滿江紅水生綠肥栽培及利用

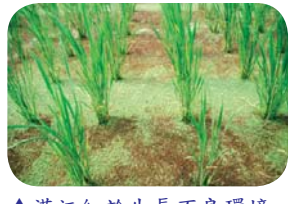
文圖／賴文龍

滿江紅(Azolla)為滿江紅科(Azollaceae)，滿江紅屬(Azolla)槐葉萍目(Salviniales)，俗稱紅萍或綠萍系蕨類植物(Filicopsida)。滿江紅為水生蕨類植物，生長在不良環境時，植物體自原來之紫綠或綠色轉變為紫紅或紅色；因此，於生長之養殖池水面會呈現一大片紅色滿江紅平鋪浮在水面上，非常豔麗好看，遠遠看去猶如在水稻田舖上紅地毯，故名「滿江紅」。滿江紅葉內有固氮藍綠藻*Anabaena azollae*共生，具有極強的固氮力，據Talley及Rains學者研究估計日可固氮1.2 kg ha^{-1}，滿江紅生長35天的固氮量約35 kg N ha^{-1}，具有肥田之效果，為水田優良綠肥作物之一。

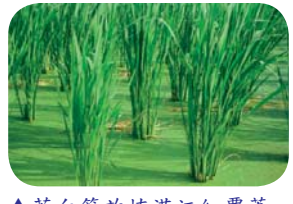
滿江紅的繁殖因其屬蕨類，故有孢子，並分成大小兩種孢子，孢子囊果一般皆成對而生，小孢子囊果球形，內藏小孢子；大孢子囊果卵形，較小。滿江紅繁殖主要靠無性生殖，由母株長出新芽迅速繁殖，折斷的枝條也會發育成新的植株。

滿江紅放植生殖生長速率，據黃等(1982)引進品種做適應性試驗調查，每3.9~4.24日可增殖一倍，以10平方公尺放植0.5 kg滿江紅，經60天養殖生長每公頃可獲得35公噸以上之鮮物。滿江紅植體乾物氮素含量42.5 g kg^{-1}，植體水分含量95%，換算可提供約74 kg N ha^{-1}氮素給水稻營養吸收，故掩埋滿江紅30~35噸/公頃量可節省化學氮肥約60~75 kg N ha^{-1}。一般於第二期作水稻收穫後，稻田引灌水集滿再放滿江紅養殖，待次年第一期作插秧前耕犁掩埋植株殘體。掩施滿江紅步驟如下，掩埋前先將田裡的水放乾，再翻耕犁；將滿江紅植體埋入土中醱酵，隔2天後再翻耕掩埋1次，將浮在水面之滿江紅植體再埋入土壤中持續發酵分解礦化釋出養分。因此，利用於有機水稻栽培田區，除以上述方法掩施提供養分外，插秧後於水稻植株行間放植滿江紅養殖，滿江紅生長迅速覆蓋農田表面遮光，可有效抑制水稻田雜草滋生；但滿江紅增殖密度過高時，會抑制水稻之初期分蘗數，而影響有效分蘗數及產量。

滿江紅經掩埋後分解釋出供給足夠養分可增加水稻分蘗數，且能持久供給水稻生育期需要之氮素養分，可節省化學氮肥用量，其氮肥肥分相當於60~75 kg ha^{-1}。滿江紅掩埋釋出養分可做為水稻田基肥之肥分，植體掩埋後其養分礦化釋出過程可分三個高峰時期，即掩施後7天左右出現第1次釋出氮素高峰期，第2次於掩施後14~28天分解再釋出氮素高峰時期，第3次釋出於掩施35天後持續緩慢分解礦化釋出氮素，以提供水稻植株生育期所需之氮素、磷酐及氧化鉀等肥分。由於滿江紅養分釋出之礦化過程具有穩定而長效的特性，緩效提供水稻生育期之營養元素養分吸收利用。滿江紅植體掩埋在土壤中需經1~2週分解釋放氮素，掩施後經20~30天可提供水稻養分吸收利用之獲益較大。



▲滿江紅於生長不良環境時，植體由綠色轉變為紅色



▲茭白筍放植滿江紅覆蓋水面，減少陽光照射，提高嫩筍品質



▲有機水稻田放植滿江紅生長覆蓋田面，抑制雜草生長