枝條進行扦插繁殖，以固定其優良特性，另亦可利用組織培養技術，以生產大量之植株。

2.加強省工機械採收之研究：甜菊採收極費工，應可參考利用茶葉採收機進行採收；枝葉之乾燥可利用烘乾機烘乾，使不受天候之影響；若能研發剝葉機械，將可加速採收之作業過程。