

綠肥作物種類介紹與利用

連大進 吳昭慧
台南區農業改良場

一、前言

綠肥原為農地休閒期種植的肥培作物，可以淨化空氣、美化景觀，在農業生產上豆科綠肥具有與根瘤菌共生的生物固氮能力增加土壤氮素，取代一部分化學肥料氮素使用。此外，綠肥與不同科經濟作物輪作，具有調和土壤生化性功能減輕連作上的障害。由於綠肥翻埋後經一段時間，微生物分解成為可溶性肥分，可直接供作物攝取，部分較不易分解的木質纖維轉變成棕黑色腐植質，成為土壤中的有機物質，具有改善土壤質地的物理性、化學性和生物性的功能，為維繫地力最簡便有效之方法。

台灣農地利用綠肥增進土壤地力在 1935 至 1950 年代之種植面積廣達 20 萬公頃，即使至 1960 年代每年仍維持在 120,000 公頃以上，包括豆科、禾本科、十字花科、蕺荳科、馬齒莧科、旋花科、馬鞭草科等若干種。1970 年代以後由於化學肥料普遍使用及高複作指數的土地利用壓縮綠肥發展空間，1990 年全台綠肥種植面積僅剩 7,717 公頃。綠肥栽培式微，關係到農田土地有機質含量的變化，部分地區因常年耕作施用過多化學肥料造成土壤的鹽化及 EC 值偏高，而不利於作物的生長以致土地喪失生產力，普遍引起大家關心重視農地永續性經營的問題。近年來農委會因應政策性的需要開始獎勵休耕田種植綠肥，讓土地重新有休養生息機會，加以臺南區農業改良場相繼育成綠肥大豆優良新品種並經農政單位重視及推廣，短短幾年間新品種台南 4 號種植面積快速成長，預估至 2005 年各樣綠肥作物的推廣總面積將超過 25 萬公頃的歷史新高峰。事實而言，這些年來政府大力推行休耕種植綠肥大豆、田菁、太陽麻等除了減輕稻米進口的衝擊之外，亦具維護農地永續性經營之功能。

二、綠肥在農業上用途

作物的生產離不開土壤，土壤中含有許多有機與無機礦物質，提供作物發育過程一切養分。有機質含量的高低除了代表土壤肥力狀況，同時也決定作物的生產力，如何去增加土壤中有機質含量已為農業經營者所重視，而最直接有效的方法就是利用農田休閒及休耕期種植綠肥作物，這種方式自古以來即廣為人們所接納採行。至於綠肥在農業生產及利用觀點上仍有許多用途述之如下：

(一)改善土壤理化性

大多數的綠肥作物在生育 80~100 天，每公頃的鮮草量可達 30,000~40,000 公斤，翻耕後大部分的鮮草量有機物腐熟分解釋放可溶性養分供作物根部攝取，部分較不易分解植物體轉變為腐植質長留在土壤中，能改善土壤的理化性質，增進有益微生物、蚯蚓復育繁殖力，提高土壤活性及生產潛力。

(二)增加氮素提供作物可吸收養分

豆科根部有根瘤菌共生，此根瘤菌能固定空氣中的游離氮素，使土壤在不施氮肥即能增加氮素含量，供作物攝取。根據台南場報告(研究彙報第 37 號)，每公頃每期作種植綠肥大豆台南 4 號植體含氮量 86~252 公斤，加入土壤對提供氮素之量相當的多。同時植體分解之後所產生的有機酸，能夠促進較難溶解的養分變成可溶態，利於作物吸收。

(三)覆土效果防止沖刷及雜草滋生

綠肥作物的特性具生長快速，濃密莖葉覆蓋住土表，防阻雨水直接打擊沖刷土壤。一般豆科綠肥作物主根深入土層中，固土定砂能力強，根系及植株殘體之有機質具膠結土壤之功能，可減輕土壤沖蝕。植株間相互競爭能力強大，短時期能被覆表土，足以防止雜草叢生。

(四)兼作禽畜飼料及蜜源

綠肥莖葉茂盛，再生力強，植物體富含蛋白質、脂肪、碳水化合物、礦物質及維他命等可消化養分，為禽畜類優良飼料。部分綠肥作物具有顯花特色、花期長，可提供蜜蜂採蜜的來源。

(五)綠美化田園景觀

近來政府為紓緩稻米進口壓力，提倡休耕政策並配合農村休閒觀光推廣景觀綠肥種植，因部分綠肥具有花多、花期長及鮮豔花色，尤其大片綠肥田更可顯出花姿柔美可愛、風韻撩人，有助於美化及淨化居住環境，提升鄉間田園自然風貌，令人心曠神怡。

三、種類介紹

早期的綠肥偏重在土壤改良，綠肥種類選擇條件，注重生長快速、覆土佳、固氮量強、植體鮮草量多及易於栽培，在此條件下田菁成為農民心目中的最愛。近年來政策性休耕獎勵種植綠肥，由於休耕期較傳統綠肥栽培時間為長，農友為避免一個期作要連續播種兩次田菁，開始選擇生育期長綠肥作物，如綠肥大豆及虎爪豆。同時因休閒觀光農業興起，人們在農村公路兩旁大量栽培具顯花特性植物，包括向日葵、油菊、大波期菊等，當花季來臨盛開鮮豔花海，更有助於美化淨化農村田園景觀。此外，綠肥可兼作果園草生栽培與坡地水土保持利用，使綠肥朝向多功能之用途，綠肥作物之種類多樣化發展已是時世所需而不再侷限在傳

統肥培利用，介紹台灣常見綠肥種類及其農藝特性：

(一)田菁

俗稱山菁或大菁、屬於熱帶一年生豆科綠肥作物，於1920年代引進台灣栽培。主莖直立、莖高130~200公分，根系上著生多數根瘤，固氮效率良好。本省春、夏作溫度高，雨量充沛，適應田菁生長，尤其水田休閒期。播種時應考慮溫度狀況，田菁較其他豆科作物不耐寒，春作初期低溫，有礙幼苗期的存活及生長，播種不宜過早。掩埋時採耕耘式掩埋，播種後45~60天植株高度約150~180公分為掩埋適合時間，耕耘掩埋深度以10公分且土壤保持較高水分含量，可加速綠肥植體的腐熟分解。田菁種植60天每公頃生草量約25,000~35,000公斤。



▲田菁



▲太陽麻

(二)太陽麻

俗稱印度麻或蘭鈴豆，為一年生豆科草本，於1930年代引進。植株直立，花為蝶形花呈黃色，莢果長橢圓形，成熟後黑褐色，種子扁腎臟形，呈綠褐色。太陽麻性喜高溫，土壤選擇不嚴，以排水良好之砂質壤土最適宜，本省中南部及東部均適合栽植，每公頃播種量25~30公斤，播種後40~50天開始開花，在盛花期大約播種之後60~70天即可將鮮莖葉利用作業機進行掩埋翻耕。太陽麻早耐不耐濕，雨季期間注意排水。



▲綠肥大豆台南4號

(三)綠肥大豆台南4號

1999年育成，由青皮豆地方種選出。種子黃綠色，臍棕色，百粒重6~10公克，株型直立，株高60~108公分，花紫色，生育日數125~160天。每公頃播種量30~35公斤，生育80天之鮮草30,000~37,000公斤，植體含氮量113~251公斤。適合水旱田一、二期綠肥栽培，播種期自2月起至8月底均適合栽培，8月至9月適合在嘉南一帶進行秋作種子繁殖生產。該品種適應春、夏季高溫多濕環境生長，植株沒有木質化的問題，種植之後，任何期間機械掩施都容易，確為目

前優良綠肥作物之一，每年推廣面積達 60,000 公頃。

(四)綠肥大豆台南7號

2002 年育成，由綠肥大豆地方種選出。種子褐色，百粒重 7~9 公克，株型初期直立，後期匍匐，主莖長度 325~372 公分，花紫色。播種期自 2 月起至 10 月均適合綠肥栽培，生育日數 175~210 天，生育 80 天之鮮草量 20,000~45,000 公斤，植體含氮量 95~211 公斤。亦適合果園草生



▲綠肥大豆台南 7 號

栽培，在高溫多濕環境下，莖葉生長繁茂，以 3 月初播種，約 40~50 天之後可達果園行間之覆蓋，對雜草抑制效果大，且覆蓋期長達 180 天以上，到了後期 9 月中、下旬莖葉黃化乾枯，乾枝落葉覆蓋在表土可防除雜草，具有覆蓋之效果。台南 7 號具裂莢性自播性強，在成熟之後遇到下雨或灌溉可再萌芽生長，無需重新種植。適合水旱田綠肥栽培及果園草生栽培，耐病蟲害、耐冷性亦強。台南 7 號綠肥鮮草產量高，與果樹間作，對果樹生長促進情形較人工割草區好。

(五)埃及三葉草

原產於小亞細亞，是一種生長迅速的溫帶一年生豆科牧草，株高 60~90 公分，分枝 6~7 枝，葉為三出羽狀複葉，小葉呈橢圓形，花為白色，種子細小為黃綠色卵形。台灣於 1976 年引進試作，鮮草產量高於紫雲英，品質優良。性喜冷涼氣候，適合台灣北、中、東部秋播越冬生長之果園草生植物，平地及山地均能適應生長。果園間作埃及三葉草每公頃種子量 10~15 公斤。

(六)苕子

苕子又稱為野豌豆，為越冬一年生蔓性豆科植物，莖柔軟，葉為偶數羽狀複葉，末端具有攀緣捲鬚，花為紫紅色，種子呈黑色或深褐色圓形。性喜冷涼氣候，台灣自彰化以北及海拔 1,500 公尺以下之山地均能生長，覆蓋地表效果極佳，可應用於果園草生栽培，一般於 9 月雨季結束前播種，撒播時保持土壤濕潤，每公頃種子量



▲苕子

撒播 30~50 公斤，約一週左右萌芽，苕子生長迅速，能夠短期間內全面覆蓋果園地被，防止雜草滋生。苕子不耐踏，踏後稍會影響莖蔓生長。

(七)多年生花生

俗稱野花生，屬豆科多年生植物，植株根系極為發達，主根強健，根系間有根瘤菌共生。具有匍匐莖及地下莖，剛種植莖會先匍匐生長，而後直立生長，形

成厚度約 20 公分之緻密草皮。葉片為羽狀複葉，長橢圓形，小葉 4 枚，與食用花生相似。花黃色，長 12~17 公厘，寬 13~18 公厘，花梗伸長於花冠之上，週年可開花，子房柄可伸長 20 多公分於地表下 5~10 公分處發育成果莢，通常一個果莢只有一個種子，在生育過程中甚少發生病蟲害。一般種植後約 6 個月可以形成草皮，在這段時間必須進行雜草防除，待草皮建立後即能有效防除雜草。與根瘤菌共生，固定空氣中氮素，增加土壤氮素來源，最適合缺氮肥或缺有機質的土壤應用。



▲多年生花生

(八)向日葵

向日葵俗稱葵花籽、日頭花、太陽花，為菊科一年生草本植物。適栽環境以溫帶少雨量氣候為佳，台灣季節以 9~10 月播種最佳，其次為 2~3 月，多雨高溫的環境較不宜種植。台南區農業改良場於 1982 年所育成雜交向日葵台南 1 號屬於油用品種，中熟品種生育日數 85~110 天。做為綠肥栽培之田間覆蓋期 70~80 天，株高 130~172 公分，花序直徑 12.7~15.4 公分，植株直立不易倒折，花序金黃色，盛花期 14~21 天，大面積栽培一片花海，景觀非常優美。每公頃播種量 12~15 公斤，播種時將種子均勻撒播，再用迴轉犁耕耘覆土，覆土深度 3~6 公分，或直接利用播種機條播播種，行距 60~75 公分。生育初期需酌施肥料才能生長良好，每公頃以複合肥料之台肥 39 號 300~400 公斤為宜。



▲向日葵

四、播種方式及注意要點

(一)栽培方法

1. 水田撒播兼覆蓋稻草：利用水稻收穫之前 1~3 日，將綠肥種子均勻撒播，水稻收割時之稻藁細切撒鋪田間，覆蓋綠肥種子，可減少一次整地費用並可維持土壤濕潤促進發芽，此方式適合任何綠肥作物。
2. 水田撒播：水稻收穫後，土壤濕潤時，將種子直接撒播，利用濕潤的水促進發芽而不加任何覆蓋，此方式較適合油菜及田菁栽培。
3. 整地式撒播栽培：粗整地後，將種子均勻撒播後，再細整地一次，此方式適

合任何綠肥作物包括綠肥大豆。

4. 機械整地條播：前作收穫後即行整地，利用曳引機或中耕機附帶播種器，進行作畦或平畦播種，最適合綠肥大豆。以上四種栽培方式，綠肥大豆適合水田撒播兼覆蓋稻草、整地撒播栽培及機械整地條播等三種方式，而不適合水田撒播栽培。為提高綠肥大豆栽培的成功率更是休耕政策推行是否順利一大關鍵，因為成功的綠肥可以增加土壤有機質量及肥分，將有利於後作管理。反之失敗的綠肥，由於發芽率不佳反而使雜草叢生增加後作管理上的困難。這幾年來，我們在綠肥大豆推廣上確實獲得一些經驗提供參考。

(二)綠肥栽培時注意要點

1. 播種時注意土壤濕潤度：土壤過度潮濕積水，豆子容易腐爛，過乾則發芽延遲出土不整齊。適當濕潤度是最佳播種條件，即在灌溉之後(約灌水後3~5天)當機械可以進行整地時之濕度，立即整地進行播種最容易發芽。
2. 播種前應注意天氣狀況：避免播種之後三天內下雨(田菁除外)，減少因下雨土壤浸水造成種子腐爛。
3. 覆土深度宜淺：種子撒播後，機械覆土深度愈深，種子出土愈困難，而且發芽日數延遲。適宜覆土深度約2~5公分，超過這個深度，種子出土率明顯降低，影響到綠肥栽培成敗關鍵甚大。
4. 田間撒播落點須均勻：種子之撒播，不要怕麻煩，先將整塊田區分成數小區，依每小區種子平均分配數量分成數小包，然後均勻撒播，以確保每平方公尺種子落點數有25~40粒以上，達到均勻落點提高田間覆蓋率。
5. 種子品質：儘可能採用農改場推薦綠肥大豆品種及採用採種田生產合格之種子，確保種子發芽率90%以上，以及植株優良生長勢。
6. 使用性費洛蒙誘殺盒減少蟲害：休耕田綠肥一般都沒有噴殺蟲劑，致蟲害發生漸趨嚴重，為減少綠肥蟲害發生，建議在播種後一週內，在田的四週每公頃插置性費洛蒙誘盒5~10支，可有效降低斜紋夜盜蛾幼蟲的危害。

五、綠肥掩埋與後作管理

綠肥的利用以掩埋為主，須考慮因素包括掩埋時期、掩埋後配合措施及後作施肥原則。掩埋時期一般以地上部鮮草量最多而植體柔嫩未老化前埋入土壤中最適合，過早犁入綠肥鮮草量不多，過晚犁入因綠肥植體組織木質化致分解困難。其次考慮掩埋後配合措施，綠肥掩埋後須有一段時間(15~20天)供植物體分解，避開綠肥在土壤中分解所產生有機酸類等影響作物初期發育。為配合加速綠肥植體分解，土壤宜保持適度水分含量，掩埋深度以10公分為佳，土壤pH值若低於5.5時，每公頃可施石灰1.5~2噸，適度調整土壤pH值及分解時產生的有機酸。

一般豆科綠肥含氮量高者可以減少氮肥施用量，生草量高者分解後提供養分

多，減少肥料量也較多。舉作物三要素中需要量最大的氮素為例，假定每公頃施用三十噸之綠肥，而植體含氮量比率為 0.47%，即相當於投入 141 公斤的氮肥，照理可相對減少同量化學肥料施用，不過因綠肥掩埋後須經礦化釋出養分，並不表示全部可供後作攝取，因此正確肥料施用量應以一般推薦量扣除綠肥能提供量的 50~70%，做為後作肥料施用量。除了上述因素外，尚包括土壤原有肥力狀況及後作需肥量等因素都應考慮。由過去施肥經驗認為將過去農田慣行施肥量，按基肥施用量酌予減施，剩餘肥料量於生育期間觀察作物生長反應情形再決定是否追加肥料，以避免過量肥料浪費及造成後作徒長影響結實。