



應用葉色板輔助水稻肥培管理

作者：潘昶儒 助理研究員
稻作研究室
作物改良課
電話：(03)8521108轉340

前言

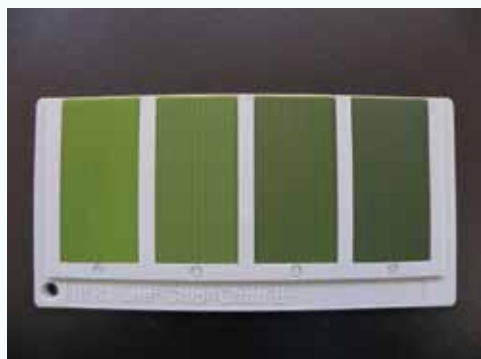
水稻是台灣地區栽培面積最廣及最重要的糧食作物，近年之年栽培面積約在24~25萬餘公頃，其每年施用之化學肥料量亦相當可觀。肥料為水稻生產所必須，適時適量施用肥料除了可以促進稻株生育健旺，確保稻作收量外，對於稻米品質的提升更有相當的助益。但要如何適量提供作物田間生長所需營養，除可依據土壤肥力診斷及栽培者過往田間栽培經驗來施肥外，若能配合諸如葉色板等簡易工具來判別植株營養狀態，以做為田間肥料施用之參考，相信更能客觀及正確的發揮施肥效益。施肥過量易導致水稻生育後期因徒長而容易倒伏，並誘發病蟲害及造成米粒蛋白質含量偏高而影響稻米食味品質。農友若能依據田間水稻葉片顏色表現情形採行合適之肥培管理，除可降低稻作生產成本及提升稻米品質外，對於維護農田地力及生態環境亦會有相當的助益。

水稻葉片顏色測定

稻葉顏色深淺與稻田氮素肥料施用量密切有關。氮肥施用量低時，植株分蘗數少，且稻葉色澤偏黃；相反的，當氮肥用量過高時，植株分蘗旺盛且稻葉色澤濃綠。因此在水稻生育田間進行肥培管理時，即可參考稻葉顏色深淺



▲圖一、葉綠素計(chlorophyll meter, SPAD-502)用於測量作物葉片葉色，並以數值方式表示葉色濃淡。



▲圖二、由菲律賓國際稻米研究所 (IRRI) 開發的葉色板(leaf color chart, LCC)具有容易攜帶、價格便宜及使用便利等特色。

來斟酌肥料施用次數及用量。但田間稻葉顏色單以目測判別時較無標準可資依據，需要較長期間的經驗累積。目前國內外測定水稻葉色呈現狀態之工具主要有兩種，一種是利用葉綠素計（圖一）的量測數值來判讀葉色值；另一種為由菲律賓國際稻米研究所(IRRI)所研發簡便易攜帶的葉色板（圖二）來判定葉色深淺。此兩種測定水稻葉色工具皆為非破壞式之量測方法，且可即時判定水稻田間葉色值以做為肥料施用之參考。

葉綠素計的測定原理係利用植物葉片中葉綠素吸光量的差異，其客觀性及準確度較高，但因其價格較為昂貴，農家較不易採用。相對於葉綠素計的不普遍性，價格低廉的葉色板則可提供水稻栽培農友便利的葉色判別工具。葉色板外觀為一片長13.5公分、寬6.5公分的塑膠製硬板，色板表層模擬水稻葉片顏色深淺不同色澤，畫分為編號2、3、4、5等四個不同葉色等級區塊，各區塊顏色由淺至深分別表示葉片氮素含量逐漸增多，同時也顯示稻葉內營養供給量逐漸累積程度。農友利用葉色板來比對稻葉顏色時，即可研判當下稻田植株營養供

給情況。葉色板構造看似簡單，但在製作時卻非單純交由印刷廠選擇顏色印製，乃經由光學專家考慮光線折射率等因素，並考量水稻葉片之刻痕後製成，因此只要使用方法正確，可以有效協助水稻葉色比對。

傳統水稻施肥法及葉色板使用時機

國內傳統水稻施肥法為依序於水稻插秧前、插秧後的分蘗始期、分蘗盛期及幼穗分化期等四個階段分別來施用基肥、第一次追肥、第二次追肥及穗肥。以一般栽培之中晚熟梗稻品種為例，基肥於整地耙平前使用，第一次追肥於第一期作插秧後12~15天、第二期作於插秧後8~10天施用；第二次追肥於一期作插秧後25~30天、二期作於插秧後15~20天施用；穗肥則於幼穗分化時施用，第一期作約於插秧後60~65天、第二期作於插秧後40~45天。幼穗分化時期會因栽種品種、氣候及栽培環境而略有不同，幼穗分化判別時期仍以至田間拔取稻株主稈剝葉觀察是否已有0.2公分幼穗出現為準。

雖然水稻自插秧至收穫之各個時期均可吸



▲圖三、水稻分蘗盛期時（第一期作插秧後25~30天、第二期作插秧後15~20天）至田間量測葉色值，診斷稻株營養狀況，以做為施用追肥之參考。



▲圖四、水稻幼穗分化期（第一期作約於插秧後60~65天、第二期作約於插秧後40~45天）至田間量測葉色值，診斷稻株營養狀況，以做為施用穗肥之參考。

收氮素，但就各生育期所吸收氮素對稻穀生產效率來說，則以分蘗盛期及幼穗分化期最高，因為分蘗盛期及幼穗分化期氮素養分之供應充足與否，將影響稻株穗數、每穗粒數、稔實率及千粒重等產量決定因子，攸關稻作產量豐歉與否。因此利用葉色板量測葉色深淺以判定稻株營養狀態之使用時機，即在於水稻分蘗盛期及幼穗分化兩個時期，也就是第二次追肥及穗肥施用前，利用葉色板至稻田判定稻株葉色，以做為如何施用肥料之參考。

葉色板使用方法

農友於田間預備調查水稻葉色時，可依據下述方法進行量測：

- 一、在水稻分蘗盛期及幼穗分化期，即第二次追肥及穗肥施用前，於稻作田間逢機選取10株以上稻葉上未染病的稻株量取葉色。
- 二、每株水稻選取最上位已完全展開之葉片的中段部分量測葉色。
- 三、將欲測量葉色之葉片先拉向調查者內側遮

蔭處進行葉色判讀，並比對其葉色屬於何種級距（葉色板上依葉色濃淡劃分為2~5級）。避免將葉色板置於陽光下直接觀測，以免因光線反射而影響葉色判讀的準確性。

- 四、依據田間量測10樣稻株之之平均葉色級距表現，判定該區水稻整體營養狀態，以決定肥料施用方式。

應用水稻葉色板於稻田肥培管理

農友於田間施用追肥及穗肥前，可先利用葉色板先行量測稻株葉色，據以判定稻株營養狀況後，參考下列建議來調整施肥方式。

一般栽培之中晚熟梗稻葉色等級位於3.5的時候（葉色較第3級深但較第4級淺），葉色屬於正常值，顯示稻株營養狀況良好，肥料施用可依慣行量施用（圖六）。

當葉色位於第3級時，顯示稻株營養狀況略有不足，可較慣行量酌增氮肥以促進水稻生育。當葉色低於第3級時（即葉色較第3級為黃），顯示稻株營養狀況不良，應即增施肥料補充養分，以促進水稻正常生長（圖五）。

當葉色級數位於第4級時，表示植株氮素含量稍高，肥料施用量應即相較慣行用量酌減氮肥用量（圖七）。易倒伏品種更應減施氮肥甚或不施用氮肥，以免因稻株徒長造成倒伏（圖九）。

當葉色級數達第5級時（葉色呈現濃綠色澤），顯示稻株營養已過剩，建議不要再施肥，避免植株因倒伏或誘發病蟲害而嚴重影響稻穀產量及稻米品質（圖八）。

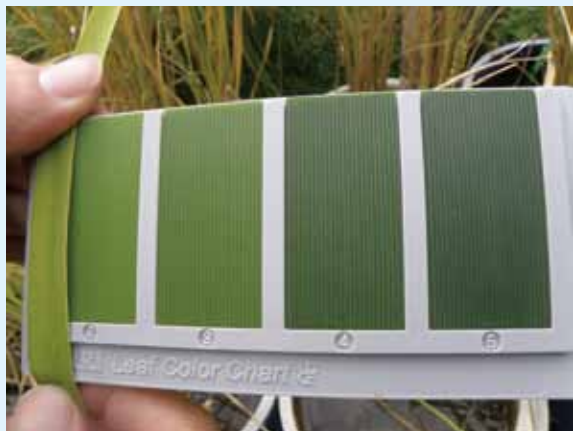
水稻葉色值的呈現會因栽培品種、生育時期及栽培環境的不同而有所差異，葉色判讀時

亦應考量環境光線強弱以免造成判定誤差，田間應用時應稍加注意。

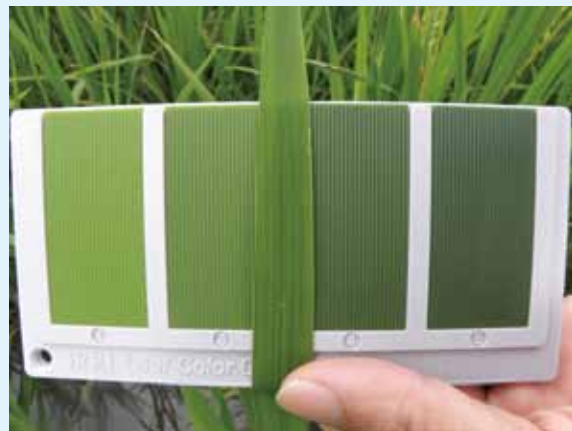
結語

氮肥施用無疑是影響稻穀收量的最關鍵因素，氮素營養供給充足與否，可由稻葉色澤濃淡程度來做為初步判別依據。氮肥施用不足時，水稻植株會因營養不良，呈現稻葉偏黃及分蘗數減少之現象，間接導致稻作減產；施用過量時卻又會造成稻株葉色濃綠，組織含水量較多，容易誘發病蟲害、倒伏及降低稻米品質。因此適量施用氮肥將是決定水稻栽培成功與否的重要指標。

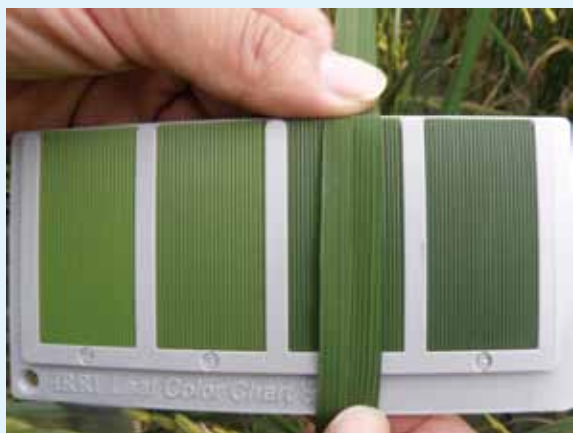
國內農地由於長期及過量使用化學肥料，已造成土壤酸化及地力下降，長久以往將不利於作物之生產。且近年來隨著國際原物料價格上漲趨勢，國內肥料價格亦不斷面臨漲價之壓力，這不但使農友生產成本增加，也將減弱產業競爭力。如能依據稻株田間生育的營養狀況來正確施行肥培管理，不但可提升稻作產量及品質（圖十），同時可提供適合作物生長之環境，促進稻株生育健壯，進而減少肥料及化學農藥之施用，降低生產成本，增加農友收益，更可以減輕土壤中因肥料流失而造成水質及生態環境的污染，並促進國內稻作產業的永續發展。



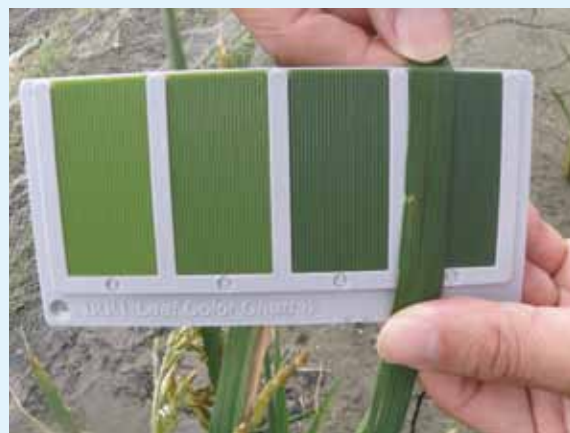
▲圖五、當葉色低於3級時（葉色較第3級黃），顯示稻株營養狀況不良，應即酌增肥料用量。



▲圖六、葉色等級位於3.5時（葉色板等級介於第3級至第4級間），葉色屬於正常值，顯示稻株營養狀況良好，可依慣行用量施肥。



▲圖七、當葉色級數位於4級時，即顯示植株氮素含量稍高，肥料施用應較慣行用量酌減氮肥。



▲圖八、當葉色級數達5級時（葉色呈現濃綠色澤），表示肥料施用量已過多，建議不需再施肥。



▲圖九、氮肥施用過量易導致稻株倒伏，影響稻穀產量及稻米品質甚鉅。



▲圖十、正確施用肥料促進水稻生育健壯，可確保稻穀產量、降低生產成本及提高稻米品質。