

菱角

友善栽培健康肥培管理



文／圖 ■ 黃瑞彰

前言

菱角又稱龍角，英名為Water caltrop，學名是*Trapa natans* L.，屬柳葉菜科一年生水生作物，原產於中國南方及長江流域各地都有栽培，其中以江西、浙江種植面積較廣。菱角的栽培歷史據載已有兩千餘年，臺灣是日據時代自中國引入，北自嘉義縣民雄鄉、新港鄉，南至屏東縣林邊鄉，都有零星栽培。目前臺南市官田區、柳營區及下營區利用一期水稻收穫後，定植菱角幼苗於水田中的栽培模式甚為普遍。依據農委會統計資料，110年臺南市菱角種植面積約410.43公頃，年產量4,760公噸；整體產業多集中於曾文溪以北，又以官田區居冠，規模也是國內第一。

為搶救生態瀕危的水雉，99年在林務局的支持下，由慈心有機發展基金會提出「綠色保育標章」，與水雉生態教育園區共同推動菱角的友善耕作，以全程無化學農藥、無化學肥料，營造野生動物棲地等方式，在一連串的努力及長期監測下，全臺南水雉鳥的數量，自79年從50隻大幅上升到111年2,603隻，其中官田區目前仍是水雉主要分布的區域，每年調查也有八成以上的水雉在官田被

記錄，這也見證了官田區堅持推廣友善耕作信念、推動低碳環保及環境教育成果。水雉棲地復育的工作與菱角生長息息相關，希望藉此文章供菱角友善栽培農戶施肥管理參考，從水雉保育創造農業與生態和諧共存。

土壤肥培管理

健康土壤是健康作物的基礎，友善土壤肥培是友善耕作的基礎，惟有保育土壤成為健康的土壤，土壤才能永續發揮生產、生態的功能，友善耕作才能獲得良好成果，生產出友善健康的友善食品。

肥培管理上可使用的天然或有機資材很多，實務上重要的是瞭解各種資材的特性，土壤有機質是一穩定礦化養分供應作物吸收的營養儲存庫，另外也是改良土壤物理性質及保護健全土壤微生物生態的重要成分。農友種植時可依據肥力報告推薦適當的施肥量，提供植株最適當的養分，根系越旺盛，植株越健康，不僅節省肥料成本，也是維護農田土壤的重要措施。

一、合理施肥

根據臺南場試驗對菱角之施肥推薦量，一般每公頃氮素150~180公斤，磷鉀75~90

公斤，氧化鉀為150~180公斤。肥力較高的土壤，或前作栽培綠肥之田地應調整施肥量。

菱角友善栽培不得施用化學肥料(含微量元素)及含有化學肥料或農藥之微生物資材與有機質複合肥料。但土壤或植體分析資料證明缺乏微量元素者，經提出使用計畫，送驗證機構審查認可後，得使用該微量元素。

二、肥培管理技術

- (1) 選用之肥培資材可以參考行政院農業委員會農糧署公告之「有機農產品及有機農產加工品驗證基準」所列之規範，農友可購買「有機農業商品化資材—土壤肥力改良資材」施用(參考網址 https://drive.google.com/file/d/1zdhuHJ-UL_ZMmPpJ8cBCjumgojlqoxwa/view)。
- (2) 建議於施肥作業前一個月採取土壤做土壤性質分析，了解近半年內的土壤酸鹼度、土壤質地、土壤有機質及土壤排水等性質。依據土壤肥力分析報告推薦施肥。
- (3) 依前述分析資料土壤pH值低於5.5以下時，推薦施用石灰資材(苦土石灰等)每年每公頃1.5~3.0公噸，並每隔二年檢測土壤一次，直至pH值提高到5.8~6.8之間時，即予停施。石灰屬鹼性物質，不可與有機質肥料同時施用或混施，以減少氮肥的損失。
- (4) 有機質肥料施用量可依下列簡易公式估算而得；有機質肥料施用量(公斤)=氮肥推荐量^{a)}×(100÷有機質肥料乾物中氮素成分)×(1÷有機質肥料水分含量%)×2.0或1.25^{b)}。

註：a) 氮肥推荐量係指作物肥手冊所推薦之各種蔬菜氮素用量。

b) 牛糞有機質肥料、豬糞有機質肥料及一般有機質肥料氮素礦化率以50%計，所以用2倍量。雞糞有機質肥料及豆粕有機質肥料等以80%計，所以用1.25倍量。

- (5) 施肥方法-菱角栽植期長達半年以上，肥培技術直接影響產量，一般耕犁前每0.1公頃宜混入1,000公斤粗纖維有機質肥料。定植初期不宜多施肥料以防藻類快速滋長，且營養生長過旺將延遲收穫並減少菱角的開花及結實，使產量減少。基肥以全量50%施用量，相當於每分地需氮素7.5~9公斤，磷酐3.8~4.5公斤，氧化鉀7.5~9公斤之有機質肥料，於種植前約10天以有機質肥料(N-P₂O₅-K₂O=5-3-2)與(N-P₂O₅-K₂O=3-5-5)，每分地各施用100~120公斤均勻撒施於田間後整地。追肥於每次採收後進行，每次以全量12.5%施用量，採為相當於提供氮素1.88~2.25公斤，磷酐0.94~1.12公斤，氧化鉀1.88~2.25公斤之有機質肥料，以有機質肥料(N-P₂O₅-K₂O=5-3-2)與(N-P₂O₅-K₂O=4-2-6)，則每分地各施用



圖一、可利用圓鋤採取約20公分深土壤，5個點混合約1公斤

表一、友善菱角田土壤檢測報告

處理	EC (dS/m) (1:5)	pH (1:1)	有機質 (%)	有效性磷 (mg/kg)	有效性鉀 (mg/kg)	有效性鈣 (mg/kg)	有效性鎂 (mg/kg)
改善前	0.20	4.96	2.60	15	140	1,200	95
改善後	0.06	5.90	2.46	11	156	1,756	303

40~50公斤均勻灑施於田區或將所需之肥料先溶於水再澆灌於菱角池。

- (6) 為使平衡養分的供應及防止土壤重金屬累積 (尤其禽畜糞有機質肥料)，應選不同材料製成的有機質肥料數種輪流施用。

三、水分管理

育苗初期可保持較低水位，植株成長至菱盤緊密接觸，則水田菱角宜保持60公分水深。盛夏水位若過淺，水溫易迅速提高，水溫過高易引起水中溶氧量不足，根部呼吸受阻，間接影響養分吸收及植株生育。植株生育後

期，保持水位的穩定，少變動為

佳。若在水源不虞供應地

區，採流動水種植，或

在種植後期適度換

水，將有利產量品質

提升，並可延長收

穫期。可以定期檢測

水質了解水質狀況，

降低爛果發生，臺南場試驗資料也顯示水中添加有益微生物，如枯草桿菌等，菱角田水質較佳。

示範成效

臺南場於林丙火綠保農友設置示範田，採用的是IPM (菱角整合性綜合防治) 從土壤、栽培及病蟲害等整合管理。先採田區土壤檢測後，針對問題進行改善發現偏酸及磷含量不足，經過施用苦土石灰、磷礦石粉及溶磷菌等有機資材改善，土壤pH由4.96改善至5.90，鈣鎂含量也大幅增加 (表一)，往年友善耕作菱角最多只能收成3次，這次菱角收成達5次。透過栽培技術改善，菱角長得更健康產量也提升，產量由660公斤/0.1公頃，提高為1,140公斤/0.1公頃，增加73%，產量及品質之提升，增加農友收益達50~100%，未來將擴大輔導，達到生態永續平衡。



圖三、土壤改善後友善栽培菱角根系健康



圖四、綠保田土壤改善後菱角生育佳

圖七、水雉繁殖單位大增



圖五、土壤改善後菱盤健康且碩大



圖六、土壤改善後果實碩大



結語

建立優質的棲地環境、營造最佳生長環境為生產優質農產品必備的要素，而依耕地狀況建立耕作模式，可降低土壤受侵蝕作用與肥料流失影響。菱角友善栽培是依照土壤條件、植株生育情形及肥料特性實施，可節省肥料用量，提高肥料利用效率，而提升農產品質，並且避免過量施肥所造成土壤酸化、鹽化及水源環境污染等問題。合理施肥為提升農產品品質重要之一環，而瞭解土壤肥力及養分供應能力，是達到合理施肥必要步驟。「只有保育土壤成為健康的土壤，才能讓土壤永續發揮功能。」，許多農友認為菱角友善栽培技術門檻高，然而在多年輔導友善耕作過程發現，大多數從事友善栽培農友，對於改善土壤環境與保養土壤的土壤肥培技術不熟悉。臺南區農業改良場從無數次試驗中得知，土壤肥培是產量與品質提升的關鍵，即便友善

耕作也能獲得良好成果。因此，如能依土壤特性調整施肥，並適當利用廉價自然資源培育土壤有益微生物，對維護土壤肥力，舒減化學肥料不當使用對環境之衝擊，將有助於農業永續發展。

農保福利大提升

完善農民福利制度

農保月投金額 **20,400**元
原為10,200元調升為

農 保	農 職 保
生育給付	傷病給付
由20,400元提高 61,200 元	第1年 由7,140元/月提高 (238元/日) 476元/日 14,280 元/月
喪葬津貼	喪葬津貼
由153,000元提高 306,000 元	由306,000元提高 612,000 元

農民農保保費維持**78**元/月
(配合資訊系統調整作業，修正施行日期由行政院定之)