

茶園合理化施肥

蘇彥碩

茶業改良場

所謂茶園合理化施肥，簡單來說就是適時、適地、適質、適量與適栽。即針對所栽種茶樹品種的生長周期，配合栽種地土壤物理、化學及生物特性，添加真正需要的養分及其所需的量，就是所謂的合理化施肥。茶園合理化施肥的目的是要以適當的施肥成本獲得良好的茶葉產量與品質，提高農友收益。且適當的肥培管理，不但可以提升茶葉的產量及品質，提供生長的健康環境，進而減少肥料、生長素、殺蟲劑及殺菌劑之施用，同時亦可避免土壤生產力的衰退，以及對環境所造成的衝擊。因此，政府從技術層面推動合理化施肥，希望茶農朋友可以藉由技術單位的輔導，了解自己的施肥方式是否合宜，進而增加產業競爭力。

茶樹必需元素及其功能

茶樹生長所需之元素共計17種，包括碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鐵、錳、銅、鋅、硼、鉬與氯，除碳、氫與氧可由大氣及水分供應外，其他如氮、磷、鉀、鈣、鎂與硫等主要元素及鐵、錳、銅、鋅、硼、鉬與氯等微量元素，均靠土壤及肥料之供應，才能維持茶樹正常生長；另外，鋁和氟對茶樹生長雖不必要但有特別之益處，稱之為有益元素。各種必需元素之功能。

政府為何要推動合理化施肥

過去政府為獎勵耕作，政策性的補助肥料，使農友可以花較低的價格購買到肥料，減輕農友生產上成本的負擔，我國目前肥料價格大約是鄰近國家例如中國大陸、日本、韓國的1/2~1/3之間，但這樣的政策也帶來負面的效果，由於肥料便宜，造成農友在施用時易過量施用。過量施用在短時間內或許可以達到增產的效果，但長時間來看，肥料的過量施用會造成土壤之劣化，無論是土壤的物理、化學與生物性質均會變差，舉凡土壤變酸、

鹽化、硬化及排水不良等均是不當施用肥料所造成的。凡事過與不及都不好，茶樹的栽培也是一樣，配合土壤及葉片的養分分析，針對缺乏或是過多的養分做補充或是減量，就像人到醫院去做健康檢查一樣，茶樹及茶園的土壤也需要依據健康檢查的結果對症下藥，配合茶樹的生長週期，給予適量的養分不過度施用肥料，不造成肥料的浪費，亦可保護環境與土壤的健康，這就是合理化施肥的目標。

合理化施肥原則

茶樹適合生長的土壤酸鹼(pH)值在4.0~5.5之間在這酸鹼(pH)值之間土壤中所含有的微量元素有效性較高，也就是茶樹比較不會有微量元素的缺乏問題，主要是氮、磷、鉀、鈣及鎂等較巨量元素的有效性較低，茶樹對這些元素需求量較大，又無法由土壤中充分供給，加上農友習慣使用單一種複合肥料，氮、磷、鉀比例固定，久施易造成土壤中某些養分過多、某些養分缺乏。茶樹生長受含量最少(缺乏)養分所限制，即使其他營養元素充足，茶樹的生長也會受最少(缺乏)元素所影響，也就是「最少養分律」。當施肥補充土壤中缺乏的養分元素，茶樹產量會隨所補充元素含量的增加而漸漸提高，當土壤中該元素達到一定量時，茶樹的產量便不再增加，此時再施用肥料也不會再增產，甚至可能會造成減產或土壤的劣化，這就是「報酬遞減律」。

所以，我們可以經由土壤檢測了解土壤狀態，配合茶樹的生長周期以及茶園土壤性質，將養分調整到茶樹該階段所需狀態，配合有機質肥料施用、茶園兼作綠肥、化肥少量多施及中耕覆土等相關管理措施，使茶樹在生長周期中所需的養分有效率被茶樹吸收利用，不浪費肥料，亦可保護土壤不被過度使用或污染，使土壤可以作永續性的利用。

結語

合理化施肥是為了讓農友瞭解目前自己農地的土壤狀態，進而擬定施肥與耕作管理計畫，達到精準施肥的目標。肥料的施用應因地制宜，盲目使用複合肥料，可能造成養分不均或過多的狀況，過多養分的施用不但容易造成拮抗作用，使茶樹吸收不良，亦易造成環境的污染。建議茶農朋友

依土壤肥力狀態及時補充缺乏的養分，使茶樹隨著生長周期獲得所需的養分，除能提高產量與品質，亦有效降低成本、節省資源，符合永續經營的基本精神。

表1. 茶樹必需營養元素之功能

元素	功能
氮	氮是製造葉綠素的主要成分，能促進枝葉濃綠、生長旺盛且為氨基酸、蛋白質、核酸、咖啡因、葉綠素、維生素、激素與輔酵素等化合物之成分，可促進茶樹根、莖與葉之生育。
磷	磷為構成細胞核酸的重要成分，對細胞之分裂、碳水化合物及蛋白質之合成、呼吸作用等均有密切關係，可促進根系生育，增進各種養分吸收。
鉀	促進細胞新陳代謝正常化、合成碳水化合物及含氮化合物所必需之成分。可調節水分與維持適當膨壓，增強抗旱能力。
鈣	在植體內移動力小，主要存在於作物細胞膜或細胞壁中，其功能為中和茶樹體內多餘有機酸，可免受毒害、強化細胞壁組織及調節體內水分。過高的鈣含量會導致茶樹生長不佳。
鎂	鎂為葉綠素的構成元素，直接參與光合作用和磷酸化過程，同時也是多種酵素之組成物或輔助劑，幫助磷在茶樹內移動，並參與油脂的合成。
硫	蛋白質構成元素、調節體內氧化還原生理作用。
鐵、錳、銅 鋅、硼、鉬 氯、鋁	多種酵素之成分或輔助劑，光合作用、呼吸作用及代謝作用不可或缺之元素。

表2. 茶園土壤表土肥力診斷基準

	極缺乏	缺乏	適中	豐富	過多
有機質(%)	1.0以下	1.0~2.0	2.1~3.0	3.0以上	
磷P(mg/kg)	10以下	11~20	21~100	101~300	300以上
鉀K(mg/kg)	100以下	100~200	201~500	501~800	800以上
鈣Ca(mg/kg)	100以下	100~200	201~400	401~800	800以上
鎂Mg(mg/kg)	20以下	20~50	51~100	101~200	200以上
pH值	強酸	適中		尚可	過高
	4.0以下	4.0~5.5		5.6~6.5	6.5以上

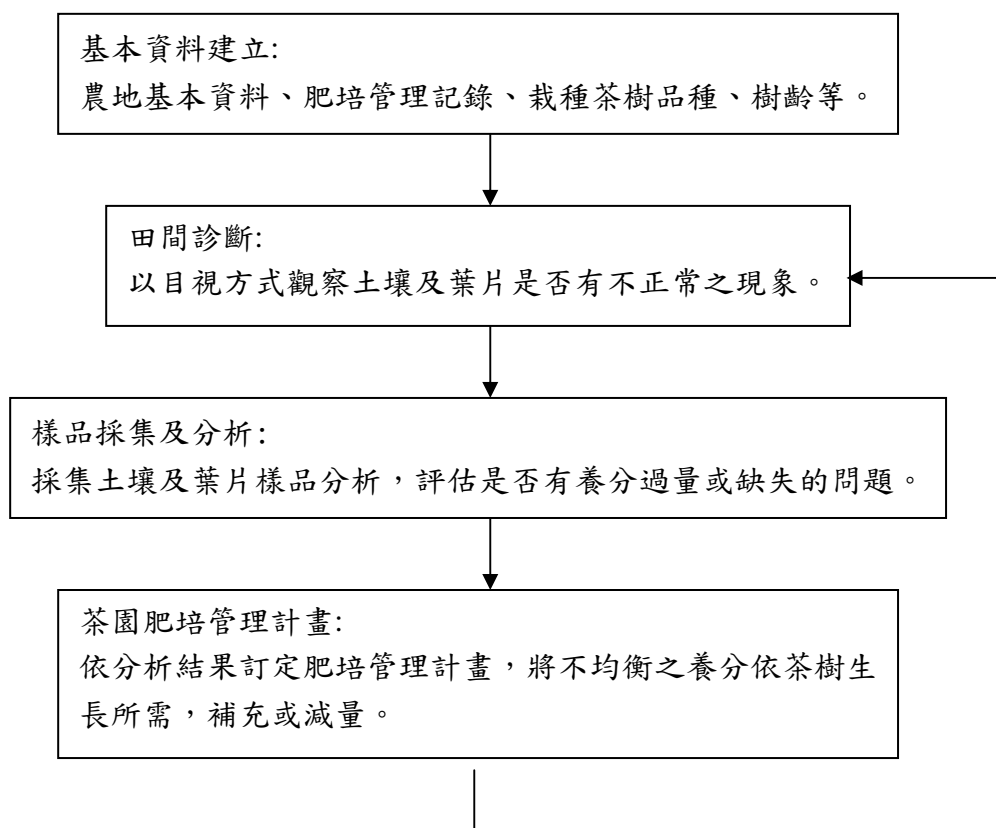
表3. 茶園土壤底土肥力診斷基準

	極缺乏	缺乏	適中	豐富	過多
有機質(%)	0.8以下	0.8~1.6	1.7~3.0	3.0以上	
磷P (mg/kg)	5以下	5~15	16~100	101~200	300以上
鉀K (mg/kg)	50以下	50~100	101~300	301~500	800以上
鈣Ca (mg/kg)	50以下	50~100	101~250	251~500	800以上
鎂Mg (mg/kg)	10以下	10~25	26~80	81~150	200以上
pH值	強酸	適中		尚可	過高
	4.0以下	4.0~5.5		5.6~6.5	6.5以上

表4. 茶樹葉片元素含量適宜範圍

元素	含量適宜範圍(乾重%)	元素	含量適宜範圍(mg/kg)
氮 N	4.00~6.00	鐵 Fe	90~150
磷 P	0.25~0.40	錳 Mn	300~800
鉀 K	1.50~2.10	銅 Cu	8~15
鈣Ca	0.25~0.55	鋅 Zn	20~40
鎂Mg	0.15~0.30	鋁 Al	400~900

表5. 合理化施肥評估程序



茶園間種魯冰(羽扇豆)



茶園間種多年生蔓花生