

合理化經營果園

結合生物多樣性的思維來改良作物栽培模式
是我們必須正視的農業經營大方向

生物多樣性 (Biodiversity) 這個名詞最早於1986年被提出，經過多年的宣導與提倡，已逐漸廣泛受到重視，為避免並改善生物多樣性快速喪失之趨勢，世界各國於1992年6月在巴西里約熱內盧舉行的地球高峰會議中，簽署了生物多樣性公約，並積極展開生物多樣性之保育與永續利用。

基因·物種·生態系 環環相扣

生物多樣性包括基因、物種與生態系等三種層次的多樣性，地球生態系是屬於一個整體的系統，任何因子的改變都將造成全球環境的變遷，因此改變某個生態系，造成其環境變遷，很可能就破壞了某些物種的原棲地，而原棲地的喪失，會造成居住其間的物種遷移或滅絕，而遷移的物種又將影響另一棲地的生態平衡，如造成競爭，又將導致一些物種的滅絕，而物種的滅絕即意味著基因的消失，經過億萬年演化的基因，所保存的多樣性也因此而滅絕了。



■土壤、水資源及作物生產的管理知識，隨著時代環境的變遷，而有不同的思考層面。

生物多樣性的喪失主要肇因於全球環境變遷(如全球暖化、臭氧層破壞以及氣候不穩等)與人為的將自然資源濫用與移用(如原生棲地破壞、外來物種之引進以及農業生產系統同質化等)。提倡生物多樣性的目的，除了希望藉此運動來保育生物的多樣性，能永續利

用其組成以及公平合理分享利用生物多樣性遺傳資源之利益。生物多樣性近年來逐漸受到重視的原因，除了與維護生態系平衡與永續利用地球資源外，最重要的還是希望能透過生物多樣性的保存，為將來難解的問題預留答案，例如解決糧食危機或新藥的開發等。

土地·水源·品種

農業相關

農業多樣性(Agrodiversity)一詞於1990年代被提出，通常定義為農民利用自然資源與環境資源的多樣性以進行農業的生產活動，因此並不僅止於利用作物之生產，還包括土地、水以及其他生物資源的管理與應用。農業多樣性通常包含有自然環境資源的多樣性(Biophysical diversity)、土地資源管理的多樣性(Management diversity)、農業相關之生物多樣性(Agro-biodiversity)以及農業經濟活動之多樣性(Organizational diversity)等多個層面，各個層面的組成要素，互相都有關連，但也有各自獨立之考量觀點。

自然環境資源的多樣性，包括了土壤特性與生產力、植物的自然壽命以及土壤中的微生物相等，此多樣性包含了土壤的物理與化學性質，表土與近地表之物理或生物反應的進行。土地資源管理的多樣性，其包含了管理土地、水資源以及微生物相以增進作物之生產力及維持土壤肥力與其結構，管理的方法包括了化學、物理以及生物的方法，管理的對象並不僅止於土壤或不同的地區，還包括了不同季節土壤的管理在內。

農業相關之生物多樣性是指在管理或直接利用所有的作物、半馴化或尚未馴化的野生品種。其包含了對人類有用的植物種類的多樣性，此多樣性的應用可增加作物的生產力與保存。農業經濟活動之多樣性包含了農地的擁有與經營，以及運用資源的能力等，例如綜合果樹栽培、觀光果園或休閒農場之多樣化經營。其主要的意義是指出不同的耕地有各自的獨特性，因此可應用的資源與經營方式亦不相同，此獨特性的構成與工作的勞力、生產所供應的消費群與市場的大小，以及運用資源的能力等有關。農業多樣性可細分為多個層面，而各個層面又互相關連與互相影響，此一觀點有助於思考農業的經營方向與方式，必須作最為妥善的調整，將多樣性的觀念包含至思考的層面中。

森林·作物·生物相

最新模式

果樹栽培以往認為經濟成本是必須考量的第一要件，希望投入最少的成本，能獲得最大之產值。十九世紀西方的工業革命之後，製造了大量的機械來替代人工的生產，不僅在工業上如此，大量的農機也被運用在農業的生產上，再加上化學肥料的大量使用，使得農業產量大幅度的提升，因而創造了農

業生產上的革命。以此理念經營數十年之後，為方便農機的使用，單一作物的栽培取代了以往輪作或間作的栽培模式，再加上化學肥料的大量施用，使得地利盡失，此外一些栽培技術的使用也破壞了原本的生態平衡。如此消耗式的生產模式，開始造成一些問題，例如水土流失、土壤劣質化而不適耕作、山坡地過度開發利用以及化學藥劑污染地下水源等，迫使一些農業學者開始思考，如此工業化的進行果樹生產是否有值得檢討的地方。因此以往的栽培技術與果園設計被提出修正，希望能融入生物多樣性或農業多樣性的理念來經營果園。

最近有學者提出農業森林學(Agroforestry)之新思維，以此為例來說明如何結合生物多樣性的思維來改良作物栽培模式。其栽培模式是指維持一個良好之生態系統使樹木、灌木與作物的生長與生產正常，之間亦能發生良好的生物間的交互作用。此一觀念在美國與其他溫帶地區越來越受到重視，以往經營果園採單一作物的栽培模式，以利機械的耕作與採收作業。但由於樹種的單一，對於地被的保護效果有限，且長期耕作必然造成地利喪失，而藥劑的使用也改變了土壤中的微生物相。如果改變態度與觀念，以可互相適



應的樹種間作於同一地區，以較複雜的植物相來進行生產，也許產量與生產淨值無法與單一樹種栽培相比，但相對的由於植物相複雜度的提高，可控制病蟲害的族群以減少病蟲害的侵襲，如此藥劑施用量可減少或不施，如此可維護根圈中的微生物相的多樣性，土壤因此而可受到保護，不論在物理、化學或生物的性質上皆可獲得改善。

果園·開發·經營 知識整合

要如何保持與有效利用生物多樣性，以及運用農業多樣性的觀念來經營果園，這些欲實際推行的關鍵點在於相關知識的建立與統合，由於以往錯誤的認知或不周延的知識，沒有意識到生態系是一個整體的系統，會牽一髮而動全身，一個果園的開發，即代表一個原棲地的破壞，也意味著有些物種將因此而滅絕。過度掠奪式的

開發，會造成生態系的失衡，許多物種快速的滅絕，基因資源因此大量流失，因而造成各層面生物多樣性的喪失。因此相關正確知識的建立與傳播是需要與迫切的。以果樹栽培為例，如果要以生物多樣性與農業多樣性的理念來經營果園，首先就必須發展一套相應的知識，例如根圈的經營與管理、水資源的節約與管理、土壤永續利用的栽培模式應用、維持微生物相的多樣性，此外栽植的作物亦可增加其多樣性，選擇的樹種並不侷限於已馴化的作物種類或經濟樹種，野生種或原生物種也可包含在內，因為野生種的納入，除了可控制病原菌族群，還可用以當防風林，且選擇原生樹種，還可作為原生物種的棲地緩衝區，減少對原棲地的破壞與干擾。

除了發展新的知識外，整合舊有學門，建立相關的知識體系，使果園經營者的思考不再單一化，而是有通

盤性的思考，任何決策都將任何因素納入考慮，大至生態系，小至根圈的微生物相，而人文與社會經濟方面的因素也同樣需要納入經營者的思考與決策之中，雖無法面面俱到，但也不至顧此失彼。

維持生物多樣性的思考，提供了保育生物的多樣性，以永續利用其組成，並公平合理分享利用生物多樣性遺傳資源之利益的觀點。而農業多樣性的思考，則提供了農業是由許多環節所組成，不能忽略任一環節多樣性的經營與利用，否則就會造成失衡的現象產生。

例如目前果樹產業的發展，隨著國際市場的開放與入關，原本的保護政策皆將取消，勢必為果樹產業帶來衝擊，以往忽略的層面，也隨著長期失衡的情況而漸漸暴露出危機，其中土地資源與水資源的管理問題尤大，由於山坡地的不當開發，肇使水土流失，一遇雨天，則有土石流的災情發生，水資源不足，則以興建水庫了事，但一個水庫的興建，意味著原生棲地的破壞與物種的滅絕。

因此多樣性與均衡概念的思考與檢討是必須的，並非一味掠奪式的開發，否則資源總有耗盡的一天，而將來也沒有其他的地方可供遷徙與佔用，因為提供生存的地球只有一個。 圖