

第二章 鳳梨種苗與快速繁殖生產技術

嘉義分所　蔡惠文

一、前言

鳳梨（*Ananas comosus* L.Merrill）為鳳梨科（Bromeliaceae）鳳梨屬的多年生草本單子葉植物。依99年農業統計年報資料顯示，栽培面積有9,972公頃，依國內現行栽培制度為每公頃約3萬株，種苗需求量大。健康種苗的定義為栽植已去除特定病原之種子或種苗，避免栽種帶有病原之個體，以降低田間作物生初期之病原密度，以根除病害之發生或延緩或減輕病害之流行，也可減少後續用藥的次數或必要性。種苗是作物栽培的根本，有健壯的種苗在生育期可正常發育，或可減少栽培後可能發生的病蟲害問題。鳳梨在種苗繁殖上較其他果樹類簡單，鳳梨沒有像柑橘、香蕉、百香果、葡萄等，因有嚴重的病毒為害問題，而有一套無病毒健康種苗繁殖與供應體系。

鳳梨種苗快速繁殖的方法，主要應用在引進或育成優良品種之加速繁殖，供試驗及推廣栽培用。另過去有許多優良的鳳梨品種，由於鳳梨產業的轉型、品種多樣化及消費市場需求的轉變，而使栽培面積減少之品種，如開英種及台農4號等。近年來鳳梨產業多樣化，在鮮果外銷、產品加工等，亦有大量種苗需求之情形。

二、鳳梨生物學特性

鳳梨為熱帶作物，分佈及於亞熱帶地區，其生長習性、肥培管理等，與其他果樹類大不相同，首先了解植株形態特性，在生產上運用相關的栽培技術，以達到豐產及高品質的栽培目的。

(一)根

鳳梨根群的分佈常因繁殖材料不同而異，定植後第一年，冠芽繁殖的植株所長的根較淺而分佈廣，吸芽和裔芽的根群分佈深而狹，之後則差異不大。健壯的芽苗發育的根群旺盛，且生長迅速。生長較弱的芽苗，尤其是塊莖芽，根群生長較慢，稀疏且發育弱，所以生產上應選擇強壯的芽苗作繁殖用。

(二)莖

鳳梨的莖分為地上莖及地下莖，地上莖長葉片，莖頂為生長點，分生葉的原始體和花的原始體，即在營養生長階段不斷分生葉片，至發育階段則花芽分化形成花序。在老莖上著生許多休眠芽，當花芽分化時，部分休眠芽亦開始萌發，越靠近頂部的芽越早萌發，可供繁殖用。鳳梨定植時，莖的下半部埋入土中，之後長出根，形成地下莖。莖為貯藏器官，含有豐富的澱粉，於果實採收後，莖部澱粉含量急增，以供幼芽生長所需，莖頂和嫩葉基部均含有大量的植物生長素。



圖2-1.莖的地上部及地下部構造

(三)葉

鳳梨的葉呈螺旋狀簇生在莖上，主要的功能是行光合作用，製造養分，供給植株的生長和發育，也進行呼吸作用和蒸散作用。葉革質，呈劍形，深綠色或淡綠色，葉片中央部分較厚，稍凹陷，兩邊較薄，向上彎，形成「葉槽」，葉片自下而上，層層疊覆，螺旋包裹，至頂端形成一個「葉杯」。葉槽、葉杯和多層覆疊的葉腋構成了一個特殊的儲水裝置，有利於收集微量的雨滴、露水，使聚於基部，為根、葉基部的白色組織和莖節上的根點所吸收。葉的這些形態特性，使葉面施肥、灌溉及調節開花技術，都成為促進鳳梨生長發育的有效增產措施。葉的表面有一層蠟質蓋著表皮層，表皮層下面是一層較厚的柵狀組織，為貯水之用，葉背也被有一層銀白色厚蠟粉，可減少水分的蒸發，上下表皮均有氣孔，尤以葉背的槽底氣孔最多，成長條狀排列。葉片的多少和果實的大小成正比，在一定範圍內，葉片數多，葉片大，果實也較大。

葉片對光很敏感，陽光過強時，葉片即表現紫色或黃色。葉片受溫度影響也大，鳳梨為熱帶作物，忌低溫霜凍，在寒冷乾旱季節，植株生長轉慢，較弱的植株葉色即變紅或枯黃，而強壯的植株仍能保持青綠，霜凍後，葉面常見有局部白色斑塊，是由低溫所引起的。



圖2-2.葉槽、葉杯和多層覆疊的葉腋，有利於收集雨滴與露水

(四)花

鳳梨的花序為聚合花序，自葉叢中央抽出，每一花序由小花100-200朵構成，作螺旋狀排列，一般由基部往上開放，但亦有不規則開放者。花具一花苞，三個肉質萼片，三個花瓣，六個雄蕊，分兩輪排列每輪三個，另有三心皮的子房，雄蕊花柱三裂。花柱比雄蕊稍長，比筒狀花冠的花瓣稍短。花瓣基部白色，花萼以上的部分為藍紫色，呈舌狀。開花後除了花瓣、雄蕊、花柱萎凋之外，花不脫落。鳳梨的花芽分化，在熱帶地區受氣溫的影響，需低溫始可花芽分化。由營養生長轉到生殖生長，須具備許多條件，最重要的是營養條件，如植株的大小，當植株具有一定的葉片數，葉部累積足夠的營養物質，又具備一定的溫度及水分條件，生長點即開始花芽分化。在自然栽培情況下，花芽分化自12月開始，到1月小花分化完成，2月底到3月初抽穗，4月中下旬開花。若為人為催花，約從催花日起第7天小花分化，14天小花分化完成，30天可抽穗。



圖2-3.花由基部往上開放

(五)果實

鳳梨自抽穗至果實成熟約需120-180天，花謝後，由花軸和子房、花苞、花萼膨大呈肉質化而發育成聚合果，1株只結1果。果實的形狀、大小、色澤，因品種、植株強弱、冠芽的去留，果實發育期間的溫度等而有差異。果實外觀有圓錐形、圓筒形等，小花遺跡突起成“目”，未成熟時為綠色，成熟後則呈現黃色，果肉色淡黃至金黃。



圖2-4.成熟的鳳梨果實

(六)種子

鳳梨是異花授粉作物，具有自花不親和性，同一品種的花粉授粉也不能結種子，所以一般的鮮食品種無種子。雜交育種時，不同品種間進行人工授粉，可產生種子，種子如芝麻大小，呈黑褐色。利用種子可培育種苗，但實生苗變異很大，且開花結果慢，自播種至採收果實約需4年的時間，所以除了雜交育種進行品種改良用種子繁殖外，一般生產上很少採用此法。



圖2-5.(A)附著在果肉上的種子



圖2-5.(B)如芝麻般的鳳梨種子

三、繁殖優良種苗

(一)優良種苗的標準

1.生長健壯的芽苗:健壯的芽苗葉片寬大肥厚，葉多而密，莖粗，芽心向上直生。

2.新鮮的芽苗:從植株上摘下的芽苗，在適宜的環境下，雖然可貯存數月，仍保持著生活力，但芽苗離開母體後，養分不斷消耗，生長勢減弱，種植後，影響生長，不如新鮮芽苗種植的好，一般應隨摘隨種，不要堆積過久。

3.沒有病蟲害和其他傷害的芽苗:有粉介殼蟲、根腐病的種苗易傳染病蟲害，有傷口的種苗易腐爛。

4.不要選塊莖芽和太小或太大的芽苗:塊莖芽生長勢弱，結果慢，果形小，產量低。太小的芽苗種植後生長勢弱，結果期慢，若太大的芽苗，種植不久即抽穗，早結果，果形小。

種苗培育處理:

1.採苗時需注意品種固有的優良特性，擇優汰劣，以維持品種之純正。

2.採苗應選擇無病蟲害及健壯植株，且必須緊握芽苗基部摘下，以免心部受傷，採苗後將芽苗倒置在母株上讓傷口乾燥，不可堆置，以免腐爛。



圖2-6.緊握芽體基部摘下

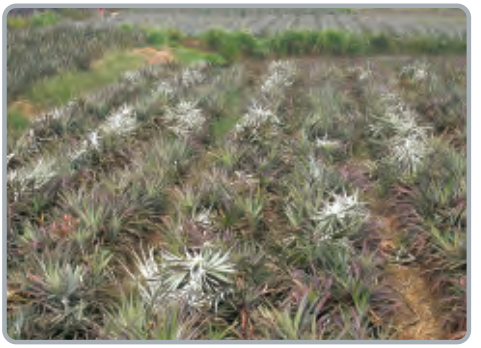


圖2-7.芽體倒置在母株上讓傷口乾燥，不可堆置

3.若裔芽苗基部有瘤目者，宜切除，以免栽植後腐爛。



圖2-8.裔芽苗基部之瘤目宜切除

(二)鳳梨植株的各種繁殖體

鳳梨的冠芽、裔芽、吸芽及塊莖芽都可用來繁殖種苗（稱為繁殖體），由於其在植株上著生的位置、生長的時間及在成長過程中所獲得的條件不盡相同，因此，在形態及定植後的生長結果表現也不相同。為了培育優質健壯的芽苗作

繁殖材料，須從具有品種優良特性、植株健壯、無病蟲害、果實外觀正常的優良結果母株上取芽苗繁殖。



圖2-9.鳳梨繁殖芽體，由左而右依序為冠芽、裔芽、吸芽及塊莖芽

1.冠芽:

由鳳梨果實頂端生出，又稱頂芽或“尾”，正常果實只有一個冠芽，因品種的不同和變異，亦有一果兩個以上的冠芽，為多冠芽、雞冠芽和扇形芽等，這類變異的冠芽不宜做種苗用。



圖2-10.變異的畸型芽

吸芽少的品種，可用冠芽來繁殖，將成熟果實的冠芽插植於土壤中，即可長出根系，發育成植株。其優點為:葉多而密集，種植後發根也多，發育佳，開花整齊，果實大，成熟期較一致。但缺點是種植後易受心腐病為害，而且結果較慢。在採苗時多加留意，將種苗倒置於棚架上或植株上日曬，放置時間不可過久，並在種植前行種苗浸藥處理，就可避免為害。



圖2-11.扦插在砂床的冠芽

2.裔芽:

著生在果實基部的果柄上，植株抽穗後10-25天，開始萌生，每株約2-6個，有些品種或品系，裔芽特別多，有時會超過10個以上，裔芽對果實生長會有影響，過多的裔芽應及早分批摘除，只留2-3個，作種苗用。裔芽苗結果大，成熟期較一致，果形佳，品質較好，但發根較慢，定植後約1.5-2年，才能開花結果。

裔芽的發生數量因植株發育、品種、結果時期不同，差異很大。如冬果及春果幾乎無裔芽，而夏果裔芽多。

3.吸芽:

吸芽是母株處於最旺盛階段所萌發的芽，是從母株成熟的葉片莖段長出，比冠芽、裔芽大，為生產上主要的種苗。植株上過多的吸芽，養分供應分散，影響果實大小，若宿根作留芽時，選留2-3個生長健壯、芽位較低的作為更新的芽苗，其餘的吸芽應採果前一個月摘除。

吸芽苗位置適中，芽體所獲營養及光照條件較好，葉片較長而疏，芽體健壯，定植後生長快，結果早。



圖2-12.吸芽苗著生位置對稱，芽體生長勢相似



圖2-13.吸芽苗具頂芽優勢，芽高者發育較佳，會抑制下位芽的發育



圖2-14.(A)正常植株無吸芽、裔芽之萌發



圖2-14.(B)果梗斷裂之植株會促進吸芽之萌發

4.塊莖芽:

從地下莖發生的芽，芽苗在成長過程中長時間受母株地上部的遮蔽與抑制，接受陽光較少，莖細，葉狹長，生長勢較弱，結果期慢，且果實小，產量低，很少用作種苗。

(三)加速繁殖育苗法

1.老莖快速育苗法

(1)老莖去葉催芽法:將母株葉片去除，並覆蓋介質，促使莖部休眠芽迅速萌發，長成獨立個體。當芽苗高至2-3公分時，使其與母株分離，移至苗床假植培育，此方法每株可萌發10-15株健壯苗。



圖2-15.台農4號鳳梨未去葉(上排)與去葉(下排)芽體萌發情形

(2)全莖埋植法:把老莖上的枯葉殘根剝除乾淨，直接埋於砂床。



圖2-16.(A)老莖直接埋於砂床



圖2-16.(B)由老莖萌出之芽體

(3)莖部縱切或橫切: 先將老莖上的葉片和根清除，橫切為二段，每段再縱切為二，待切口乾燥後，再埋於介質中。橫切法則將莖切成2-3公分厚的圓片，橫切時注意不要傷到休眠芽，並使每片老莖都有數個休眠芽，此方法經過切傷刺激，萌芽快，但切口易腐爛，管理要比較費心。縱切莖段以5-6公分之距離斜種，切面向下; 橫切的為平植，最好覆蓋清潔的河沙，表面保持濕潤，但不可太濕，以免引起腐爛。消毒防腐後，埋植於溫室內的砂床，澆水管理，使生根發芽。約經4至5個月，苗高10公分時，可由砂床移植到室外苗床。再經8至10個月的管理後，苗高達30公分左右，即可定植。每一塊莖約可繁殖20至25苗，視老莖上休眠芽數量而異。

不同時期進行切片繁殖效果不同，以3-6月為最好，因此時氣溫逐漸升高，雨量漸多，有利於發根和萌芽。7-9月，氣溫高、濕度低，蒸發量大，不利於根和芽的萌發。10月以後，氣溫逐漸下降，萌根萌芽很慢，切片易枯死或腐爛。



圖2-17.老莖切塊法

2.芽苗快速育苗法:芽苗葉腋內都有休眠芽，但在頂芽優勢下，平時不萌發，以人為方式將頂芽破壞後，即可刺激腋芽萌發，培育成種苗，常用的方法有:

(1)芽苗縱切法:用刀將較大的冠芽、裔芽的嫩莖切成四等分，使莖部分離，原生長點雖被破壞，但葉尾部還連在一起，把芽苗基部倒放，使傷口乾燥，種植於苗床，每一個芽苗可繁殖6-7株苗。



圖2-18.將冠芽縱切成四等分

(2)芽苗挖心法:把芽苗生長點連同心葉挖除，保留10-15片外葉，萌出新芽後於苗床育苗。



圖2-19.將植株生長點挖除，以促進側芽生長

(3)葉芽插：把芽體上的每一葉片，附帶一芽切下，經消毒防腐後，插於介質上繁殖。



圖2-20.葉芽上的芽點

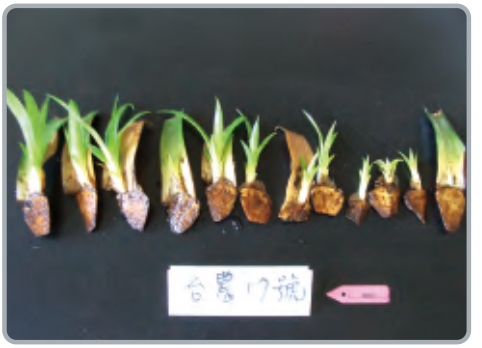


圖2-21.葉芽插長出之小苗

3.鳳梨組織培養方法

傳統的鳳梨繁殖方法是以冠芽、裔芽或吸芽作為種苗繁殖材料，惟其每年繁殖的倍數有限，於新品種推出時，種苗的產量供不應求，故可利用組織培養技術大量繁殖種苗，但

最大的瓶頸在於體細胞變異大與培養時間過長，易長出不正常的果實，國內目前較少應用組織培養法繁殖鳳梨種苗。

以下介紹鳳梨的組織培養法:

(1)材料及來源:採取冠芽、裔芽、吸芽等芽體。

(2)方法及步驟:

(A)培養基配製及培植體處理:先將葉片剝除，以清水洗去塵土，再以1%次氯酸鈉(NaClO)殺菌，溶液中加入數滴Tween-20展著劑，並用無菌水清洗數次。在無菌操作台內，切取頂芽或側芽作為培植體進行培養。培養基以MS (Murashige and Skoog, 1962)配方為基礎，蔗糖為3%，pH值為5.7，另再依需求分別添加植物生長調節劑。培養室中的室內溫度25±2^{0}C，光度約2000lux，每日光照16小時。

(B)誘導產生不定芽:以側芽或頂芽為培植體，在含有BA之液體培養基中，經旋轉培養，經1-2個月後可形成不定芽叢生之芽羣。

(C)幼苗之培養:將液體旋轉培養所得之叢生芽羣取出分切後，移於固體培養基，芽體長大成葉色濃綠之幼株，因受BA抑制發根之影響，幼株上無根群形成，約經6-8週可長成4 公分之小植株。小植株再分切移入含NAA之培養基內，約經4-5週可長出根系，可自培養瓶移出。

(D)幼苗之移植:健壯的瓶苗，在無菌培養狀況下移到溫室中健化2-3個星期，再取出小苗，以清水洗淨，於幼苗基部沾取0.1%之NAA粉劑，再插植於介質中，定時噴霧保持

濕度，約1個月後長出新根，再加以適量施肥，養成種苗供田間定植用。

四、結論

目前鳳梨的繁殖仍以傳統的分芽法，其優點是可保持親本固有品種特性，不容易產生變異。老莖上的休眠芽、冠芽、裔芽及吸芽上的腋芽等均是快速繁殖法可採用的培植體。雖然組織培養法可快速大量繁殖種苗，但其易產生變異，所需設備經費高、技術性高，在台灣很少生產鳳梨的組織培養苗供農民種植。一般農民均自行留種供栽培用，宜選留植株生長健壯、無病蟲害之芽苗，培育健康的種苗病害發生少，可減少噴藥，降低生產成本，可提升產品品質。