茶園綠肥試驗研究與推廣

◆文圖／巫嘉昌

茶園耕種管理上長期採淨耕方式，茶行間呈現裸露現象，在夏季高溫多雨時，容易造成土壤流失，有機質迅速分解，茶園土壤肥力降低，不利茶樹生育。現在農村勞力大量外移，勞力嚴重缺乏，工資大幅上揚，導致生產成本過高，在茶園耕作管理不得不採用較便宜或較省工之化學肥料、除草劑，但是經常使用不僅會為害作物生長，而且造成土壤及地下水質惡化現象。過度依賴化學肥料及農藥，會造成農業生態失去平衡，形成惡性循環，使土壤逐漸衰退與劣變，不僅土地生產力維持困難，降低農業生產力，對未來農業造成危機。因此有必要朝永續發展方向來推動，使得農業生產與生態環境保育相互配合。

茶園綠肥作物之栽培與利用，是一種重視整體性生態平衡耕作法，可達成茶樹－土壤－微生物三者之間生態平衡，且合乎永續農業範疇。鑑於綠肥作物在茶園管理上之重要性，因此茶業改良場積極進行茶園綠肥試驗及推廣，除了進行綠肥作物篩選試驗、對茶園微氣象變化、雜草抑制、茶樹生育、茶葉化學成分及製茶品質、茶樹之無機營養分吸收與利用、茶園土壤肥力影響等皆有深入之研究，故不僅具有學術研究參考價值並頗具實用性，可供為茶農茶園耕作管理參考，及提高茶農經濟收益。

就試驗研究成果及栽培管理方式分述如下：

一、綠肥定義的新詮釋：中外許多學者曾對綠肥做過詮釋，但是就現代作物栽培觀點，茶業改良場則對於綠肥（Green manure）提出新的定義，即是將植物種植於田間空地，生長一段時間後將其植體耕入土壤中以改善土壤物理性、化學性，就此目的而栽培作物稱為綠肥作物。茶園中綠肥之栽培與利用，即在茶園行間種植綠肥作物，於綠肥開花前將新鮮幼嫩植株刈除，並配合耕作方式覆蓋地表一段時間，於深耕作業時再將枝葉殘體埋入土壤中。

二、篩選多種適合茶園種植之綠肥種類：茶園綠肥和其它作物一樣，生長發育受到外在環境，如光線、溫度、水分、土壤條件等影響。綠肥作物對外在環境除由遺傳控制生長、分化外，不同綠肥種類對外界環境適應能力不一，因此必需選出適當綠肥種類。綠肥作物於適當環境下栽培，才能有效利用光能，增加生物產量，提高固氮能力及養分累積。根據茶業改良場近幾年試驗結果發現，本省北部茶區冬季較適合種植魯

冰、黑麥草；中部茶區夏季則適合種植田菁、太陽麻、青皮豆，而冬季則適合魯冰、油菜。



▶夏季綠肥作物—田菁



◀夏季綠肥作物—青皮豆

三、茶園綠肥管理方式:夏季綠肥通常在春茶採收後種植，冬季綠肥則在冬茶採收後種植，播種量為10-30 公斤/公頃，播種前應先將表土耙鬆再撒播綠肥種子於茶行間。為了不妨礙採茶及噴藥作業，建議採隔行種植綠肥作物。夏季綠肥應在秋茶採收前後刈除覆蓋地表，於深耕作業時在埋入土壤中。此外田菁、太陽麻係高莖綠肥作物可採多次刈除方式，植株控制在80-120公分左右，或人工踐踏壓倒於地面使其長出側芽。冬季綠肥則於春茶採收前刈除覆蓋地表。

四、抑制雜草生長、保護茶園生態環境：由於目前人工短缺，勞力嚴重不足，茶園耕作方式在雜草防除方面已放棄費工、耗時及耗錢的人工中耕除草作業方式，而採用操作方便且短時間可見成效之化學殺草劑防除方式，由於長期施用及用量過多，容易破壞茶園土壤生態環境，致使土壤日益劣化，亦容易造成地下水源污染問題。綠肥作物在生育期中可當作覆蓋作物（mulch crop），而在生育後期將其殘體刈除可當作覆蓋（cover）材質，不僅可避免土壤表面受雨水沖刷或滲漏，流失營養分，並能有效抑制雜草生長，抑制率達75%以上，因此可節省人工除草作業、殺草劑施用，保護茶園生態環境。

五、改善茶園微氣候環境、提高製茶品質：在夏、秋季氣候環境較不利製茶品質，由於茶樹在此生育期間高溫多濕，日照較強，茶樹的新陳代謝異常旺盛，各種化學成分的合成發生改變，兒茶素類及咖啡因含量提高，葉綠素及全氮含量低，易造成苦澀味重，影響甘醇潤喉滋味，降低製茶品質，減少茶農收益。因此可藉由在茶園中間植不同綠肥種類及綠肥

作物生育高度管理方式，改變茶園微氣候，由試驗結果發現在改善夏、秋季茶葉化學成分方面，例如葉綠素、胺基酸、可溶分和全氮含量有增加趨勢，總多元酚類則有下降現象；而在製茶品質方面對於提高香氣滋味成效良好。

六、改善土壤化學性質：臺灣地區屬亞熱帶，氣候高溫多雨，風化作用劇烈，土壤中鹽基多淋溶流失，易造成土壤有機質含量普遍降低及酸化問題，會影響茶樹產量和品質。茶園間植豆科綠肥作物，除了能固定大氣中氮素外，在生育期間可供為覆蓋材料，而生育一段時間後將其刈除敷蓋地亦是良好之敷蓋質材，待配合深根作業時，將其掩埋入土壤中，可提高土壤中之有機質含量，經連續三年試驗結果顯示，在表土方面可提高0.12-1.01%，底土方面可提高0.43-1.20%；土壤酸鹼度變化較傳統耕作區變動小，顯示茶園間作綠肥作物可緩和土壤中酸鹼度之變化。

七、改善土壤壓實作用：茶樹係多年生作物，經長時間栽植後，由於受到自然環境與耕作習性之影響，土壤受壓實作用而變得緊密，通氣不良，肥分不易滲入，不但使土壤肥力趨於貧瘠，而且造成茶樹根系生長受阻，影響水分及養分吸收，不利茶樹生長發育。茶園長期種植綠肥作物以後，發現有改善土壤壓實作用，土壤硬度有下降現象，在表土及底土減少1.63-2.88kg/cm，尤其以田菁效果最佳。

八、美化茶園，增加新觀光景點：冬季綠肥羽扇豆（魯冰）、油菜花期盛開時，一片黃色花海與綠油油茶樹、蝴蝶翩翩飛舞、層層相疊山巒與白綿綿飄雲，煞似人間仙境是踏青好去處。

茶園綠肥作物栽培與利用，對於逐漸衰退與劣變土壤具有改善作用，並且可提高茶葉品質，不僅合乎有機農業範疇亦可達農業永續經營目標，可謂一舉數得，因此茶園綠肥作物是值得推廣與鼓勵。



◀ 可增進觀光休閒茶園的景觀。茶園種植魯冰、油菜具有綠美化的作用，