

16 高雄區農技報導

中華民國八十五年五月 第十六期

土壤管理與作物生育

羅瑞生

大豆



玉米



田菁



不整地敷蓋稻藁栽培大豆、玉米、田菁，
生育良好



▲鹼性土施用石灰石粉改良，
大豆生育顯著良好。

▲土壤剖面質地為表土屬
壤土、底土為砂土則裏
作田菁、大豆生長良好。



▶ 補充土壤養分之不足，立
即反應作物正常生長。

發行單位：
高雄區農業改良場

土壤管理與作物生育

羅瑞生

一、前言：

土壤為良好作物生育之重要基礎條件，在相同氣候條件下，土壤管理對作物生育具舉足輕重之角色，一切肥培管理應由土壤出發。於是作物肥培管理技術第一步工作是『認識土壤』，針對土壤性質問題所在與作物栽培之需求，推薦適當土壤改良方法與施肥管理技術。當然效果佳與成本低之土壤管理技術是主要考量之點。



作物：作物種植於土壤上，作物生育是否正常，與土壤、施肥有關。

施肥：根據土壤性質與作物營養狀況，補充土壤養分之不足。

土壤：土壤是作物根系生長區域，支持作物，提供養分。

由上圖可知土壤、施肥與作物三者之關係是密不可分，站在栽培作物之角度而言，正確施肥管理與作物正常生長，決定於土壤。故認識與了解土壤是先決條件。僅此舉出一些土壤管理技

術與作物生長關係實例，供作從事農耕者參考。

二、土壤管理成效實例

● 土壤質地

不同土壤剖面質地(地表起0~30公分與30~60公分深之質地變化)。則夏作毛豆、大豆田菁與秋作玉米生育亦異，以鮮重(鮮物量)比較之，夏作毛豆以砂土(0~30公分)-砂土(30~60公分)為宜，而大豆、田菁以壤土-砂土為佳(如表1)。秋作玉米直豎則不論整地施綠肥或不整地移走殘體下，皆以壤土(0~30公分)-砂土(30~60公分)與壤土(0~30公分)-壤土(30~60公分)較高，而砂土(0~30公分)-砂土(30~60公分)與粘土(0~30公分)-粘土(30~60公分)之剖面質地產量較低(如表2)。雜作栽培選擇較適宜之土壤剖面質地是第一步工作。

表1. 不同土壤剖面質地下夏作毛豆，大豆與田菁鮮物重(鮮重 公斤/公頃)

土壤質地剖面		作物別		
0-30公分	30-60公分	毛豆	大豆	田菁
砂土	砂土	24802(100)	16865(100)	25145(100)
壤土	砂土	23801(96)	21825(129)	30357(121)
壤土	壤土	21495(87)	17301(103)	28108(112)
粉質粘壤土	粉質粘壤土	11111(45)	9306(55)	21032(84)

表2. 不同土壤剖面質地與不同土壤管理下對秋作玉米產量之影響

土壤質地剖面		不整地 (夏作毛豆 殘體移走)	整地 (夏作大豆 當綠肥施用)	整地 (夏作田菁 當綠肥施用)
0-30公分	30-60公分			
砂土	砂土	4039(100)	4468(100)	4548(100)
壤土	砂土	5248(130)	5733(128)	5971(131)
壤土	壤土	5444(135)	5913(132)	5746(126)
粉質粘壤土	粉質粘壤土	5009(124)	5038(113)	5057(112)

● 酸性土改良

土壤pH與大豆生育有密切關係，據盆栽試驗(1985)土壤pH5.9大豆葉面積、根體積、莖/根比及單株產量較pH4.2、pH7.4佳。再據酸性稻田土壤施用石灰改良長期試驗(14年)結果，於每年二期水稻整地時施用石灰至二期水稻收穫期(10月)土壤pH已達6.0左右當時水稻收穫後隨即行不整地栽培秋作大豆(並行稻草敷蓋地表)，顯現大豆生育良好，產量顯著提高。施用石灰2噸/公頃與4噸/公頃分別增產13%與16%(14年平均，如表3)。水稻在鹼性土壤(pH7.4)其氮素施用量較一般土壤增加很多(N 160~200 kg/ha)(如表4)。土壤反應(pH值)乃為很重要之土壤化學性質，因可由其獲悉其他土壤性質及選擇適宜栽培作物種類之依據，土壤pH太高太低均不利作物生育。

表3. 酸性稻田土壤施用石灰改良對秋作大豆產量之影響

石灰粉施用量 (噸/公頃)	產量(14年平均) (公斤/公頃)
0	2030(100)
2	2298(113)
4	2349(116)

表4. 不同土壤特性水稻氮素推薦量

土壤特性	氮素(N)推薦量(公斤/公頃)	
	一期作	二期作
1. 排水不良(pH7.0左右)	110-115	100-160
2. 一般田(pH5.7~7.0)	125-150	80-130
3. 強酸性土(pH5.5以下)	110-140	75-100
4. 鹼性土(pH7.4以上)	160-200	140-200

● 作物殘體回歸土壤(犁入或敷蓋)

作物殘體犁入土中或敷蓋地表(播種後隨即敷

蓋)對土壤改良與增加作物產量皆有相當貢獻，尤其對大豆、玉米、田菁行不整地敷蓋稻草栽培，增產效果顯著。萬金試驗田(長期試驗14年)施殘體區土壤有機質提高0.15%。竹田試驗田(5年)趨勢相若。對作物產量之增加，萬金試驗田(長期試驗)秋作大豆增產19%(如表5，14年平均)；不整地敷蓋作物殘體竹田試驗結果秋作大豆增產17%、秋作玉米增產15%與夏作田菁增產11%(如表6，5年平均)。於酸性土壤施用石灰石粉+行不整地敷蓋稻草栽培大豆，二者綜合增產效果為施2噸/公頃石灰石粉+敷蓋稻草較不施石灰不敷蓋稻草大豆增產36%(14年平均)，施4噸/公頃石灰石粉+敷蓋稻草較不施石灰不敷蓋稻草大豆增產40%(如表7，14年平均)。早作栽培(或不整地長期作物)實施敷(覆)蓋措施，除可提高產量外，對水土保持與抑制雜草生長，扮演重要角色，確實非常重要的栽培管理技術，應廣泛採用。

表5. 稻草敷蓋對秋作不整地栽培大豆產量影響

殘體敷蓋	產量(14年平均) (公斤/公頃)
-R	2026 (100)
+R	2416 (119)

表6. 土壤管理之作物殘體敷蓋對作物產量之影響(五作平均)

作物殘體	產量(kg/ha)		
	殘體敷蓋(不整地栽培)**		
	夏作田菁 (一期水稻後)	秋作大豆 (二期水稻後)	秋作玉米 (中間水稻後)
-R	18701(100)	1907(100)	5080(100)
+R	20666(111)	2236(117)	5821(115)

* : -R為不施殘體區，+R為施用殘體區。

** : 以前作水稻稻草當作敷蓋材料。

表7. 石灰+稻葉敷蓋對秋作不整地栽培大豆產量之影響

處理		產量(14年平均) (公斤/公頃)
石灰石粉 (噸/公頃)	殘體* 敷蓋	
0	-R	1820 (100)
	+R	2239 (123)
2	-R	2124 (117)
	+R	2472 (136)
4	-R	2143 (118)
	+R	2551 (140)

*-R:不敷蓋區 +R:敷蓋區

● 補充土壤養分之不足

當土壤缺乏某種養分時，立即反應在作物生育上，於紅壤(史國)玉米田下，土壤磷含量在8ppm時種植玉米，無施磷區幾乎長不起來，最後產量為施磷區(P₂O₅ 60公斤/公頃)較無磷區增產377%(如表8)。此顯示土壤中當缺乏某種必要養分時作物生育即受限制，由此亦可知補充土壤中不足養分之重要性。又當土壤某種養分足夠時(如土壤磷含量達20ppm)，不補充仍可生長得很好(如表8)。此顯示認識土壤與土壤管理之相關性。

表8. 不同土壤磷含量(紅壤下)施磷效果

土壤條件		磷(P ₂ O ₅)施肥量(公斤/公頃)		
pH	P(ppm)	0	30	60
5.4	8	616	1762	2938
		(100)	(286)	(477)
5.7	20	6650	7188	7111
		(100)	(108)	(107)

三、如何判斷土壤性質

擬定某農田之土壤管理首要認識該田之土壤性質，始能訂定可行之土壤管理技術。基本上必須獲得的有關訊息，包括該田之地形氣候自然環境與土壤分析資料(土壤質地、土層深度、排水性、pH、有機質、電導度及各種養分含量等)。

四、目前土壤管理方面應注意之處及採取因應之措施

- (一)因個別田坵栽培作物種類，輪作方式與施肥管理不同，致個別田坵土壤性質亦異，故土壤採樣時宜注意樣品代表性，不同管理方法亦分別採土樣。
- (二)目前農田因集約栽培施肥量增高，土壤養分有些過量與不均衡之情形，故宜針對此問題，在作物栽培前採土壤分析，瞭解土壤養分含量而決定作物之施肥量。
- (三)今後栽培作物種類會趨向於園藝作物，連續旱作情形較多，於此情形下，適當施用有機肥料是必要的，以維土壤居於良好狀態下。
- (四)致施栽培宜注意土壤鹽分積聚，影響作物生長，經常注意土壤pH與電導度之測定。

五、今後土壤管理扮演角色

- (一)作物肥培管理由土壤出發，針對土壤之問題所在，採取適當土壤管理技術。
- (二)宜先著手土壤改良，再行施肥管理。
- (三)施肥是補充土壤養分之不足，所以必須適量補充即可(依據土壤分析與植體營養診斷推薦合理施肥技術)。
- (四)針對欲施肥之田坵先行採樣分析，供施肥參考。
- (五)在連續旱作栽培下，適量施用有機肥料，可維持在相當穩定之肥力狀態。
- (六)任何旱作物不論栽培方式(整地或不整地)，只要敷蓋(覆蓋)作業可進行者，儘可能實施敷蓋地表(行不整地或長期作物尤其需要，如果樹，以原地植生草覆蓋果園地表)。
- (七)永續農業經營，兼顧生態平衡，是未來趨勢，在此前提下，尤其重視土壤之保護，確保生產力與品質之提昇。
- (八)期以適當土壤管理技術，降低生產成本。