

江瑞拱

台東縣水稻栽培面積經民國 85 年的調查統計約 6,700 公頃，經過去農家施用肥料調查農民有超量使用肥料的習慣，而農政單位經多年對水稻的施肥管理研究已有完整施肥推荐方法可供推廣，現適值政府推動合理化施肥，估計第一年每公頃可節省化學肥料約 5.5%，並逐年減少肥料用量。所謂合理化施肥即由地區改良場參照各地區土壤特性，作物栽培模式，應用作物需肥診斷技術，依據土壤肥力分析，葉片營養診斷或作物施肥手冊分別推荐土壤管理與各項作物合理之施肥方法，並製作合理化施肥推荐手冊供農民使用。

水稻施肥基本原則

一、決定肥料需要量原則：

植物生長所需營養要素雖有十七種之多，但植物之生長係受最缺少之要素所限制，如不補充這種要素，即使其他要素有充分量，亦不能發揮促進植物生長之效果（此現象稱為最少養分律）。故施肥時應判斷土壤中何種要素最缺，針對最缺的要素施肥才能得到效果。

又當土壤中缺少某種要素而施肥時，植物生長量雖跟著施肥量之增加而增加，單位施肥量所能增產之作物收量卻隨著施肥量之增加而漸減，（此現象稱為報酬漸減律）故施肥量增加至某一程度後產量不再增加，甚至減產。收穫物之品質與施肥量亦有類似關係。更因施肥費用乃隨著施肥量比例而增加，故作物生理上可獲最高產量之施肥量亦未必是最經濟的施肥量。又因施肥量增加時對環境亦可能帶來不同程度之不良影響，故經濟的施肥量亦尚須與生態保護調和，才能算是合理的施肥適量。

二、決定施肥方法原則：

因各要素養分在土壤中之行動及作物營養之功能有所不同，故各種作物所需不同要素之施肥方法（施肥位置、時期）亦有所不同。

1. 施肥位置：

要素在土壤中之流動及擴散，以氮最快速，磷不易移動，鉀則在其間。土壤質地粘重時，因孔隙小及吸附力強，所施肥料之移動較在砂質土壤為慢，故肥料在黏質土壤之肥效較緩，流失較少，肥害亦少。

反之肥料在砂質土壤之效果較速，流失較多，肥害亦多。故氮、鉀肥應分施，其基肥用量在砂質土壤應小於黏質土壤。

2. 肥料在土壤中的分解：

銨態氮肥如施於土壤表面甚易揮散損失，故以深施為宜（水田）。在水田中之深施或全層施用，尚有防止銨態氮轉變硝酸態氮後脫氮損失之功效。磷肥應以全量或多量為基肥施用，在水田中磷亦不易移動，故當追肥施用而未混入土中之磷肥效果不佳，但在砂質水田或還原性強之排水不良田，磷肥仍可溶解而下移入，在此情形下，磷肥宜分施。

三、水稻田三要素用量：

秧苗箱推薦量(公克/箱)

氮素：一期作 1.7（二期減半） 磷酐：1.5。氧化鉀：50。

秧田推薦量（公克/坪）

氮素：一期作 30~40。二期作 15~20。磷酐：50。氧化鉀：50。

1. 氮素推薦量（公斤/公頃）

品種	期作別		備註
	一期	二期	
梗稻	110~140	90~120	一、漏水田一、二期作各 160~190 及 150~180 公斤/公頃。 二、水田直播用量比照一般栽培增加 10~20% 三、一期作強酸性土壤減施 20 公斤/公頃，石灰土壤增施 20~40 公斤/公頃。
秈稻	130~150	100~120	

註：

1. 較易倒伏之梗稻、早熟稻及圓形糯稻，比照一般梗稻減施 10~15%。
2. 長粒型糯稻推薦量與秈稻同。
3. 生產良質米時，氮素用量應較原推薦量酌減 10~15%。

2. 磷酐推薦量

根據土壤肥力分析結果磷酐推薦量(公斤/公頃)如下表：

土壤有效性磷(白雷氏第一法)	磷酐推薦量(公斤/公頃)
----------------	--------------

含量 ppm	等級	一期作	二期作
0~1.6	極低	70~80	50~60
1.7~5.0	低	60~70	40~50
5.0~12.0	中	40~60	30~40
12.1~30.0	高	20~40	0~30
大於 30.0	極高	0~30	0~20

3. 氧化鉀推薦量

根據土壤肥力分析結果氧化鉀推薦量(公斤/公頃)如下表：

土壤有效性鉀(K) (孟立克氏法)		氧化鉀推薦量(公斤/公頃)		備註
含量(ppm)	等級	一期作	二期作	
0~15	極低	60~70	80~90	排水不良土壤按 推薦量每公頃增 加氧化鉀 30 公 斤。
16~30	低	50~60	60~80	
31~50	中	30~50	40~60	
大於 50	高	0~40	0~40	

發生缺鋅水田可以使用下列方法改良：

1. 插秧撒施氧化鋅粉 30~50 公斤/公頃或硫酸鋅 80~120 公斤/公頃，整地時混入土中，混入深度與插秧深度相同。(每隔 2~3 年施用一次)，不發生病徵則不施用。
2. 將秧苗根部浸入 20%氧化鋅液後插秧。

四、水稻施肥方法：水稻施肥用量

1. 單質肥料的使用

施肥期	期肥	第一次追肥	第二次追肥	穗肥	備註
施肥法 肥料別	第二次碎土 濕犂前	插秧後 一期 15 天 二期 10 天	插秧後 一期 30 天 二期 20 天	幼穗生長 0.2 公分時	
公斤量 公頃 / 公	硫酸銨				每公頃施用三要 素量(公斤/公
一期	25%	30%	30%	15%	
	155(3.8)	185(4.6)	185(4.6)	95(2.3)	

	二期	140(3.5)	170(4.2)	170(4.2)	90(2.2)	頃) N:P2O5:K2O= 一期 130:60:60 二期 120:60:60
	過磷酸鈣	100% 333(8.3)	—	—	—	
	氯化鉀	40% 40(1)	30% 30(0.7)	30% 30(0.7)	—	

2. 複合肥料的使用

為使肥料有效利用在不影響水稻正常生育及稻穀產量下，將水稻一般管理施肥四次減為二次或三次，除保留一次追肥、穗肥外，將生育中期所需肥料，於整地時作為基肥，採全層施肥法施用，並以曳引機將肥料打入表土層中。

肥料施用量如下表：

肥料種類	施肥次數及數量(公斤/公頃)(包)			三要素推薦量(公斤/公頃)		
	基肥	追肥	穗肥	氮	磷酐	氧化鉀
台肥 5 號複合肥料	437(11)	—	—	130	35	52
尿素	—	70(1.7)	—			
硫酸銨	—	—	120(3)			

註：台肥 5 號複合肥料N:P2O5:K2O=16：8：12

3. 三要素分配率

一般水田分配率(%)：

三要素	品種	質地	施 肥 時 期				
			基肥	插秧後 一期十五天 二期十天	插秧後 一期三十天 二期二十天	插秧後 一期四十五天 二期三十天	幼 穗 形成期
氮肥	梗稻	細質地	45~50	--	30	--	25~20
		粗質地	25	20	30	--	25
	私稻		30	--	30	40	--
磷肥	--	--	100	--	--	--	--
鉀肥	--	--	0~40	40~0	40~60	--	20~0

註：施用穗肥增產效果最大之時期為穗長 0.2 公分前後二天內，又穗肥施用與否及其施用量視葉色、葉片態勢病蟲害以及氣候情形定之。

4. 漏水田三要素分配率(%)：

施肥期 肥料種類	插秧後 一期 7 天 二期 5 天	插秧後 一期 22 天 二期 16 天	插秧後 一期 37 天 二期 25 天	穗肥
氮肥	20	25	30	25
磷肥	100	--	--	--
鉀肥	0~40	40~0	40~60	20~0

5. 直播水田三要素分配率：

施肥期 肥料種類	播種前	插秧後 一期 10 天 二期 7 天	插秧後 一期 20 天 二期 14 天	穗肥
氮肥	25	25	25	25
磷肥	100	--	--	--
鉀肥	0~40	40~0	40~60	20~0

註：播種適期：第一期作一月下旬至二月下旬，輪作田五月中旬至六月上旬，第二期作六月下旬至七月中旬。

五、 水稻機械深層施肥

1. 目前機械施肥作業是將插秧與施肥作業兩項工作同時交由插秧機附掛深層施肥器一次完成，可以較慣行人工表面撒施法減少施肥次數 2~3 次。
2. 採用機械深層施肥可將肥料入表土內側施為 3~4 公分深施可達 8~10 公分，如此可提高肥料效果及減少施肥用量，省工省成本。
3. 因機施可促進根系伸長，葉片較直立，使受光率較多植株較旺盛，並可增加有效穗數及促使穀粒飽滿，增加單位面積產量。

稻田施肥採用人工與機械作業之效益比較：單位：元／公頃

作業方式	費用支用	增產價值	收益比較
------	------	------	------

	肥料	勞工		
人工施肥	5,830	2,800	—	—
機械施用	3,870	1,900	3,750	6,610

機械施肥肥料種類與用量

肥料種類	肥料成分(%) N:P2O5:K2O	每公頃用量(公斤)(包)	
		一期作	二期作
台肥 5 號複合肥料	16 : 8 : 12	500~550(13~14)	450~500(11~13)
台肥 39 號複合肥料	12 : 18 : 12	650~700(16~18)	600~650(15~16)

註：

1. 稻田氮肥施用量隨氣候、品種、土壤、前期作物種類等之不同而異，農友可視實際需要自行調節。一般而言，可按當地區農業改良場所推薦之氮素用量之 60%，用以深層施用就已足夠。
2. 已潮解或結塊之複合肥料，請勿供機械施用，因其施肥量很難控制。

採用機械施肥須注意事項

1. 土壤質地太粗保水力又差之稻田勿採用，因肥效無法保持易流失。
2. 稻田不需施用基肥，但如果已施用基肥後，再想採用機械施肥時，則應將機械施肥用量減少，以免稻株生長過旺導致倒伏。
3. 田間保持淺水狀態：機械施肥之肥效能持久，是因為將氮肥之肥效能持久，是因為將氮肥施入地表內約 8~10 公分處，若田間保水力差，則田間易龜裂而透氣將會降低肥效，因此插秧後保水期為一期作約 45 天，二期作約 35 天後，才可行田間排水。
4. 深層施肥區初期稻株生育較緩慢，乃是正常現象，因肥料被施入土層深約 8 公分處，再慢慢釋放供水稻生長之用，機械施肥區通常以插秧兼施肥一次後，直至幼穗形成期之間，田區是用不著再追施肥料，否則至成熟恐有倒伏現象發生。
5. 穗肥之施用：只能以氮肥行表面施用，且其施用與否需視水稻生長情形決定，如葉色濃綠，則不再加施，相反如葉色淡綠或淡黃時需在幼穗形成期施用之。公頃用量為硫酸銨一期作 100~120 公

斤/公頃，如用尿素一期作 50~60 公斤/公頃，二期作 40~50 公斤/公頃。

六、施用綠肥之田區

凡可直接以新鮮狀態施用於土壤作肥料用或改善土壤理化性質之綠色植者均稱綠肥。綠色植物體若碳氮比不高（通常小於 25）均可作綠肥用。綠肥作物以豆科田菁、苕子、太陽麻、紫雲英、魯冰（羽扇豆）、山珠豆、埃及三葉草、虎爪豆、大豆類及非豆科植物油菜、蕎麥、大菜最常見。

台東區最常使用綠肥作物生草量及成分表

綠肥種類	生草產量（公噸/公頃）	N(鮮重%)	P2O5(鮮重%)	K2O(鮮重%)
田菁	25~35	0.47	0.12	0.42
太陽麻	20~30	0.37	0.08	0.14
油菜	20~35	0.21	0.02	0.28

主作物施肥管理：

1. 綠肥掩施後田區應適量灌水，以促進其加速分解。
2. 掩施如土壤 pH 在 5.5 以下，每公頃可施矽酸爐渣 3 公噸調整土壤 pH 值供應矽酸。
3. 種植綠肥作物之田區，其後作物應視生長情形酌量減少氮肥用量。尤其後作物為水稻時，基肥中的氮肥應依綠肥生草量多寡酌量減施（約 10%），以免氮肥過量而引起倒伏，抗病性減弱現象。