

臺灣常見綠肥作物太陽麻 供作芻料使用之初探

◎飼料作物組／蔡立中、林正斌、張世融

前言

太陽麻 (*Crotalaria juncea* L.) 為熱帶豆科植物，原產自印度，幾個世紀以來被作為綠肥作物與纖維來源，而引進至世界各地。現今印度、巴西、孟加拉、巴基斯坦、中國及韓國等為太陽麻主要生產國。太陽麻具有生長快速、生物產量高及對土壤適應佳等優點。太陽麻作為豆科植物，固氮作用使其植物體內含有大量氮素，在埋入土壤後能提供大量氮源，此外太陽麻還能抑制土壤線蟲族群。由於臺灣國產豆科牧草普遍缺乏，豆科牧草必須仰賴進口，在國際市場價格波動時會造成嚴重衝擊，因此必須開發國產豆科牧草，逐步取代進口豆科牧草。目前太陽麻在臺灣多以綠肥作物來利用，但其高產、易栽培及氮含量高之特性，曾吸引全球各地許多研究者紛紛評估其供作芻料利用之可行性，本文針對太陽麻與其特性做介紹，以供後續開發國產豆科牧草之參考。

農藝特性

太陽麻為一年生直立型草本豆科作物，株高可達200至250公分，根為軸根系具有粗壯主根，莖上有明顯溝紋，葉序為單葉互

生，葉形為長橢圓形或披針長條狀，莖與葉上皆有短茸毛。太陽麻的花為金黃色蝶形花，花序為頂生或腋生的總狀花序，太陽麻一般在播種後40至50日開花，花期為3月至10月。太陽麻果莢為長橢圓形，茸毛密布，每個果莢內含6至15粒種子，成熟的種子為扁腎臟形，深褐色。太陽麻在臺灣之種植面積約為15,000公頃，年產量可達每公頃15至20公噸，分別屬於臺灣種植面積第二大，年產量第三高之重要豆科綠肥作物。太陽麻每年可於春作2月至4月間播種，秋作則以7月至8月播種為宜。

芻料特性

太陽麻作為豆科作物，其粗蛋白質 (Crude protein, CP) 含量高，能補充動物飼糧中禾本科乾草較缺乏之蛋白質，其易種植、產量高之特性作為芻料利用有其誘因。雖然太陽麻種子與豆莢含有吡咯利啞生物鹼 (Pyrrolizidine alkaloids)，被認為可能對飼養動物造成不良影響，但植株本身並無此類成分，因此只要在結莢前利用便對動物無影響。綜合以上特點，評估太陽麻作為芻料餵飼動物之相關研究不曾間斷。早在1997年，

Mansoor等便已發表了太陽麻詳盡的農藝特性，研究中還發現了太陽麻葉的中洗纖維（Neutral Detergent Fiber, NDF）及酸洗纖維（Acid Detergent Fiber, ADF）含量皆適中，可作為放牧乳牛的高品質芻料，而綜合考量產量及纖維含量的增長，最佳的放牧時期為栽培後第6週。Garzon等(2021)發表以50%太陽麻混合50%百慕達乾草餵飼小母牛，其乾物質採食量（Dry matter intake）與體內乾物質消化率（*In vivo* dry matter digestibility）皆與餵飼100%百慕達乾草之小母牛無顯著差異，且某些太陽麻品種之CP含量可達15至16%，驗證了太陽麻作為芻料餵飼動物之可行性。同年Eberle及Shortnacy確立了太陽麻於不同栽培期與灌溉與否等不同栽培條件下的生長速率與產量，在灌溉充足條件下，太陽麻種植60日之乾物產量可達每公頃4.2公噸，雖低於當地苜蓿乾草產量每公頃6.5公噸，但苜蓿需要一整季的時間才可收穫，太陽麻僅需60日；而研究中亦表明，太陽麻之CP、NDF及ADF含量等營養組成，皆能與高品質的苜蓿乾草之營養成分相當。

除了放牧、鮮飼或乾草調製，太陽麻做適度調製也能成為優良之青貯料，王等(2009)將太陽麻添加青割玉米調製青貯料，結果顯示其Flieg氏評分點（Flieg's point）可達83，屬於「良好」品質之青貯料。胡姓學者於2011年以太陽麻混合玉米調製青貯料餵飼乳羊，不僅能被乳羊接受，且其產乳性能與單獨餵飼青割玉米青貯料之乳羊亦相

近。Wanapat等(2021)於餵飼稻稈的雜交肉牛芻料中添加太陽麻青貯料，發現能顯著提高乾物質、有機質、CP及氮的消化率，並促進瘤胃的運作，且能符合雜交肉牛每日營養需求。

太陽麻禾豆混植之情形

禾豆混植是指禾本科與豆科牧草同時混合種植的栽培模式，由於禾本科與豆科牧草的根部分佈深淺不同，兩者在土壤中佔用的棲位（Niche）重疊性不大，因此不會產生強烈競爭性。比起傳統單植栽培模式，禾豆混植具有許多優點，例如豆科牧草的固氮作用能起到增加土壤氮素、改善土壤理化性質的作用，能促進禾本科牧草的生長，也因此施用的氮肥可以減量。禾豆混植在收成牧草時比起傳統單植亦能簡化工序、降低勞力成本。

農業部畜產試驗所於2024年進行太陽麻與盤固草之禾豆混植栽培試驗，以建立太陽麻之禾豆混植栽培模式。試驗結果建議太陽麻應於3月春作時播種，種子播種量採用每公頃40公斤，並在栽培後45日時採收。收成時之禾豆混植牧草CP含量約為13%，略低於苜蓿，但較對照組之純盤固草具有顯著提升。除此之外，NDF及ADF含量較對照組之純盤固草相比亦有降低，可以提高芻料適口性及消化率。國內太陽麻種子售價每公斤約67元，照試驗結果，每公斤種子約可種出50.6公斤之太陽麻乾草。太陽麻栽培過程不需施用肥料等額外成本，可連同盤固草一同

收成，因此種植成本每公斤僅需額外添加約1.32元，進口苜蓿乾草價格則每公斤將近16元，用以取代國外進口價格高昂牧草，降低飼養成本。

結語

在臺灣太陽麻目前仍以綠肥之方式利用，但因其產量高、栽培容易等特性，在國內豆科牧草嚴重仰賴國外進口的現況下，是一項豆科牧草來源之新選項。不過有關芻料利用與栽培管理技術之研究仍得繼續進行，才能為農民提供更詳盡的資訊。



▲圖1. 太陽麻 (*Crotalaria juncea* L.) 為栽培容易、產量高之豆科作物，具有供作芻料之潛力

參考文獻

- 王紓愍、陳嘉昇、游翠凰、劉信宏。2009。太陽麻 (*Crotalaria juncea* L.) 之青貯調製研究。畜產研究42：309-318。
- Eberle, C. and L. Shortnacy. 2021. Sunn hemp planting date effect on growth, biomass accumulation, and nutritive value in southeastern Wyoming. *Crop Sci.* 61: 4447-4457.
- Garzon, J., J. M. Vendramini, M. L. Silveira, P. Moriel, H. M. da Silva, J. C. B. Dubeux Jr, M. Kaneko, C. C. Carnelos, and P. A. Mamede. 2021. Harvest management and genotype effects on sunn hemp forage characteristics. *Agron. J.* 113: 298-307.



▲圖2. 太陽麻與盤固草之禾豆混植狀況