

# 茭白筍有機栽培之 生態服務價值初探



文圖 / 蔡本原、藍玄錦

有機農業之定義為遵守自然生態平衡及養分循環原理，不施用化學肥料及化學農藥，不使用基因改造生物及其產品，進行農作、森林、水產及畜牧等農產品生產之農業。為推動有機農業，我國於 107 年立法通過「有機農業促進法」，該法第 1 條開宗明義闡釋立法目的，為維護水土資源、生態環境、生物多樣性、動物福祉與消費者權益，促進農業友善環境及資源永續利用。而「綠色保育標章」除輔導農友不用農藥、化肥及除草劑等減損生物多樣性資材的一種保障系統之外，其也透由生態原則積極營造田間棲地，共同促進農業及環境永續。



茭白筍有機栽培是一種能維護土壤、生態系統及人類健康的生產體系



有機栽培可提高農田生物多樣性並產生生態防治的效果，對生態維護與農業永續有很大的助益

生態系統服務之定義為「人類從生態系中獲得的利益」，即生態系統，無論是直接或間接，提供於人類生活中相當的福利及必要的服務 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)。隨著自然資源利用的觀念以及社會需求的轉變，生態系統中所提供的服務不再局限於有形的材料，進而被注重的是無形的功能，包括大氣調節、水源調節、養分循環、棲息地、食物供給、休閒娛樂及文化價值等。Costanza 等人 (1997) 將生態系服務細分為 17 個項目，納入許多層面，並整合屬性較為類似者，使生態系服務評價更為完整，近年來也被許多研究採用，作為生態系服務價值評估的基礎，彙整資料如表 1。

表 1 生態系統服務之項目、功能及平均價值之評估

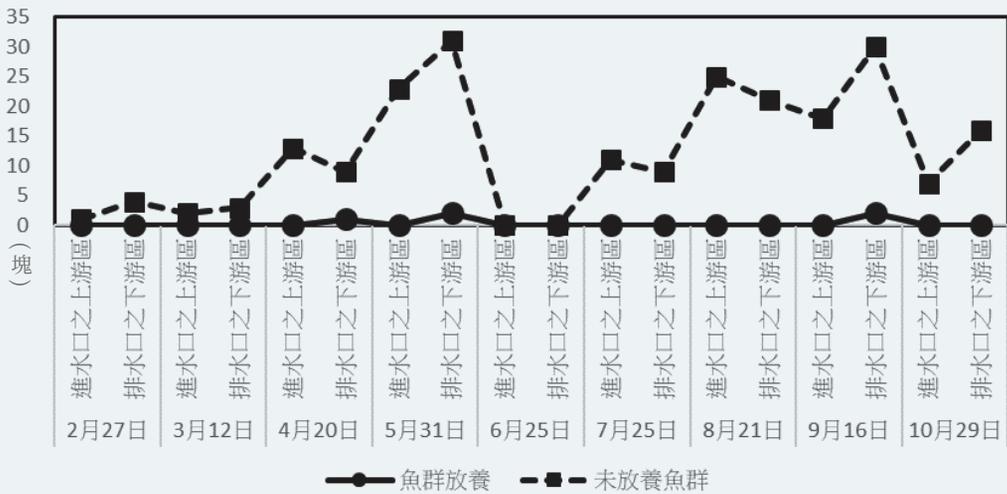
項目	功能	平均價值 (美元 / 公頃 / 年)
大氣調節 (gas regulation)	調節大氣中的化學成分	1,341
氣候調節 (climate regulation)	調節全球氣溫、降雨以及其他氣候條件	684
干擾調節 (disturbance regulation)	環境改變時，保持生態系統整體韌性	1,779
水源調節 (water regulation)	調節水文流動	1,115
水源供給 (water supply)	水源的儲存與保護	1,692
侵蝕控制及保留沉積物 (erosion control and sediment retention)	維護土壤	576
土壤形成 (soil formation)	土壤之形成	53
養分循環 (nutrient cycling)	養分的轉化、儲存及獲取過程	17,075
廢棄物處理 (waste treatment)	廢棄物的清除或分解作用	2,277
昆蟲授粉 (pollination)	提供授粉者協助植物繁衍後代	117
生物控 (biological control)	規範族群大小	417
生物避難所 (refugia)	提供生物棲息地	124
食物供給 (food production)	作為食物使用部分初級生產力	1,386
原物料 (raw materials)	作為原物料部分初級生產力	721
基因資源 (genetic resources)	由生物萃取之材料及產品	79
休閒娛樂 (recreation)	提供休閒娛樂活動	815
文化價值 (cultural)	提供非商業價值用途	3,015

## 一、生態「茭」響曲 有機栽培體系之建立

友善或有機耕作可以提高農田生物多樣性，並對生態維護及農業永續有莫大的助益。為推動茭白筍有機栽培，本場建立有機茭白筍栽培管理體系，在福壽螺防治方面，可於田間飼養菜鴨或魚隻放養，對控制福壽螺的族群密度成效顯著（見右頁調查圖），且不會對其他水生動物造成影響；在銹病方面，於定植茭白苗後，每 7 日噴施一次 500 倍可濕性硫磺粉，能抑制病害持續擴散，影響葉面光合作用，可具防治效果。另利用採收後割除地上部方式，讓植株重新分蘖生長，可促使新芽與新葉較不易受到胡麻葉枯病危害，因為茭白胡麻葉枯病為害期間正好為一期筍採收前後，且胡麻葉枯病通常較易感染下位老葉，因此利用農民一期筍收後刈除地上部的方式，發現新分蘖之新葉不易受胡麻葉枯病感染；長綠飛蝨其成蟲有翅，移動速度快，且目前無發現能誘引之性費洛蒙及能捕食的天敵，但其特性為怕風雨淋洗，使其無法停留於葉片上吸食危害，而埔里地區每年七至八月因地形雨



放養菜鴨對茭白筍田區福壽螺卵塊密度之影響



茭白田區放養魚群對福壽螺卵塊數量之影響

及颱風，常有午後大量降雨，可抑制飛蝨族群，防治方面，以窄域油與黑殭菌輪替噴施，並配合每月清除下位老葉，可增加田區通風性，並將長綠飛蝨密度控制在經濟損失範圍內。

有機栽培之肥培管理往往不如慣行栽培容易，因此有機資材之選擇及有效性為茭白筍有機栽培探討之重點。茭白筍栽培於苗期可先利用微生物製劑，如使用木黴菌處理母莖，萌芽數為 2.7-3.3 及株高為 64.7-91.4 公分，皆較為未處理者的萌芽數 1.7 及



茭白筍田區以飼養菜鴨對於福壽螺的密度能加以控制，降低為害成效顯著

株高 50.7 公分為佳；於茭白筍種植前可利用矽酸鈣等天然有機資材進行土壤改良，加強植株生長勢，產量較未施用者高 13.5%；於第二期筍種植期間，施以黃豆粕（約 600 公斤 / 0.1 公頃）作為基肥並適當施用鉀肥作為追肥，分蘖數可較未施用者增進 6.6-9.5%（一期作）、10.6-12.3%（二期作），同時提升茭白筍之品質及整齊度。

## 二、保育與永續 有機茭白筍生態系統服務價值評估

在有機茭白筍產業推廣方面，中部埔里地區部分農友以發展農業生態學為方針，堅持經濟與生態農業並存，返鄉青農規劃辦理茭白筍、咖啡、百香果及紅茶等特色作物食農教育推廣、農村體驗遊程及白魚工作假期等活動，以生產及生態並重，轉型為六級產業，創造更高的附加價值，發展以農村為基礎的休閒旅遊，為農村拓展在地經濟的活力。同時鼓勵在地居民主動營造有利於生物多樣性與保育類野生動物生存、復育之水域環境，強化生態系復原能力，創造永續利用，達成生活、生產、生態三生共榮的目標。

隨著農業永續發展的觀念以及社會需求的轉變，生態系統中所提供的服務不再侷限於有形的農產品供給，進而被關注的是無形的調節與支持等功能。生態系服務價值之研究近幾年已經越來越受到重視，本文藉由調查埔里地區有機栽培茭白筍生態系，



$\frac{1}{2}$

1. 終年有水的生態池作為臺灣白魚安全的避難棲地，初估生態系統服務價值為 124 美元 / 公頃 / 年
2. 導入六級化觀光體驗模式，初估生態系統服務價值為 815 美元 / 公頃 / 年

進而推算所能提供的服務價值。生態系統服務功能為近年來重要的農地保育觀念之一，推動茭白筍有機栽培，結合保育類野生動物復育，實現生態與經濟的共生，為土地創造永續價值。茭白筍栽培場域提供供應、調節、維持及文化等層面服務，依 Costanza 等人提出生態系統服務價值係數 (表 1)，推算茭白筍有機栽培生產環境所提供的經濟效益，包含透過魚隻與菜鴨放養，亦即以生物控制之方式達到防治福壽螺及控制其族群大小，透過生態系服務評估 (生物控)、提供保育類動物臺灣白魚生物棲息地，維持物種生存 (生物避難所)、茭白筍作為食物使用的部分初級生產力，提供生活所需之食物 (食物供給) 及六級產業觀光遊程提供休閒娛樂之活動 (休閒娛樂) 等項目，初估生態系統服務價值為 2,742 美元 / 公頃 / 年，換算新臺幣每年每公頃約為 88,704 元，建議埔里地區農友評估建立生態系統服務功能價值與市場之可行性，讓消費者與遊客能更瞭解農地保育所能帶來之價值，同時也能作為決策者經營管理之參考。