

微生物肥料在中部地區之推廣與應用一 以溶磷根瘤菌在臺中地區落花生栽培之應用推廣為例

一、前言

近年由於農業技術之進步，化學肥料已經大量取代有機質肥料施用，惟化學肥料若使用不妥，極易造成農業生態環境之破壞。因而，微生物肥料發展上，在肥料應用上可多一種選擇，為減少大量施用化學肥料的方法之一。土壤微生物直接或間接影響作物生長，其中包括固氮菌、菌根菌、有機物分解菌、放射菌、硝化菌等種類甚多，作用功能甚廣，能增進土壤氮素來源，增加養分有效性及溶解度，增進作物根系生長及養分吸收，分解有機物質釋放養分與病菌抗衡作用，聚合形成土壤腐植質等功能。土壤微生物中的溶磷菌接種於酸性土壤中，可以增進磷礦石粉、過磷酸鈣、鋁磷化合物的溶解。溶磷菌除可溶解化合物增加作物根部對磷肥吸收能力外，還能分泌出植物生長激素如IAA、NAA等。

在大豆、毛豆、落花生接種根瘤菌及菌根菌均可使氮素、磷鉀之用量減少，產量反而可



●落花生為中部沿海地區重要的雜糧作物

提高大豆為3~7%，毛豆為6~12%，落花生可增加20%以上；落花生分別接種根瘤菌、菌根菌、溶磷菌可增產20~73%，若三者混合接種於落花生可增產33~76%。根瘤菌接種劑在應用上很簡便，菌液量每公頃使用2~4公升，與毛豆每公頃使用尿素約在200~400公斤，相較下使用根瘤菌，省時、省錢、省力，提高豆科的產量及品質。大豆根瘤菌每公頃每年可固定100公斤以上氮素，增進土壤肥力，減少化學肥料施用，有助節約消耗不可

再生性能源的目標。溶磷菌、根瘤菌混合菌種可增加埃及豆的乾物重、果實產量、植物體氮與磷的吸收。本場於中部酸性及鹼性土壤落花生栽培區域進行多項試驗及示範推廣工作，以探討接種溶磷根瘤菌，促進落花生根瘤生成，溶解土壤磷增加根部營養吸收，減少化學氮磷肥施用量，以達落花生合理化施肥，提高落花生豆莢產量，提供農民栽培管理之參考。

二、溶磷根瘤菌使用方法

1. 溶磷根瘤菌：共生根瘤菌 (Rhizobia)，各根瘤菌數目為 2×10^9 CFU/ml。
2. 施用時機及方法：
 - (1) 在豆科作物播種前，於田間備妥種子、根瘤菌液、粘著劑及乾燥劑(泥炭土或乾土)。
 - (2) 使用次序分別為種子與根瘤菌液、粘著劑混合，再加乾燥劑使種子外表乾燥，以利種子發芽及播種。



●接種溶磷根瘤菌花生田間生長情形

三、溶磷根瘤菌之田間使用效益



●溶磷根瘤菌田間施用種子接種情形

(一)對落花生產量影響

落花生豆莢產量調查結果，顯示接種溶磷根瘤菌處理產量2,126公斤/公頃，較不接種處理增產5.3%(107公斤/公頃)；施氮肥與否情形下，不施氮肥處理產量2,080公斤/公頃較施氮肥40公斤/公頃增產0.7%(14公斤/

公頃)，顯示在酸性土壤種植落花生時，應該接種溶磷根瘤菌，有增加豆莢生產量；而種植落花生因接種根瘤菌與豆科根部共生行固氮作用，提供落花生生育中後期之氮源，促使落花生生產豆莢產量與施氮素40公斤/公頃用量之產量有微增產。在施不同用量磷肥情況下，多施磷肥用量之落花生豆莢均較對照不施磷肥之豆莢產量2,192公斤/公頃減產9.1~7.2%(200~157公斤/公頃)。顯示酸性土壤接種溶磷根瘤菌，使溶磷菌溶解土壤中之不溶解磷之化合物，提供適量之磷素，增加豆莢生產產量，而相對土壤之磷含量有降低之趨勢。

(二)對落花生生育之效果



●溶磷根瘤菌菌種

1. 落花生不同生育期分支數調查，在接種與否及施氮肥與否均對始花期分支數差異不顯著，在不同磷肥用量對分支數則以對照不施磷肥0 公斤/公頃用量之落花生分支數平均5.9支最多，其次施磷肥30 公斤/公頃用量5.4支，而施磷肥60 公斤/公頃用量分支數5.0支略低，顯示接種溶磷根瘤菌有助落花生對土壤中磷吸收量增加，分支數而於基肥所施的磷肥似無法大量提供落花生生育期吸收利用。成熟期之分支數接種處理8.5支較不接種增加0.4支；而施氮肥40公斤/公頃處理分支數8.4較不施氮肥處理增加0.3支；不同磷肥用量之分支數

則無差異，顯示落花生生育始花期間因提供足夠氮源促進落花生分支數增加，而生育後期在接種及施氮肥40 公斤/公頃情況下，可促有效分支數增加趨勢，有助豆莢充

實增加豆莢產量。

2. 落花生不同生育期株高調查，始花期之株高在接種溶磷根瘤菌處理株高21.9公分較不接種處理略低0.3公分，施N肥40公斤/公頃株高21.6公分較不施氮肥處理略低1公分，不同磷肥用量以施磷肥0 公斤/公頃處理株高22.3公分最高，施60 公斤/公頃磷肥用量株高21.9公分最低，顯示施磷肥有抑制氮素吸收而使落花生之株高略受抑制影響。成熟期之株高則以接種處理77.3公分較不接種處理株高增高0.9公分，施氮肥株高77.8公分較不施氮肥增高2公分，顯示落花生成熟期提供足夠氮素養分使



●花生接種菌種後，生長情形左：接種溶磷根瘤菌，右：對照處理



●接種 溶磷根瘤菌之花生根系

落花生株高略為增高。

3. 始花期對落花生之根部調查，接種溶磷根瘤菌處理之根重為3.75 公克/株較不接種處理增重0.41公克/株；施氮肥40 公斤/公頃處理之根重3.77公克/株較不施氮肥處理增重0.45公克/株，顯示落花生在始花期之根重深受固氮作用提供氮源或施氮肥40公斤/公頃量，提供相同之氮源效果。施不同磷肥用量之落花生根重以施磷肥60 公斤/公頃處理根重3.64公克/株最重，而施磷肥30公斤/公頃處理根重3.46公克/株最少，而處理間差異不顯著。

全株乾物重在接種溶磷根瘤菌處理5.51公克/株較不接種略減0.27公克/株；施氮肥40 公斤

/公頃處理之乾物重6.02公克/株較不施氮肥處理增產0.75公克/株；在施不同用量磷肥之乾物重以不施磷肥處理乾物重6.03公克/株最重，其次施磷肥30公斤/公頃處理5.50公克/株，而施

磷肥60 公斤/公頃處理乾物重5.39公克/株略低。落花生於始花期之根瘤數，接種溶磷根瘤菌處理之根瘤數188.63粒/株最多，不接種略低；施氮肥與否情形下，以施氮肥40公斤/公頃處理197.71粒/株最多，不施氮肥根瘤數174.5粒/株略低；施用不同磷肥用量之根瘤數以施磷肥60 公斤/公頃處理根瘤數200.75粒/株最多，其次施磷肥30公斤/公頃處理186.69粒/株，而不施磷肥處理107.88粒/株最低，顯示酸性土壤接種溶磷根瘤菌有助於根瘤粒數增加趨勢。



●採收期之成果，左：接種 溶磷根瘤菌，右：對照

四、落花生接種溶磷根瘤菌示範推廣

臺中區農業改良場在農委會農建計畫經費支援下，自民國八十八年秋作，陸續在中部地區包括二林、大城、芳苑、清水、沙鹿、龍井等鄉鎮辦理落花生接種溶磷根瘤菌示範推廣，至90年秋作共計推廣辦理2,070公頃。由接種溶磷根瘤菌之栽培成果顯示，氮及磷肥約可減少一至二次追肥，換算成每公頃約為15-25公斤氮素或磷銨等化學肥料，且落花生採收後之品質相當穩定及優良，不良率(腐爛或單粒)較少，所以普遍受到農民歡迎及肯定。



●處理溶磷根瘤菌之花生果莢碩大

臺中地區落花生接種溶磷根瘤菌推廣情況

(單位：公頃)

地點	88年秋作	89年春作	89年秋作	90年秋作	合計
大城	100	100	0	0	200
二林	200	500	200	590	1490
芳苑	50	20	100	10	180
清水	50	50	0	0	100
沙鹿	0	40	0	0	40
龍井	0	60	0	0	60
合計	400	770	300	600	2,070