

100年桃竹地區水稻合理化施肥執行成效

作物改良課 助理研究員簡禎佑、楊志維、課長林孟輝 分機251、255、200
作物環境課 副研究員莊浚釗、助理研究員李宗翰、賴昭宏 分機330、333、331

近年隨著全球油價持續攀漲，塑膠原料及石化相關產品也隨著調整價格，農業栽培所需的化學肥料亦不能免除於這波漲價浪潮之外，政府為顧及肥料業者成本負荷，自97年5月30日適度調整國內肥料價格，並由政府及台肥公司吸收85%的漲幅，農民負擔15%，亦即農民相較以往在作物生產過程中需付出更高的成本。而台灣地區農用化學肥料的使用量亦高居世界第三位，每年每公頃三要素的施用總量為447公斤，僅次於荷蘭與南韓。

全球雖自1970年代起大量使用化學肥料，促使糧食生產倍增，因而得以收穫足夠的糧食滿足飛快的人口增長速度，但因數十年化學肥料長期投入，促使土壤呈現酸化的情形，尤其是位處亞熱帶海島型氣候的台灣，潮濕多雨的環境更加劇此一現象的發生，且土壤中過量的肥料隨著降雨與灌溉水的溢流，進入排水渠道或河川海洋，不但造成肥料的浪費，也增加環境的負擔。以「作物施肥手冊」水稻栽培的推薦用量，每期作氮素需用量為90~120公斤/公頃，磷酐60~80公斤/公頃，氧化鉀70~90公斤/公頃，而妥適的需求用量仍視各田區的肥力狀況、理化性質及氣候條件而調整。不過，北部地區水稻栽培實際的施肥量平均高於推薦用量的20~30%。

近年來農業委員會積極宣導「合理化施肥」政策，各農業試驗改良場所配合至轄區鄉鎮辦理合理化施肥示範，本場亦於100年度分別就水稻、設施蔬菜、瓜果類、綠竹、柑

橘、果樹及雜糧等作物產區設置35處示範點，並於適當時機召開「作物合理化施肥講習」及「作物合理化施肥田間示範成果觀摩會」。「合理化施肥」即在宣導農民於作物栽培過程中適時、適地、適量的施用肥料，以降低生產成本，增加農民收益，並避免不必要的肥料資源浪費。

100年度第一期作桃園縣及新竹縣水稻產區，針對產銷班及一般農友各進行七場次的水稻合理化施肥講習與示範成果觀摩會，農民參與情況熱烈，共計有977人次與會。七個示範點各選擇地力相近的相鄰兩塊田區，其一田區以該示範農友慣行施肥量及肥料種類施用(對照區)，並合算每公頃氮素、磷酐及氧化鉀的施用量(表1)，另以推薦肥料用量作為合理化施肥量，施於隔壁相鄰田區(示範區)，於收穫期進行坪割及成本效益評估。

七個示範點示範區及對照區分別計算氮磷鉀總施用量，示範區介於218~400公斤/公頃之間，平均275.1公斤/公頃，對照區則介於



▲水稻合理化施肥觀摩會與會農友熱烈提問。

【農業新知】

283~480公斤/公頃，平均345.6公斤/公頃，示範區較對照區減少12.9~36.3%，平均約減少20%肥料用量；肥料成本農民慣用施肥(對照)6,165~11,050元/公頃，平均7,583元/公頃，而合理施肥(示範)則僅4,949~8,800元/公頃，平均6,016元/公頃，合理施肥可節省肥料成本852~2,649元/公頃，平均節省1,567元/公頃。

七個示範點於收穫適期進行坪割作業以推算公頃產量。七個示範點示範區產量介於4,761~7,917公斤/公頃，對照區產量則在4,723~7,825公斤/公頃之間，七個示範點中以新埔鎮種植台梗14號產量最高；就各示範點示範區與對照區產量比較，示範區平均產量5,898公斤/公頃，略低於對照區之5,937公斤/公頃，兩區僅相差39公斤/公頃。若將收穫稻穀全數以公糧輔導收購價格每公斤23元換算產值，則以觀音、楊梅、大溪、新埔與湖口等地的示範區收入較對照區為高，示範區平均稻穀產值135,654元/公頃，僅稍稍低於對照區904元/公頃。續將上述稻穀收入扣除各田區施用肥料成本後，示範區平均收益129,638元/公頃，反較對照區(128,974元/公頃)增加664元/公頃之收益。

就整體示範成果相較，各地示範區減少施肥量後，其收穫量並不一定因此而減少，農民慣行施肥之對照區，產量也有比肥料減量之示範區為低，在本次示範作業中，觀音、楊梅、大溪、新埔與湖口等地的產量及稻穀產值即可呈現此結果，此與一般農民期待多施肥料(尤其是氮肥)能提高稻穀收穫量的觀念未必相符，此乃受制於北部地區的氣候條件(溫度、日照等)與中南部迥異，稻株的光合作用效率與肥料吸收率亦有所差異，因此，多施氮肥未必能充分呈現於稻穀產量上，換算稻穀產值及扣除肥料支出之後，農民慣行施肥收益未必較合理施肥收益為佳，此與98、99年一、二期作桃竹地區水稻合理

化施肥示範成果相同。

在水稻栽培期間施用過多的氮肥，易使分蘗過旺，通風不良導致田區濕度過高而好發稻熱病與紋枯病；而濃綠的葉色對趨綠性害蟲有極大的吸引作用，因此施肥量高、葉色濃綠的稻田在縱捲葉蛾、螟蟲及飛蟲類等害蟲發生期間，受侵害導致產量減損的情況也較鄰田嚴重。提高稻莖稈的分蘗數雖有利於穗數提高，但若稻穀充實期間光合作用產能不及提供養分至穗上穀粒儲存，或因稻株分蘗過多後期之分蘗莖稈抽穗已晚，使得最終收穫之穀粒整體充實率變差，易有青、白米粒比率較高的現象，即整體品質因而降低，進而影響稻穀收購價格。此外，稻株在穀粒充實期間氮素會轉化為蛋白質儲存，若



▲水稻合理化施肥示範區與對照區生育比較，對照區抽穗時間較示範區延後。



▲水稻合理化施肥田間示範成果觀摩。

栽培期間過量或過晚吸收氮肥，將使米粒中的蛋白質含量偏高，亦使煮成之米飯黏彈性變差，Q度口感即受影響，米飯顏色也較偏黃而影響外觀。

因此，農友在作物栽培前，須對自家農田土壤的肥力、酸鹼值、有機質含量等理化特性多所瞭解，再適度補充肥料、有機質及

調整土壤酸鹼度(pH值)，採行合理施肥除可降低肥料成本外，也可減少後續病蟲害防治所需費用，並節省施肥、施藥的勞力支出。在兼顧栽培成本及避免多餘肥料浪費的前提下，採行合理化施肥方可符合我國持續追求良質米生產及環保節能的世界趨勢。

表1、100年桃竹地區一期作水稻合理化施肥示範效益比較表

示範點	處理	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (公斤/公頃)	三要素合計 (公斤/公頃)	肥料成本 (元/公頃)	產量 (公斤/公頃)	稻穀產值 (元)	扣除肥料成本 的收益(元)
桃園縣 觀音鄉	示範區	120-98-92	310 (-12.9%)	\$6,635 (-\$1,132)	4,761 (+38)	\$109,503 (+\$874)	\$102,868 (+\$2,006)
	對照區	179-66-111	356	\$7,767	4,723	\$108,629	\$100,862
桃園縣 楊梅市	示範區	93-86-74	253 (-14.5%)	\$5,388 (-\$934)	6,317 (+192)	\$145,291 (+\$4,416)	\$139,903 (+\$5,350)
	對照區	114-95-87	296	\$6,322	6,125	\$140,875	\$134,553
桃園縣 八德市	示範區	101-88-78	267 (-23.7%)	\$5,696 (-\$1,825)	4,904 (-547)	\$112,792 (-\$12,581)	\$107,096 (-\$10,756)
	對照區	120-121-109	350	\$7,521	5,451	\$125,373	\$117,852
桃園縣 大溪鎮	示範區	90-83-77	250 (-19.9%)	\$5,328 (-\$1,332)	5,934 (+436)	\$136,482 (+\$10,028)	\$131,154 (+\$11,360)
	對照區	112-104-96	312	\$6,660	5,498	\$126,454	\$119,794
新竹縣 新埔鎮	示範區	102-72-64	228 (-19.4%)	\$5,313 (-\$852)	7,917 (+92)	\$182,091 (+\$2,116)	\$176,778 (+\$2,968)
	對照區	153-49-81	283	\$6,165	7,825	\$179,975	\$173,810
新竹縣 竹北市	示範區	112-54-52	218 (-36.3%)	\$4,949 (-\$2,649)	5,691 (-1,370)	\$130,893 (-\$31,510)	\$125,944 (-\$28,861)
	對照區	120-118-104	342	\$7,598	7,061	\$162,403	\$154,805
新竹縣 湖口鄉	示範區	170-110-120	400 (-16.7%)	\$8,800 (-\$2,250)	5,762 (+884)	\$132,526 (+\$20,332)	\$123,726 (+\$22,582)
	對照區	210-115-155	480	\$11,050	4,878	\$112,194	\$101,144
平均	示範區	113-84-80	275.1 (-20.4%)	\$6,016 (-\$1,567)	5,898 (-39)	\$135,654 (-\$904)	\$129,638 (+\$664)
	對照區	144-95-106	345.6	\$7,583	5,937	\$136,558	\$128,974

附註：1.肥料價格以台肥1號複合肥料308元/包、台肥5號複合肥料313元/包、台肥39號複合肥料353元/包及台肥43號複合肥料400元/包計算。

2.表格中括弧內表示示範區減對照區肥料用量百分比、金額及產量。

3.一期作水稻肥料推薦量：氮素 100-120 Kg/ha、磷鉀 30-80 Kg/ha及氧化鉀30-70 Kg/ha。