

# 13 水稻精準施肥決策系統初擬

陳琦玲 林毓雯 王鐘和 張瑞明 劉滄琴

行政院農委會農業試驗所農化組

E-mai:chiling@wufeng.tari.gov.tw

摘要	168
壹、前言	168
貳、精準施肥之流程	168
參、水稻肥料三要素之推薦原則	170
肆、施肥方式	173
伍、結語	176
陸、誌謝	176
柒、引用文獻	176

# 13 水稻精準施肥決策系統初擬

陳琦玲 林毓雯 王鐘和 張瑞明 劉滄琴

行政院農委會農業試驗所農化組

E-mai:chiling@wufeng.tari.gov.tw

## 摘 要

水稻精準施肥決策系統目前僅先進行台灣栽種面積較廣之台農67號、台梗8號與台中秈10號等品種之氮、磷、鉀三要素之推薦量，未涉及其他要素之推薦。氮肥推薦原則乃以前人水稻肥料試驗結果之推薦量範圍為基準，再依期作生產力、有機資材之施用量及土壤特性，依序調整其推薦量或施肥方式。調整程序乃先將1991年全省一、二期作十個生產力等級調整為四個等級，以決定推薦量基準，生產力愈高則推薦量愈高。推薦量再扣除有機資材或前作殘體之施用與將提供之肥分。若考慮生產良質米則僅施推薦量的90%。至於施肥方式，則採用深層施肥者以推薦量之70%為基肥，穗肥則依葉綠素測值或遙測資料決定全量施用或酌減施用；採用撒施者，則依土壤質地來決定每次施肥之比例，其穗肥之分配量依幼穗形成期之葉色或遙測資料決定全量或酌減施用。磷、鉀肥的推薦量則依土壤有效性磷、鉀的含量而定。磷肥之施肥方式以全部當基肥，但花蓮及宜蘭等地區則以推薦分施為原則，鉀肥之施肥方式亦以分施為原則。肥料實際施用量則依肥料種類再作調整。本系統將於91年度以此施肥推薦原則進程式化。

**關鍵詞：**水稻、施肥、決策系統。

## 壹、前言

精準農耕中施肥推薦之目標，在依據土壤的空間變異，推薦不同的施肥量，以保護環境與節省資源。在執行上，乃在(及時)獲得土壤空間的肥力狀態後，即藉助施肥決策系統判定合適的推薦量，並藉著資訊傳達與農機操作，適時適地給于作物合

適的肥料推薦量，以達生產與環保的目標。

有關水稻的施肥推薦，連(1996)已整合多年的試驗資料，完成相當系統化的施肥推薦，並且透過施肥手冊推廣於農民。本系統係藉電腦化聯結水稻生產力資料庫和土壤特性與肥力資料庫，作為施肥推薦之參考資料，並且提供可讀取及時肥力與

營養狀態測定資料之功能，以期達到更迅速與精準之目標。

台灣農民因有施肥為增量之法寶的觀念，普遍有過度施肥之習慣。根據統計資料，台灣化學肥料施用量高於開發中國家甚多。又根據台中地區水稻氮肥施用量調查，一期稻作有79%的農民超量施用，而二期稻作高達92%農民超量施用氮肥。磷與鉀肥亦有類似情形，僅比例上較低(王，1998)。台灣目前每公頃三要素施用量平均約505公斤，遠較施肥多之先進國家日本407公斤為高，確實有改善空間。雖然精準農耕之全面執行仍有其困難之處，如成本太高、某些技術尚未成熟等，但藉由精準的機械施肥之執行，應可達合理化施肥之目的，減少化學肥料的浪費，及過度施肥所引起之環境問題。

按計畫之進度，本年度乃先研擬水稻施肥決策系統之架構，91年度則進行程式化(programming)。

## 貳、精準施肥之流程

精準農耕中為克服土壤肥力空間變異所導致之產量空間變異，仍藉由遙感探測及肥力及時感測等技術，獲得田區之土壤肥力或作物生長空間變異圖，再經由施肥決策系統，控制農機變量施肥，以達到精準施肥之目的。其過程大致如圖1之流程。首先必須藉由定位系統進行測點之定位，並透過各種感測技術獲得產量圖(可顯示田區期作生產力)、土壤特性圖及植物營養狀態圖，經決策系統之判定，再控制農機進行定位變量施肥。上述技術某些還在開發中，如土壤肥力及時測定器，但因土壤的磷鉀含量變化較小，因此目前仍採傳統人工採樣並以實驗室化學分析方法測定，再以地理統計方法繪出空間分佈的肥力圖，或以前人土壤調查繪製的肥力圖代之。

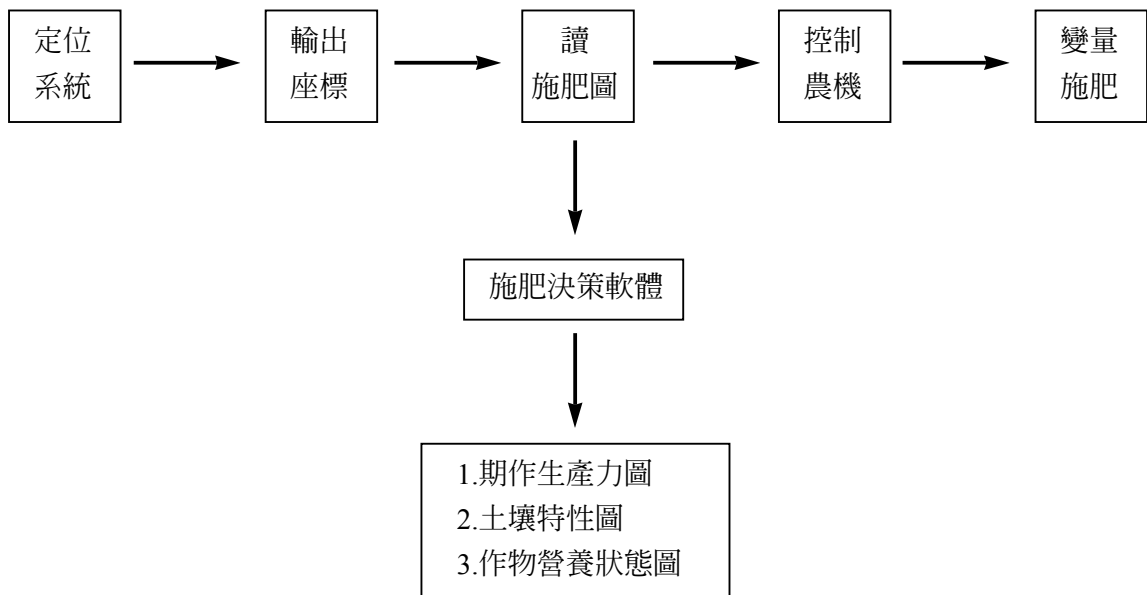


圖1. 精準施肥流程。

### 參、水稻肥料三要素之推薦原則

植物需求之要素共有碳、氫、氧、氮、磷、鉀、硫、鈣、鎂、矽、鐵、錳、鋅、銅、鋁、硼、氯等17種元素。其中除了碳、氫、氧係由空氣與水供給外，餘均靠土壤供給。植物自土壤中吸取的要素中，由於氮、磷、鉀三種要素之需要量較多，而且土壤中常無法充份供給，需要以肥料補充，稱為肥料三要素。本研究配合農機之開發，先針對肥料三要素進行推薦。

土壤中某種要素之供給量低，則供給該種要素之肥料需要量高，施用效果亦大，反之則小。由多處肥料試驗之結果可以求得肥料效果指數（或肥料經濟用量），與土壤養分測定值（要素供應能力）間之相關。推薦磷、鉀需要量之最科學方法即應用此原則。氮肥需要量由於田間土壤之理化性質、氣候與耕作方式之變化，對土壤有機質分解之影響極大，頗難憑化學分析推測不同地點土壤之氮肥需要量，故在氮肥推薦需依賴過去由田間試驗所得結果與生長期間作物之反應，來調節其施用量。

由於氮素在土壤中之轉化過程較複雜，且易造成環境問題，因此施肥量研判之原則亦較複雜，氮肥的推薦流程如圖二，主要是依據前人水稻試驗結果之推薦量為範圍，再依期作生產力、有機資材之施用量（包括前作殘留量）、米質以及土壤之質地等，依序調整其推薦量或施肥方式。磷、鉀之施肥量則僅依據土壤之有效磷、鉀含量來推薦。

#### 一、氮肥推薦原則

水稻的生產主要賴於土壤的氮素肥力，因為氮素是土壤中最易缺乏的要素，因此土壤氮素肥力管理是相當重要的，根據前人的研究結果，氮素的推薦基於品種、區域與期作，土壤因子中則以剖面質地、pH與排水狀態最為影響水稻的產量，其次是土壤有機質含量與無機態氮濃度（Lian, 1989）。

#### 1. 期作生產力

本系統之氮肥推薦量在期作生產力之考量上，乃引用陳與郭(1991)之台灣地區稻田生產力分級規範，並在顧及農機限制及稻田生產力圖將來的應用，乃將原來的十級生產力概分為四級。由於水稻現今的栽培技術更勝於生產力調查之時，因此生產力等級之第一級仍為第一級(產量>6.2 Mg/ha)，生產力等級之第二~四級則歸為第二級(產量6.2-5.2 Mg/ha)，第五~七級則歸為第三級(產量5.2-4.2 Mg/ha)，第七級以上者則歸為第四級(產量<4.2 Mg/ha)。期作生產力可由收穫監測機獲得各田間水稻產量空間分佈圖，或以台灣一、二期作水稻生產力圖(陳與郭, 1991)為基準。各等級之施肥量則依據品種、期作與栽培方式，而有不同的氮肥推薦量（連, 1996；黃, 1978），如表1。

目前系統推薦之稻種，梗稻為台農67號與台梗8號，秈稻為台中秈10號，是台灣目前栽種面積較廣之品種。若為其他品種之水稻，則較易倒伏之梗稻、早熟稻與圓型糯稻則比照梗稻減施15kg/ha。若為長粒型糯稻推薦量與秈稻同。系統亦將預留擴充性，以增加不同品種之施肥推薦。

在栽培管理對氮素之需求方面，直播水稻因初期沒有保持浸水狀態，硝化作用旺盛，氮肥損失較移植栽培為大，因此水

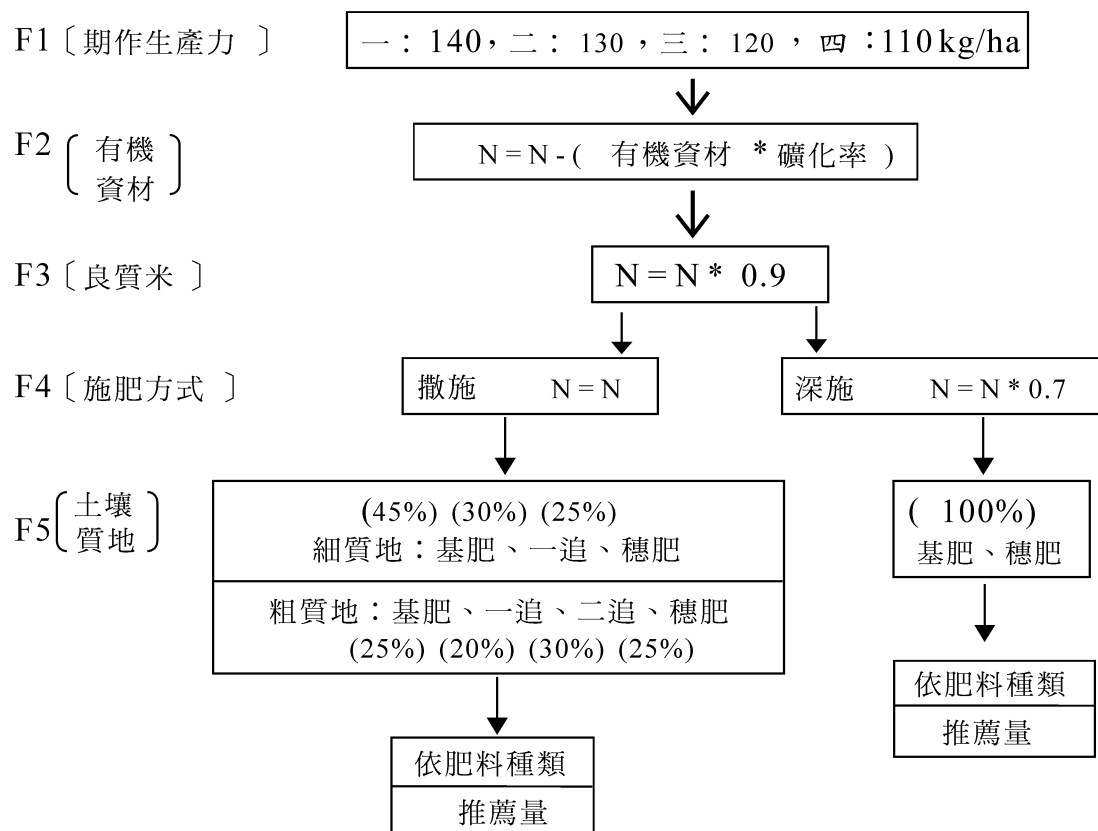


圖2. 施肥決策系統中一期作梗稻一般水田之氮肥推薦流程。

表1. 氮素推薦量等級。

等級	I	II	III	IV
產量 (kg/ha)	>6.2	6.2-5.2	5.2-4.2	<4.2
第一期作				
氮素推薦量 (梗稻)	140	130	120	110
氮素推薦量 (秈稻)	150	140	130	120
第二期作				
氮素推薦量 (梗稻)	120	110	100	90
氮素推薦量 (秈稻)	130	120	110	100

註：一、梗稻：台農67號、台梗8號，秈稻：台中秈10號。

二、較易倒伏之梗稻、早熟稻與圓型糯稻則比照梗稻減施15kg/ha。若為長粒型糯稻推薦量與秈稻同。

三、水田直播用量比照一般栽培增加20%。

稻之氮肥需要量增加，故系統建議較一般移植栽培增加20%之施肥量。行輪流灌溉及滲透快之水田亦因同樣理由，應增加氮肥需要量。

## 2. 作物殘體或有機資材之添加

據估計(連, 1996)，稻蒿在一作期間的礦化率約為10-30%。豬糞堆肥、牛糞堆肥和稻草堆肥等(C/N=10-15)在一作間之礦化率為50-80%。綠肥、豆粕與雞糞等(C/N=8-10)，在土壤中之礦化甚迅速，其在一作間之礦化率幾近100%。本系統中為計算方便，乃設定作物殘體一期作的礦

化率為20%，二期作為30%，堆肥一期作的礦化率為60%，二期作為80%，綠肥、豆粕與雞糞的一、二期作的礦化率均為100%。由於田間前作殘體的殘留量不易估算，因此若沒有實測值，即以水稻產量視為殘體可能殘留總量(假設收穫指數為0.5)，並以稻蒿殘體一般含氮量0.6%，計算殘留氮量。氮素推薦量除了扣除前述作物殘體之殘留氮量外；若田間施用有機資材，氮素推薦量亦按前述期作礦化率加以扣除。如前作為蔬菜，其殘留的肥分很多，應另作考量。如稻蒿殘體移走或燒

表2. 根據土壤肥力分析結果磷酞推薦量（公斤／公頃）：

土壤有效性磷 (P) (白雷氏第一法)		磷酞推薦量 (公斤／公頃)	
含量 (ppm)	等級	一期作	二期作
0~1.6	極低	75	50
1.7~5.0	低	60	40
5.1~12.0	中	45	30
12.1~30.0	高	30	20
>30.0	極高	15	0

(Sources: Su, 1975; Lian 1989)

表3. 根據土壤分析結果氧化鉀推薦量（公斤／公頃）：

土壤有效性鉀(K) (孟立克氏法)		氧化鉀推薦量(公斤／公頃)	
含量 (ppm)	等級	一期作	二期作
0~15	極低	60	80
16~30	低	45	60
31~50	中	30	40
>50	高	15	20

註：一、排水不良土壤按推薦量每公頃增加氧化鉀(K<sub>2</sub>O) 30公斤  
 二、新竹及台北地區砂頁岩沖積土和紅壤其「中」及「高」改為「中」30~70ppm，「高」大於70ppm. (Sources: Su, 1975; Lian 1989)

毀，則不扣除其可礦化氮量。

### 3. 米質

根據作物施肥手冊中水稻之施肥推薦(連, 1996), 生產良質米時, 氮素用量應較一般推薦量減施10%~15%。

## 二、磷、鉀肥推薦原則

磷、鉀肥的推薦量, 主要是基於許多試驗單位田間土壤分析的校正, 再經Su(1975)及Lian(1989)修正整合而得。按土壤肥力分析結果磷鉀推薦量如表2, 氧化鉀之推薦量如表3。由於磷、鉀素常被土壤固定, 不易被植物吸收, 因此即使土壤有豐富的磷、鉀, 仍然需要施用磷、鉀肥, 以提供植物所需。根據試驗結果, 以白雷氏第一法及孟立克氏法所測定之土壤有效磷與有效鉀濃度, 最能反應植物可利用之土壤中的磷、鉀素(林, 1983; 林, 1978), 因此以土壤的有效性磷、鉀代表土壤可供給之磷、鉀素。表2與表3即以水稻生長所需磷、鉀素, 扣除土壤有效磷與有效鉀含量, 而推估磷、鉀肥推薦量。

北部紅壤, 主要分佈於桃園、新竹兩縣(陳, 1976)。紅壤曾經悠久之風化淋溶其一般特性為強酸性, 有機物質及鹽基含量均低, 而鐵鋁氧化物含量特高(陳, 1979), 其吸著磷之能力強, 而植物可利用之養分如氮、磷、鉀、矽、銅、鋁(李, 1982)等含量均低。其當稻田者土壤質地一般相當粘重而結構緊密、透水性弱、通氣性劣(農試所, 1975), 相當於因滲漏水被阻滯而呈過度還原狀態。因此, 水稻對鉀肥之吸收受阻, 鉀肥之需要量(推薦量)較其他土類高。另外, 根據試驗結果, 排水不良的土壤, 鉀之吸收受阻, 鉀肥的推薦量必須增加。系統對於排水不良的土

壤, 即農試所土壤資料庫中排水等級列第四級(極不良)者, 建議鉀肥的推薦量再增加30kg/ha。

## 肆、施肥方式

施肥的效應亦因施肥位置及時期而有很大的差異。因各種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。一般水稻的施肥方式分為撒施、條施與深層施肥。

### 一、撒施與條施

#### 1. 施肥位置

要素在土壤中之流動及擴散, 以氮素最速, 磷不易移動, 鉀在其間。土壤質地黏重時, 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, 施肥位置應較後者遠離種子, 同時追肥次數亦應增加。

磷肥應以全量或多量為基肥施用, 因磷肥在旱田中被土壤固定而不易移動, 故施在土壤表面之磷肥不易被根部吸收; 如撒施, 亦難在早期利用, 故磷肥應以條施方式施入適當位置。

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, 但在砂質水田為還原性強之排水不良田, 磷肥仍可溶解而向下移入; 在此情形下, 磷肥之分施有時優於全量作基肥施用者。

#### 2. 施肥時期:

表4. 肥料三要素施肥法（撒施）。

## (一) 氮肥分配率（%）

## 1. 一般水田

品種	土壤	基肥	氮肥分配率			幼穗形成期(穗肥)
			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	
梗稻	質地較細者	45-50	—	30	—	25-20
	質地較粗者	25	20	30	—	25
	南部	30	—	30	40	—
秈稻	中北部	25	—	25	30	20

註：一、質地較細者：粘土,黏質粉質壤土

二、質地較粗者：砂質壤土

## 2. 漏水田

施肥期	插秧後一期七 天、二期五天	插秧後一期二二 天、二期一六天	插秧後一期三七 天、二期二五天	穗肥
分配率(%)	20	25	30	25

## 3. 直播水田(水田直播)

地區	播種前	四—五葉期	四—五葉期後			幼穗形成期
			一期五天 二期三天	一期十天 二期七天	一期二十天 二期十四天	
西台灣(新竹一 一期除外)	—	25	—	25	25	25
台東	25	—	—	25	25	25
新竹、花蓮 一期	25	—	50	—	—	25
花蓮二期	25	—	25	—	25	25

## (二) 磷鉀肥分配率（%）

肥料別	地區	基肥	一追	二追	穗肥
磷肥	一般地區標準法	100	-	-	-
	花蓮地區一期	50	30	20	-
	宜蘭地區	50	25~50	25~0	-
鉀肥	一般地區	0~40	40~0	40~60	(20~0)
	花蓮地區	20	30	30	20

(Source: Lian, 1996)



施肥時期的要點在於施用肥料時，適為作物需肥時期，如是一方面可減少損失，另一方面可供作物適時利用。故追肥時期的適當與否，對於用肥的經濟與肥效，均有極大影響。

在積極的意義，施肥時期的運用尚有調節作物營養生長與生殖生長，達提高收穫指數或收穫物品質之功效，在水稻方面適當的施肥時期可提高穀蒿比，防止倒伏。

根據連(1996)提出之水稻肥料三要素之施肥法如表4。其中氮肥之分配率，依稻種、土壤特性而調整。磷、鉀肥之分配率則依區域土壤特性而不同。

## 二、深層施肥

根據調查結果，台灣氮肥的利用率低於50%(洪與劉，1979)，顯示氮素的損失對環境帶來的潛在衝擊。根據多人的研究結果(洪與劉，1979；洪等，1980)，深層施肥可提高肥料的利用率，以致減緩對環境的衝擊，亦節省能源。根據連(1983)之試驗，顆粒尿素之深施雖無增產效果，但較一般尿素之標準施肥法可節省20%之氮肥。深層施肥只要在基肥時，施用原來推薦量的70%，再依實際需要施用穗肥。因基肥係以機械施用，肥料種類以粒狀之複合肥料台肥5號為原則，如需磷用量較多則改用台肥39號。

銨態氮肥如施於土壤表面甚易揮散損失(在鹼性土壤尤其嚴重)，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。

一般而言，深層施肥有下列的幾項優點(王，1997)：

1. 省力又省工：可較慣行人工表面撒施法減少施肥次數約2-3次，降低勞工費用支出。
2. 省肥與防止水質被污染：深施提高肥效，節省氮素肥料用量約25%，省肥又防止水質被污染。
3. 糾正農民偏好多施肥料之習性。
4. 增加稻穀產量：機械施肥可促進根系伸長、葉片較直立、使受光率較多、植株也較健旺，能增加有效穗數與促進穀粒飽滿，使機械施肥區增產率5~10%。

唯土壤質地太砂質性，且保水力又差者，則不宜採用深層施肥，因肥效無法保持易流失。

無論是撒施或深層施肥，穗肥施用與否及其施用量視幼穗形成期時之葉色、葉片態勢、病蟲害以及氣候情形決定之。以往穗肥之施用依據農友之經驗，在精準農耕之研究群中，則正嘗試以遙感探測或葉綠素量測來決定穗肥之施用與施用量之多寡。

雖然目前插秧兼深層施肥機的施肥速率較慢，且常發生輸肥管阻塞情形，但因其有上述之優點，精準農耕計畫中之施肥決策小組，仍建議農機小組先進行插秧兼深層施肥機之研發。

## 伍、肥料種類

### 一、撒施與條施

不同時期肥料施用量乃依前述推薦流程所估算之氮素需要量及肥料種類計算而得。就著精準農耕之精神，使用單質肥料應較能達到精準之目標，但實行上較費工。

在氮素肥料中，許多水稻試驗顯示尿素之肥效與硫酸銨相當。在水田一公斤尿素（氮46%）之效果大約與二公斤硫酸銨（氮21%）相同，但一公斤尿素的價格低於二公斤之硫酸銨許多，故尿素顯然較硫酸銨經濟。尿素表面施肥，易造成氮的揮發損失，故施硝酸鈣則在水田中易脫氮損失，因此系統建議撒施時採用硫酸銨。磷鉀肥則建議採用過磷酸鈣與氯化鉀。但為節省肥料混合及運送之勞力，亦可使用複合肥料台肥39號(12-18-12)為基肥，以施用所需要之全部磷肥及部分氮鉀肥。不足之氮鉀肥以單質肥料或含磷少之複合肥料當追肥施用。

除了上述的建議，系統亦將按使用者欲採用之肥料種類，依據推薦量，計算施用量。

## 二、深層施肥

雖然就精準農耕之精神應以隨空間肥力變異，以單質肥料搭配合理的施用量，但限於插秧兼深層施肥機之承載量及施肥速度，仍先研究施用複合肥料(台肥5號及台肥39號)之深層施肥機。

比較Lin(1967)與Lin(1982)之土壤磷含量，顯示台灣地區水田有明顯的磷含量累積，且根據Lin(1985)之全省各試驗區之試驗亦顯示水稻對磷、鉀肥之效應不及氮肥，施用磷、鉀肥僅分別增產0.6-0.8%與0.7-1.5%。因此，除了磷含量較低之水田，建議施用台肥39號，一般水田均建議施用台肥5號，一方面售價較便宜，另一方面單位面積用肥量亦較台肥39號少，成本較低。由於上述原因，複合肥料之使用，將以氮素需要量為首要計算基準。

## 伍、結語

- 一、目前施肥決策系統為初步架構，尚待更多研究成果之整合，使其趨於完整精準。如包括土壤中之前作殘渣之地力氮素釋放量之預測依據積算溫度，將土壤30°C下灌水培養一定期間所測得之NH<sub>4</sub>化成量為基礎，再依土壤中之積算溫度推測其釋放量。決定穗肥之遙感探測技術與葉綠素測定的推薦基準。
- 二、施肥決策系統雖可按品種、氣候、土壤等因素，推薦氮磷鉀個別要素之施用量，但深層施肥機僅能施用複合肥料，將使精準施肥之目的受到限制，建議考量發展同時分施單質肥料之可行性。

## 陸、誌謝

本研究施肥決策原則主要是基於前農試所農化系主任連深博士所撰之水稻施肥手冊(1996)，本文亦經前連深主任修改斧正，謹致謝忱。

## 柒、引用文獻

1. 王明茂。1997。六行式水稻插秧兼深層施肥機簡介。高雄區農技報導。第20期。高雄區農業改良場。
2. 王銀波。1998。台灣農業環境保護，農業與生態平衡研討會專刊。國立中興大學土壤環境科學系。
3. 李子純。1982。紅壤稻田生產力改進試驗。中華農業研究31(2):71-88。

4. 林家棻。1983。臺灣省土壤肥力能限分類規範調查研究。臺灣省農業試驗所民國71年年報。p.77-82。
5. 林家棻。1983。磷素肥料在土壤中變化與聚積研究。臺灣省農業試驗所民國71年年報。p.82-87。
6. 林家棻。1978。本省中部若干土壤中鉀釋放特性之研究。中華農業研究 27(4):297-308。
7. 洪崑煌、劉文斌。1979。不同時期所施肥料氮利用率與稻穀收量之關係。國立台灣大學農學院研究報告 19(1):1-18。
8. 洪崑煌等。1980。水稻田氮素肥培管理之初步研究。科學發展月刊 8(8):703-710。
9. 連深。1996。作物施肥手冊－水稻。行政院農業委員會與台灣省政府農林廳編印。
10. 連深。1983。紅壤的水稻生育、收量與矽酸肥力之關係。農學團體72年度聯合年會特刊。p.1-18。
11. 陳春泉、郭鴻裕。1991。台灣地區稻田生產力分級規範及調查。
12. 陳春泉。1976。桃園縣土壤調查報告。臺灣省農業試驗所報告第33號。p.107-112。
13. 陳振鐸。1979。臺灣磚紅壤之利用與管理。臺灣省土壤肥料學會發行。p.48-64。
14. 黃武林。1978。稻作施肥改善推廣報告。台灣農業。p.111-138。
15. 臺灣省農業試驗所。1975。全省主要水田土壤生產潛力之比較及有關營養因素研。民國64年年報。p.60。
16. Lian, S. 1989. Fertility management of rice soils in R.O.C. on Taiwan. In FFTC Book Series No. 39.
17. Lin, C.F., et al. 1967. A report on the soil test for the cropland of Taiwan. Taiwan agricultural research institute bulletin 28.
18. Lin, C.F. 1985. Fertility capability classification as a guide to P, K-fertilization of lowland rice. pp.103-120. In: soil taxonomy (P. MacGregor, ed.). FFTC Book Series No. 29. FFTC/ASPAC, Taipei, Taiwan, ROC.
19. Su, N.R. 1975. Fertilizer applications to rice in Taiwan. FFTC Extension Bulletin No. 60. FFTC/ASPAC, Taipei, Taiwan ROC.

# 13 Fertilization Recommendation System for Rice in Taiwan

Chi-Ling Chen, Yu-Wen Lin, Chong-Ho Wang, Jui-Min Chang and  
Tsang-Sen Liu

Department of Agricultural Chemistry, Taiwan Agricultural Research Institute,

Wufeng, Taichung Hsien 413, Taiwan, ROC

E-mail:ychiling@wufeng.tari.gov.tw

## ABSTRACT

Three major essential elements ( N, P, K ) are involved in current fertilization recommendation system. The fertilization recommendation for nitrogen is based on the results of experiments conducted in Taiwan, and adjusted with the crop productivity, organic material application, and soil properties. The crop productivity rankings are divided into four levels, modified from the ten levels of productivity rating of paddy in Taiwan. The higher the productivity the higher rate of fertilization is recommended. The rate should be deducted for the nitrogen released from the residue of the previous crop. The rate is deducted by the 90% recommended rate for the production of high prized rice. The rate was adjusted by 70% rate as long as the fertilizer was applied in deep-depth and was split into several dressings during rice growth. The rate for panicle initiation stage was dependent on the leaf chlorophyll value or remote sensing information. The amount of the individual three or four splits was decided by soil texture provided broadcast application is adopted. After nitrogen rate was decided, the actual fertilizer rate can be calculated with different kind of fertilizers. The recommendation rates for phosphorus and potassium were dependent on the levels of available P and K in the soil. The varieties of rice included in the system were Tainung 67, Taiken 8 and Taichung Sen 10. The fertilization recommendation system yielded from this project will be programmed and be completed by the end of 2002.

**Key words:** Rice, Fertilization, Recommendation system.