

# 由果樹的生育、生理特性 談如何提升產量與品質

## 前言

■作物改良課／張哲嘉

苗栗縣為國內果樹之著名產區，果樹種類繁多，其中以梨、葡萄、李、桃、柿等落葉果樹，以及椪柑、桶柑、文旦、楊桃等常綠果樹最富盛名。近年來，為滿足消費市場「少量多樣化」的需求，在農民、地方人士的努力與本場的研究、推廣之下，紅棗、果桑與晚熟種荔枝（如糯米糍）等新興果樹亦逐步掘起，為本區果樹產業注入活力。

苗栗地區的果樹產業曾有優良的栽培技術與輝煌的歷史，不僅富足了農村，也提供國民充足的果品與營養，但最近已面臨嚴峻的挑戰。首先，我國自民國91年1月起加入世界貿易組織（WTO），同時也開放水果進口，因而造成市場上果品的激烈競爭與排擠效應，直接壓縮果農的生存空間。其次，台灣地狹人稠，耕地有限，過去果園多開墾於坡地之上，部分農地更出現濫墾或超限利用的情形，破壞了生物多樣性、汙染環境與危及國土保安，也因此招致生態保育團體的嚴厲批評，迫使政府去年（93年）提出放棄高山農業的口號。再者，國內傳統的小農制也不利於現代市場產銷機制之運作，加以勞力（勞工老齡化、工資提高）與石油（燃料、農藥、肥料）等生產成本日益高漲，加上農業用水迭遭批評檢討及電價勢將調漲的壓力，產業生存日受威脅。為求本區果樹產業優勢的維持與競爭力的提昇，如何在永續經營的前提下提高生產力與改善果品品質、降低生產成本，俾化危機為轉機，實為刻不容緩的課題。

有鑑於此，本文首先介紹果樹生育與生理習性，其次提出提高其生產力（單位面積產量）與改善果實品質的概念與策略，俾供各界參考。

## 果樹的生育、生理習性與果實生產之關係

1. 果樹可大致分成常綠果樹與落葉果樹，前者尚可分成熱帶與亞熱帶，後者又可稱溫帶果樹。常綠果樹指如柑桔類、荔枝、龍眼（亞熱帶）或芒果、楊桃、蓮霧（熱帶）等，樹體週年常綠，葉齡2-3年，枝梢呈間歇性生長（intermediate flushing）。落葉果樹指如梨、桑、桃、李等，在秋冬落葉殆盡後始進入休眠

- ，須經一段低溫期，才能在翌春打破休眠並且順利萌芽、開花與展葉。
2. 果樹之花芽分化與其原生之環境條件有關，亞熱帶果樹花芽多在冬、春之交形成，花芽分化須冷涼而乾燥的冬季，熱帶果樹開花則較不受環境影響。溫帶果樹的花芽大部份在開花前一年夏天形成，樹體可能尚掛果，因此預備枝的培養至為重要。
3. 常綠果樹之營養器官，包括根、莖、枝、甚至葉片均可貯藏養分；落葉果樹因葉片壽命較短，且在秋天落葉（落葉前養分會回流），因此貯藏養分的器官以根、莖、枝為主。
4. 每種果樹其營養生長與生殖生長的环境條件（包括日照、土壤、水分、溫度）與生理條件（如樹齡、葉片成熟度、碳水化合物與內生荷爾蒙含量）不盡相同，甚至同種果樹內的不同品種其習性亦南轅北轍（如荔枝的玉荷包與糯米糍），因而講究「適地、適種、適作」，才能發揮其種或品種特性。
5. 許多果樹常有自花（交）不親合而它花（交）親合的特質，其實生後裔不僅高度異質結合（與親本性狀不同），而且幼年期長，開花不易，因此多以成年樹為母樹進行無性繁殖以培養苗木，部分可在當年開花。
6. 不論雜交或自交，多數果樹須經授粉、受精（通常為雙重受精）才能順利結實，僅少數種類不必授粉或僅須授粉毋須受精而結實，此類稱單為結實（parthenocarpy），或單性生殖（apomixis）。例如香蕉、鳳梨、華盛頓臍橙屬單為結實，無種子；一般柑桔屬於單性生殖，有種子，但其種子為多胚性，其中僅一個為受精之有性胚，其餘為無性（性狀與母體相同）之珠心胚（nucellar embryo），二者之外觀不易直接區分，增加雜交育種之困難度。
7. 果樹中若以高壓繁殖幼株後直接定植者，其根群不若經實生苗嫁接者深廣，相對較淺，因此在成株前易受風害，亦不耐乾旱。多數果樹在特定之生育期易受環境逆境影響，如授粉、受精（著果）易因雷雨、寒流、霜害與乾旱而導致結實不良。
8. 果樹除少數為草本（如香蕉、鳳梨等）外，餘為多年生喬木，樹型高大，因而注重整枝與修剪，現代栽培尚講究省工，如矮化與機械修剪或採收等。



果桑品系46C019，俗稱19號。



苗栗泰安一帶盛產李子，圖為加州李。

- 成年果樹通常一年僅開花結實一次，營養與生殖生長、地上部與地下部之生長均輪替進行。除少數熱帶果樹（如番石榴、楊桃、番荔枝等）之外，影響開花與著果的因素甚為複雜，某些種類容易出現大、小年（隔年結果）的現象。
- 除了野生種源的蒐集、引種與人工雜交育種外，枝條變異（如芽變）為篩選果樹新品種及固定優性狀的良好方式。
- 果實生育期通常長達4-9個月，期間幼果與同一結果枝的其它幼果或營養器官（根、新梢等）一起競爭養分（包括樹體貯藏與樹冠葉片經光合作用所製造的同化物質），已結實之幼果必須綿延不斷的吸收養分，並經適當的轉運才能發育成熟，並具備優良的品質。因此果樹格外講究積貯與供源（sink/source）的關係，果樹多為陽性植物，光合作用效能與光合產物的分配向為其研究重點。
- 許多熱帶或亞熱帶水果成熟後含水率高，因而果肉之薄壁細胞之膨壓極高，果皮容易因此受傷或因脫水而產生酵素或非酵素褐變，影響品質；某些種類具呼吸更年性（climacteric respiration），一旦催化乙烯大量產生後將使果實迅速轉為後熟，造成樹架壽命短、易腐壞及不耐運輸之現象。
- 台灣地處熱帶與亞熱帶地區之交界，年雨量達2500釐米，為一天然溫室，故病蟲害多，直接或間接造成植株之生質損失。
- 如前述，果樹具有種種複雜之生長特性，又每棵植株之發育受田間微氣候及其它環境因子影響甚大，變因不易控制，其試驗成果非一蹴可幾，尤其若從事雜交育種工作，動輒須10-20年以上，如民國93年育成命名之荔枝新品種-台農一號（父本為玉荷包，母本為黑葉）即耗時18年之久。

### 提高果樹產量與品質之理論基礎與策略

- 經由國內各果樹的競爭力分析、排序與市場調查，訂定重點果樹產業種類與其未來經營方向，該等果樹得在「永續經營」的理念下，於本區「適地、適種、適作」。



即將採收之豐水梨



苗栗市陳水生之「少量多樣化」柑桔園計有三寶柑（左起）、明尼柑柚（美人柑）、華盛頓臍橙（肚臍柑）、茂谷柑、柳橙（柳丁）及白柚。

- 經由育種擴大果樹種源基礎，尋求優良之「標的」品種，如風味（品質）、產量、抗病或耐貯運等，以收事半功倍之效，並減少日後在栽培管理與生理上的種種困擾與成本支出。
- 經由矮性砧或整枝控制樹體大小，研究並推廣其它省工的經營方法。配合枝梢生長習性研擬適當之修剪或相關技術，提昇樹冠對太陽輻射能的截取（光截取）與葉片光合作用效率，並加強光合成產物分配與競爭的研究（如環刻、疏花與疏果）。
- 瞭解與控制營養與生殖生長：探討抽梢、花芽分化與花器發育、授粉、受精、果實生育之過程及其重要之影響因子，並針對瓶頸加以解決，俾保花保果，此為經營果樹生產成敗之關鍵。研擬蜜蜂授粉技術，取代人工授粉，如高接梨與番荔枝等，可大幅降低生產成本。
- 針對果樹與果實生長發育的需要，由植體及土壤診斷健全土壤管理及肥培管理，減少肥料的浪費與污染；此外亦須建立精確的灌溉指標與系統，俾確保其生育需求，並可微調根群（尤其是吸收根帶）生長，控制樹勢。
- 因應氣候變遷，加強果樹逆境生理之研究與應用，如乾旱、澇害與寒害，降低天然災害的衝擊。在不過量使用與對環境、人體無毒害的前提下，善用植物生長調節劑，俾調控植株生長與改善開花、結實。
- 加強果實採收後生理與貯藏技術的研究與開發，改善貯運技術、延長樹架壽命，並落實分級包裝，冀能因減少損耗而間接提高果樹生產力與維持果實品質。
- 在農場良好農業操作（GAP）的架構下，以綜合病蟲害防治法、整合性果樹綜合管理的理念，推動國內水果之整合性生產、控管與認證，並建立各品牌之生產履歷，俾生產優質、健康、安全之果品。

### 結論

優良品種、生產技術的研發與推廣以及通暢的產銷體系為果樹產業發展成敗之關鍵。建議今後宜整合本區既有的資源，加強研究人員、推廣人員、農民與通路業者的連繫與終身學習，尤應灌輸有志果農現代果樹之栽培理念及技能，俾增加果樹產業之競爭力與永續發展。

### 參考文獻

- 中川昌一。1988。果樹園藝原論。養賢堂。日本東京。
- 林宗賢、顏昌瑞。1990。果樹生產力提高之生理基礎。於：杜金池主編。台灣果樹之生產及發展研究研討會專刊。pp.51（摘要）。
- Ryugo, K. 1988. Fruit Culture: Its Science and Art. John Wiley & Sons, New York, USA.
- Westwood, M. N. 1993. Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture. 2nd ed. Timber Press, Oregon, USA.