

稻田綠肥作物栽培及利用

台中區農業改良場

賴文龍

田菁

田菁在臺灣栽培歷史悠久，為水田、旱田夏季綠肥作物之一，主要栽培地區以臺灣中、南部種植面積較廣。本省春夏作溫度高，雨量充沛，極適田菁生長，一般土壤均可栽培，本省中、南及東部之農田更適合栽培，溫度對田菁種子發芽和生長有密切關係，最適宜發芽溫度為 20~30°C，一般播種後 3~5 天即可發芽，田菁最適生長溫度 25~30°C，其生長最旺盛。田菁較不耐寒，春作溫度太低時播種，有礙幼苗生長不佳，秋季太遲播種，溫度低於 20°C 以下，田菁生長緩慢，株高 50~60 公分，進入始花期，影響生草量。

田菁性喜潮濕，土壤過乾旱時應灌溉，因田菁抗旱能力較差，尤其幼苗期，生長緩慢，久旱不雨時對生長十分不利，必須行灌溉濕潤土壤，促進生長；七、八月間雨量充沛，應注意排水；生長後期，較耐水，以田間保持濕潤即可。

田菁的適應性很強，對土壤要求不嚴格，最適宜生長的土壤 pH 值在 5.8~7.5。田菁幼苗期需消耗土壤中部分養分，在生長 40 天後，開始大量固氮，對氮素的要求較少，但對磷鉀養分需求較多，施磷肥可加速田菁生長，增加鮮草產量，且可能提高植物體內的氮磷含量。

田菁一般於 3~7 月間播種，休耕稻田田菁的播種量每公頃 20~30 公斤。播種期在第一期水稻收穫前 3~5 天，將田菁種子均勻撒播稻田中，水稻收刈時稻草(桿)切細撒佈稻田覆蓋，維持土壤濕潤，提高田菁種子吸濕利於發芽。另水稻收穫後，粗整地碎土，均勻將種子撒播，再細整地(淺耕)之整地栽培。由於播種時期不同，田菁營養生長期進入生殖生長期的時間(日數)亦不相同，春播田菁一般需要 80~90 天左右，夏播田菁約需 50~60 天左右進入生殖生長。田菁幼苗初期，生長緩慢，抑制雜草能力較弱，須行中耕除草，田菁生育旺盛期間，植株遮蔽度大，根系發達，雜草生長受到抑制。

田菁栽培期間的病蟲害有蚜蟲、切根蟲、夜盜蟲、金龜子及豆莢螟(捲葉蟲)等害蟲危害，請參考植物保護手冊推薦藥劑防治，以防止害蟲大量繁殖族群增加，危害鄰近農作物。

田菁耕犁掩施時期以生草量達到最高，莖葉柔嫩多汁，尚未木質化，植株生長至 1.2 公尺以上時為最佳掩施時期，過早或過遲均不宜。耕犁翻土深度在 15~20 公分左右，翻犁時不宜先行切碎或刈倒，要使田菁植體和土

壤充分緊密結合，土壤保持適當水分，加速綠肥植體腐熟分解，增加土壤有機質含量，改善土壤理化性質。

田菁幼苗期養分含量比較，植株幼嫩，含水量較高，生長緩慢，生草量低。開花期田菁生長迅速，乾物質累積，養分含量低，生草量高，養分總含量增加。田菁結莢初期植株養分含量低於幼苗期、開花期，但生草量達到高峰，相對氮含量最高。成熟期植株含水量較低，因木質化後鮮重降低，氮含量最低，反而降低氮含量。建議田菁掩施以開花期至結莢初期養分最高翻耕掩施。掩施田菁不僅提供後作充足營養，且提高土壤肥力。此時期碳氮比值較低，養分易礦化，釋出養分提供後作物吸收利用。

田菁播種後 60~80 天，植株高約 1 公尺以上，每公頃生草量 25,000~35,000 公斤，植物體鮮草養分含量氮素 0.38~0.47%，磷酐 0.07~0.12%，氧化鉀 0.42~0.47%。掩施田菁綠肥每公頃 25,000 公斤生草量，礦化率 60%換算，提供氮素 57~71 公斤/公頃(約施用硫酸銨 271~338 公斤/公頃或尿素 124~153 公斤/公頃)，磷酐 10.5~18 公斤/公頃(約施用過磷酸鈣 58~100 公斤/公頃)，氧化鉀 63~71 公斤/公頃(約施用氯化鉀 105~118 公斤/公頃)用量。掩施田菁綠肥作物後，後作物氮肥肥培管理，應較未掩施綠肥之土壤減少 1/3~1/2 肥料用量，且依後作物生育反應狀況，靈活調節氮肥用量，以避免肥分過量造成倒伏而減產。

青皮豆

青皮豆以綠肥栽培為目的，對環境選擇不嚴，喜肥耐貧，適應性廣的作物，排水良好，土壤 pH 6.8~7.5 之各種土壤皆可種植。春作於 2~3 月，夏作於 7~8 月播種，青皮豆撒播時每公頃播種量 30~50 公斤，種子發芽率若低於 80%時應酌量增加種子用量。

水稻田採整地撒播或不整地撒播，不整地則於水稻收穫前一日土壤含水量約 20~30%時播種，收刈時將稻稈細切撒鋪田間覆蓋；另整地撒播則在整地前均勻將種子撒播再整地，種子分散均勻，覆土 2~5 公分，田間土壤保持濕潤，提高種子發芽率。

青皮豆播種萌芽前後土壤不宜過濕，以免種子腐爛，生育期間視稻田土壤乾旱狀況，行灌溉 1~3 次，俾利青皮豆生長，增加生草量，如逢大雨積水時應注意排水，避免積水根部窒息而影響根部發育及固氮能力降低。

青皮豆作物其根部主側根與根瘤菌共生具有固氮作用，則視生育情形酌施氮肥促進生長，對磷、鉀和鈣等營養元素較敏感。在貧瘠土壤施磷肥促進生育，增加植體鮮草產量。

青皮豆栽培期間病蟲害有斜紋夜盜蟲、擬尺蠖、毒蛾、蚜蟲、椿象、葉蟎、銀葉粉蝨及銹病等危害，請依植物保護手冊之藥劑防治，以防止大量繁殖而危害鄰近農田作物。

青皮豆綠肥掩施時期，視青皮豆綠肥作物植株生長情形，一般於播種

後 80~150 天，青皮豆綠肥用生育期以結莢飽滿後期肥分愈高，約青皮豆開花後 40~50 天結莢飽滿期間掩埋。青皮豆翻耕掩埋深度 10 公分以上，土壤適量灌水，掩施後保持湛水狀態利於促進分解。

青皮豆播種後 80 天，綠肥生草量約 20,000~30,000 公斤/公頃，植物體鮮草養分含量，氮素 0.63~0.72%，磷酐 0.09~0.10%，氧化鉀 0.32~0.52%，以每公頃掩施 20,000 公斤生草量，礦化率 60% 換算，提供氮素 76~86 公斤(約施用硫酸銨 362~410 公斤/公頃或尿素 164~188 公斤/公頃)，磷酐 10.8~20 公斤/公頃(約施用過磷酸鈣 60~111 公斤/公頃)，氧化鉀 38~62 公斤/公頃(約施用氯化鉀 64~104 公斤/公頃)用量。掩施後由於青皮豆綠肥作物肥分相當高，後作物氮肥肥培管理較未掩施綠肥土壤之肥料應減施 1/2~2/3 肥料用量，且依後作物生育狀況靈活調節氮肥量施用。

太陽麻

太陽麻為一年生直立草本豆科豬屎屬植物，其主根粗大，側根較多而集中在 0~20 公分土層內。太陽麻性喜高溫濕潤土壤，對土壤的選擇不嚴，以排水良好壤土最適宜，土壤 pH 值 4.5~8.0 範圍內均可種植，土壤氮素含量過多時會抑制太陽麻根部無根瘤粒結瘤及固氮作用。本省在中、南及東部均適合太陽麻種植，一般於台糖公司之農場栽培較多與甘蔗輪作。太陽麻在 3 月以後至 8 月下旬均可播種，水稻田於第一期收穫前撒播播種。每公頃種子播種量 25~30 公斤，播種後約 3~5 天發芽，幼苗生育期應注意保持田間土壤濕潤狀態，俾利生長，生育期間忌浸水應注意田間排水。

太陽麻發芽後 40~50 天後開始開花，生育中後期莖葉生長茂盛，其鮮草養分含量最高，可利用曳引機或耕耘機耕犁埋入 10~20 公分土壤中，湛水狀態下促使太陽麻殘體加速充分腐熟作用，分解釋放養分提供後作之肥效。

太陽麻播種後 60~80 天，每公頃植株生草量約 20,000~30,000 公斤，植物體鮮草養分氮素 0.37%、磷酐 0.08%、氧化鉀 0.14%。以掩施太陽麻綠肥植體每公頃 20,000 公斤生草量，礦化率 60% 換算，可提供氮素 44.4 公斤/公頃(約施用硫酸銨 211 公斤/公頃或尿素 96 公斤/公頃)，磷酐 9.6 公斤/公頃(約施用過磷酸鈣 53 公斤/公頃)，氧化鉀 16.8 公斤/公頃(約施用氯化鉀 28 公斤/公頃)用量。除可提供上述肥分供給後作物所需的養分，其分解之殘留纖維質、木質素等物質增加土壤有機質，以改善土壤理化性質，增進農田地力。

苕子

苕子為一年生蔓性豆科草本植物，生長適應性很廣，能夠適應各種土壤生長，撒播每公頃播種量 15~20 公斤，水稻收穫前 3~5 天撒播於稻株行間，隨即灌溉田區，俟田面濕潤後排水，水稻收穫時將切割的稻桿覆蓋田區即可。苕子生長初期生長較緩慢，為促進根瘤生長，酸性土壤每公頃應

施用石灰 500 公斤為基肥。苕子較不耐濕，低窪地區注意排水，生育初期田土應保時濕潤以促進生長。適宜栽培管理每公頃生草產量可達 30,000~50,000 公斤。開花盛期時掩埋入土，此時植株營養成分高，莖蔓柔軟多汁，掩埋後容易腐熟分解。一般於翌年 2~3 月即可翻犁，應於後作作物種植前 15 天翻犁掩埋土中。翻犁後淺水灌溉以加速植株殘體分解。苕子植體有效肥分鮮草含氮素 0.56%、磷酐 0.13%、氧化鉀 0.43%。每公頃生草量以 30,000 公斤礦化率 60%換算，可供後作作物每公頃約 100 公斤氮素(約施尿素 217 公斤或硫酸銨 476 公斤)，磷酐 23.4 公斤/公頃(約施用過磷酸鈣 130 公斤/公頃)，氧化鉀 77.4 公斤/公頃(約施用氯化鉀 129 公斤/公頃)用量。

埃及三葉草

埃及三葉草為一年生豆科草本植物，性喜冷涼氣候，不耐霜亦不耐熱，水分充足地區之砂壤土生長最佳，耐鹽性高，濱海地區亦可栽培生長，每公頃播種量 10~15 公斤。水稻收穫前 3~5 天撒播於稻株行間，隨即灌溉田區，俟田面濕潤後排水，水稻收穫時將切割的稻桿覆蓋田區即可。乾旱地區每隔 15 天灌溉一次，雨水充沛地區應注意排水。於開花期間翻犁，每公頃生草產量可達 20,000~30,000 公斤。埃及三葉草植體有效肥分鮮草含氮素 0.48~0.56%、磷酐 0.09~0.18%、氧化鉀 0.24~0.55%。每公頃生草量以 20,000 公斤礦化率 60%換算，可供後作作物每公頃約 58~67 公斤氮素(約施尿素 126~146 公斤或硫酸銨 276~319 公斤)，磷酐 10.8~21.6 公斤/公頃(約施用過磷酸鈣 60~120 公斤/公頃)，氧化鉀 28.8~66 公斤/公頃(約施用氯化鉀 48~110 公斤/公頃)用量。

油菜

油菜屬於十字花科芸苔屬植物，一年生或越年生直立性草本作物，性喜溫暖濕潤氣候，對土壤的選擇不嚴，以排水良好而土壤 pH 值在 6.0~7.5 的砂壤土、壤土及粘質壤土之土層深厚而肥沃的土壤最適宜栽培種植。每公頃約需種子 6~9 公斤，視土壤肥沃程度，調整播種量。油菜於水稻收割後灌溉並排除多餘之水分，在田土保持溼潤下撒播種子即可。栽培油菜於生育初期每公頃應酌施氮素 10~20 公斤(硫酸銨 48~95 公斤)及磷酐 20~30 公斤(過磷酸鈣 110~165 公斤)，以促進生長，油菜生育初期需有適當的水份以利生長。油菜害蟲有蚜蟲、小菜蛾及擬尺蠖，若發生病蟲危害時必須防治，以免危害鄰近十字花科蔬菜，並避免成為附近田區冬季裡作物之病蟲源。油菜開花盛期為掩施最適宜時期，油菜生草產量視土壤肥沃及栽培管理，皆會影響油菜生草產量高低，適宜栽培管理每公頃生草量約 15,000~20,000 公斤。掩施後植物體分解發酵，產生發酵熱對植物根部生長不利，一般在第一期水稻插秧前 15~20 天掩埋，使油菜能充分發酵分解，以利後作作物之養分吸收利用。油菜植體有效肥分鮮草含氮素 0.21%、磷酐 0.02%、氧化鉀 0.28%。每公頃生草量以 15,000 公斤礦化率 60%換算，可供後作作物每

公頃約 19 公斤氮素(約施尿素 41 公斤或硫酸銨 90 公斤)，磷酐 1.8 公斤/公頃(約施用過磷酸鈣 10 公斤/公頃)，氧化鉀 25.2 公斤/公頃(約施用氯化鉀 42 公斤/公頃)用量。油菜生育初期未施肥料或管理不當，生長不良，開花期之生草量調查在 5,000~10,000 公斤，可提供每公頃氮素含量的 6.3 公斤(換算約施硫酸銨 30 公斤或尿素 13.7 公斤)，提供後作物養分吸收利用。因此，希望農民改種植豆科綠肥。

掩施綠肥應注意事項

綠肥作物之植體為高效性之有機質肥料，綠肥作物栽培利用，一般以直接翻犁掩埋入土中。目前農民栽培綠肥作物掩施不同方式進行，於綠肥作物開花初期以乾耕犁掩埋至插秧前期間任意於曝曬，以致綠肥作物殘體之養分略受影響。因而，建議農民於插秧前或後作物栽培前約 15~20 天淺水灌溉耕犁掩施，有利於綠肥作物殘體發酵分解，以利後作物之吸收利用養分。同時，後作物栽培生育期間所施肥料用量應將綠肥殘體所釋放養分扣除，以免過量施肥造成後作物營養過剩產生倒伏及病蟲害危害。惟掩施時應注意下列各點：

- 一、掩埋生草量應視土壤性質來決定，砂壤土有機物分解迅速，用量可多，粘土通氣較差則不宜過多，因其分解遲緩，易起還原作用，產生有害物質，對作物不利。
- 二、綠肥作物掩施土中之最佳時期，以開花盛期最適宜，此時期含氮量最多，莖葉且柔嫩多汁，易分解。
- 三、綠肥植體分解時加施石灰中和酸性，促進分解之效果。
- 四、綠肥植體耕犁掩埋深度愈深，對作物根系發育有利。
- 五、綠肥植體掩施後須經 15~20 日以上的分解，才可種植栽培其他作物。
- 六、綠肥植體掩施後殘體分解發酵，產生發酵熱對後作物根部生長不利，一般在第一期水稻插秧前 15~20 天掩埋，使綠肥殘體能充分發酵分解，以利後作物之吸收利用。

過去由於化學肥料價格低廉，農村勞力缺乏，使綠肥作物推廣受到限制，近年來配合政府政策執行「推動合理化施肥措施綠肥作物栽培利用推廣」計畫，利用冬季裡作農田休閒期種植油菜、苕子、埃及三葉草與休耕期播種田菁、青皮豆及太陽麻等綠肥作物，為掩施後呈現最經濟有效的土壤肥培管理方法，減少化學肥料的用量，增加土壤有機質含量，改善土壤理化性質。休閒期或果園中播種豆科綠肥作物，與其共生之根瘤菌固定空氣中游離氮氣，增加土壤中氮源。冬季裡作播種綠肥可行減冬季蔬菜生產過剩之壓力，開花期長有美化農村景觀，及提供養蜂業之冬季蜜源等功能，配合農田休耕擴大綠肥作物種植，以維護土壤肥力，美化農村田園景觀，保育農田永續生產，提升農產品產量及品質。



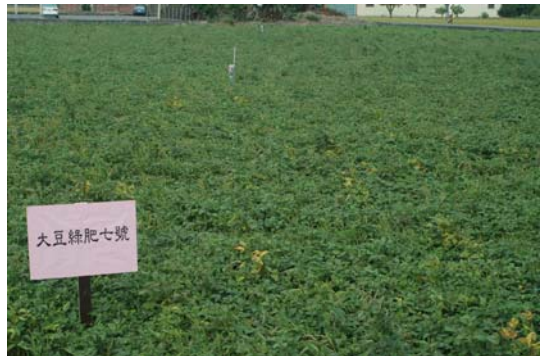
田菁生長情形



田菁遭受害蟲為害



青皮豆生長情形



綠肥大豆生長情形



太陽麻開花結莢生長情形



太陽麻生長情形



苕子植株呈放射狀生長



苕子初期生長情形



苕子開花生長情形



埃及三葉草生長開花情形



油菜開花生長情形



蕎麥生長情形



曳引機掩施綠肥情形