

現階段糧食作物施肥技術 及今後改進的方向

蘇 楠 榮

本省現階段 施肥知識

目前本省糧食的生產除足供自用外，尚有剩餘可作外銷，但人口增加率仍然很高，糧食需要量逐年上升，糧食作物面積不但不增加，且因改種經濟價值較高的其他作物，農村勞力的缺乏，以及工業與住宅用地增加等關係，有逐漸減少的傾向。因此，增加糧食生產的唯一途徑，是提高單位面積的產量，因此需賴改進施肥之處頗多。

稻作施肥技術的研究，在本省已相當進步。雜糧方面由於栽培較為粗放，加上種類繁多，每項作物的試驗工作量遠較稻作為少，應改進之處較多。今後施肥增產的幅度，自然也較稻作為大。

(一) 稻田

1. 施肥量

水稻每公頃肥料要素需要量，依品種、氣候、期作、土壤等因素的差異而變，一般需氮素八十至一百二十公斤，磷鉀及氧化鉀均三十至六十公斤，但矮生多藥品種的氮素需要量在一百至一百五十公斤之間，高稈秈稻則以六十至九十公斤為宜。早熟稻氮素用量，在八十至一百二十公斤之間，與一般品種範圍相同。砂土、砂礫土的氮素需要量，較一般約高每公頃六十公斤以上。如有綠肥，可以減施氮素每公頃三十公斤或更多。

排水不良土壤鉀肥需要量特多，氧化鉀成分用量可增至八十至一百二十公斤。旱田轉作水田的磷肥需要量極大，若用過磷酸鈣，每公頃應施一百五十公斤磷鉀成分才足夠。倘用磷礦石粉，則應施用

三百公斤以上的磷鉀成分，不但當期作效果明顯，且殘效頗大。

根據土壤速測判定施肥經濟量的方法研究，在水稻方面已進行多年，在一般情形下，速測數值可供水稻施肥之參考；土壤有效態磷、鉀含量愈低，磷、鉀肥需要量愈多，但影響要素吸收的因素頗多，施肥量的決定，不能完全依賴土壤速測。

2. 施肥法

水稻氮肥，硫酸銨、尿素均佳，通常可分四次施用。多數試驗平均以基肥二五%，第一次除草二十%，第二次除草三十%，幼穗形成期二五%的分配法最優。但最近試驗表示，一期作有採用初期及晚期施用重肥，中間不施，而獲得更佳成績之例。實際上應根據稻株需要，靈活調節氮肥用量，始能獲得高產量。

砂土氮肥，分施次數要多，增加次數的效果，較增加用量的效果更大。直播水稻的氮肥，雖亦需基肥，但更應注重浸水後的追肥及穗肥。穗肥效果在砂土及直播栽培均甚大。

鉀肥以分二、三次施用優於當基肥施用，最重要時期為第二次除草，此時應施用全量的四十至六十%。磷肥尚無分施優於全量基肥的證明，而高、低產水田的比較研究結果顯示，高產水稻葉中磷素含量，均在生育初期及分蘗旺盛期間高於低產者。

(二) 旱作

1. 施肥量

據已有試驗資料，旱地糧食作物的一般施肥適

量如下(公斤/公頃)：

作物	氮(N)	磷(P ₂ O ₅)	氧化鉀(K ₂ O)
甘藷	30-40	30-40	20-30
大豆	30-40	30-40	20-30
玉米	30-40	30-40	20-30
高粱	30-40	30-40	20-30
小麥	30-40	30-40	20-30
小麥	30-40	30-40	20-30
油菜	30-40	30-40	20-30

上表用量是僅以產量為目標的經濟施肥量，倘考慮品質，若干作物可能仍有增施肥料的餘地。例如玉米試驗表示，以子實蛋白質含量及單位面積產量的適量為目標的氮素適量，較之以粗產量為目標的適量，每公頃約高四十公斤。

旱作方面，利用土壤速測判斷肥料需要量的研究，亦有若干成果。甘藷的鉀肥用量，玉米的磷肥用量，小麥的磷鉀肥用量，已能根據土壤有效磷鉀含量的高低，作概略的調節。

2. 石灰及其他要素的施用

在強酸性土壤上，旱作對石灰的反應相當明顯。目前僅有的大豆方面試驗結果，表示土壤PH在五·五至四·四時，生石灰適當用量為每公頃一·五至四·〇公噸，增產率一〇至六〇%，PH愈低，石灰需要量愈多。

又在玉米方面曾進行鎂、鋅肥效試驗，發現若干土壤對這兩種元素有顯著的效應，子實增產率達一五至三〇%。

3. 施肥法

雜糧作物有關施肥法方面的知識頗缺，僅甘藷、大豆、高粱、玉米等有為數甚少的試驗，與水稻的有將近一百種試驗，相距甚遠。

據現有資料，甘藷鉀肥應分為基肥與追肥，鉀肥在插植一百天後施用仍有卓效，但一般情形下可在中耕培土時施完。改良糊仔甘藷的三要素肥料

，可分為三次，當追肥施用，並應於水稻收穫後培土時施完。

大豆肥料，應分基肥及追肥各半，追肥在發芽後十五天施完。

又條施或點施後覆土，較撒施為優。

高粱應將肥料等分兩次或三次，當基肥及追肥施用，並在發芽後三十至四十日施完為佳。

玉米氮肥亦以分二至三次當基肥及追肥施用為佳，最後一次須於雄花抽出直前。

總之，雜作的氮鉀肥亦應分施，但次數可較水稻少，一般以兩次至三次為宜，基肥固然重要，追肥亦應及早施用。

稻作及旱作施肥特點

由於水分狀態的不同，稻田與旱田中養分的動態有明顯的差異，施肥所遇問題亦不相同。稻作依靠地力的成分較旱作為重，而地力高低的差異，在本省氣候下，可能在分蘖盛期至生殖生長初期發揮。因此，中間追肥與穗肥的施用異，以及中間晒田技術的運用程度，應隨肥力高低而異。另水稻吸收由巨量灌溉水帶來的養分亦不少。

旱作依靠地力較水稻為少，由灌溉水供給的養分亦甚有限，肥料的重要性相對增加。尤其對磷鉀肥，次要元素及微量元素的需求較多，酸性土壤施用石灰的效果亦遠較水稻為高。因旱田的氮素硝化作用旺盛，氮肥損失的機會多，有施用硝化抑制劑以增加氮肥效果的必要。又由於養分在旱田的擴散遠較稻田緩慢，施肥位置的問題變成重要。

旱作施肥上值得注意的，是肥效的大小受水分影響頗大，水分缺乏時肥料效果變小，氮肥用量經濟界限降低。但磷肥與鉀肥的需要量會增加，如有適當灌溉，不僅產量增加，且氮肥用量的經濟界限將大為提高。

今後改進的方向

施肥的機械化，對稻作可能貢獻不大，因稻田施肥是以撒施為主。旱作施肥通常採用開溝條施，較稻田費工，且深度不易正確，用機械化優點多。

(一)擴大施肥面積

現在山坡地糧食作物，未行充分施肥者很多，氮肥用量不足，至於磷鉀肥則多半未施，甚至有全部不施肥者。若在此種地區加強推廣施肥，將可增加糧食生產不少。

(二)增加施肥量

本地作物中，水稻施肥量已達相當滿意的程度，但氮肥需要量可因改種矮生多稔，葉片直伸的優良品種而再提高。水稻鉀肥的施用，經推廣多年，雖已趨普遍，但在缺鉀較重的若干地區仍可增施若干。磷肥消費量數年來增加很少。事實上過去本省水稻方面所作試驗表示，磷肥效果有限。據近年來零碎的試驗觀察，可知磷肥在若干地區實為低產的主要限制因素之一。

例如台東、宜蘭地區施肥效果很明顯，苗栗某低產土壤每公頃施用一百二十公斤磷鉀後，稻谷產量與高產土壤相同。台中土壤行深耕後產量降低，而深耕後加倍施用磷肥始能增產等事實均是。由此可見稻作磷肥施用亦有增加的餘地。

經由肥料增施以獲增產的希望，在旱作方面較稻作方面更大。對尚未充分施肥的農民而言，因增施肥料可得增產的幅度尚大，單位平均生產成本仍可隨單位面積施肥投資的增加而降低。

(三)增加施用複合肥料

採用複合肥料，不但可省混合的人工，且因是粒狀，單位重量的表面積小，溶解緩慢，有緩效作用。含有硝酸態氮者，不適於水田基肥，但在旱作方面，任何形態的複合肥料均可適用。

複合肥料的配方種類不必太多，若干作物可以共用同一配方，又同一作物基肥及追肥的最適配方通常不同。在實用上仍需靈活追加施用單要素肥料，始能符合土壤及作物的需要。本省複合肥料製造量年年增加。台肥公司五十八年度製造十二萬噸，而生產能力已達每年二十五萬噸，需要時約可供應全省要素需要量四分之一左右。

(四)擇地施用矽酸肥料

矽酸鈣在日本水田的應用相當普遍。本省過去此種肥料的試驗亦不算太少，現仍繼續辦理中。在酸性較強地區矽酸較為缺乏，施用矽酸鈣於此類土壤，平均可增產一成左右。嚴重缺乏時，增產效果更大。目前決定應將此種肥料與否，唯一因素為價格問題。米價愈高，矽酸鈣愈低廉，則其可施用的面積愈廣。

(五)省力施肥的研究

在農村勞力愈為缺乏的情況下，施肥須求簡化，但不可影響肥料效果為原則。

(1)減少施肥次數，提高效率
一般集約栽培，肥料分數次施用，倘減少次數，增加每次用量，勢必增加損失及肥害的機會，因此省力栽培需要考慮肥料的緩效化，採用緩效性氮肥以及藉化學方法抑制旱肥的硝化化等。

採用粒狀肥料為肥料緩效化的一例。那一種最佳施用方法效果最好，應加強試驗。

又應用CDU、尿素甲醯等緩效性氮肥，肥效較為持久，施肥次數可少，雖價格較高，不能完全代替一般氮肥，但如與一般速效性氮肥配合，在生育初期施用，可能有利。尤其在一般氮肥容易流失，分施次數頗多的砂質水田更有利。

使用硝化抑制劑，加入氮肥或複合肥料中，可防止尿素態及銨態氮肥的硝化損失，使效果持久，因而可減少施肥次數。

(2)機械化施肥

旱作施肥，多採用條施或點施，較水田施肥費工。若在農耕機後面加適當施肥零件，不但省工，且可正確調整施肥位置，以符合根部吸收的需要。此方面的試驗工作應予進行。機械化施肥以採用粒狀肥料為佳。水田施肥，如栽培形態採用大面積共同經營，植期相同，可利用空中撒施法。

(六)繼續加強施肥技術試驗

(1)施肥方法試驗

施肥方法中，最感缺乏的為有關施肥位置的知識。此事在旱作方面比較重要。在施肥時期及肥料

分配法方面，水稻大致已獲結論，今後須就旱作的晚期施肥效果，多作同樣深入的探討。又水田的深層追肥，在日本已證明為高產量技術之一，本省亦亟需說明其效果及施用方法。

(2.) 研究施肥效果與土壤的關係
土壤速測應用法的研究，尙難稱完整，除應繼續探求土中有效養分含量與肥料效果的相關，以求正確結論外，必須同時查明其他影響肥效的干擾因子，始能使土壤速測變為有用。

(3.) 次要要素與微量要素的試驗
玉米試驗結果顯示，使旱作物引起鎂、鋅、硼

等次量與微量要素缺乏的土壤可能普遍存在，因此即進行較為廣泛的調查性土壤分析及田間試驗。

(4.) 石灰施用試驗
本省強酸性土壤面積頗廣，約占耕地面積四分之三以上。旱作施用石灰之適量與土壤酸度關係的試驗，及示範推廣，亟應着手辦理。

(5.) 地力培養研究
在省力栽培系統下。因施肥集約度的降低而引起起的損失，須依靠地力培養來挽回。地力培養的要訣在於保肥力與有效養分含量的提高。前者需賴土壤有機質的增加。因台灣位於亞熱帶，有機質分解

迅速，若欲利用綠肥或有限的堆肥，以保持土壤有機質於較高水準，頗有困難。最為實際而有效的方法為充足施用化學肥料，使作物繁茂，並將收穫物殘體直接翻入土中。此方面工作需要機械化，應進一步研究。

又據國外試驗，如多施磷鉀肥，在數年內逐漸提高土壤中等要素的含量，不但以後可利用其餘效，節省施肥，且所能達到的產量界限亦較高。鉀素在台灣水田的流失多，此種方法僅可在旱田試用，至於磷肥，流失極為有限，無論在水田或旱田利用此法，似均有希望。

今年新列入推廣的

秧田殺草劑「快掃地」

林寶鑫

除草為稻田作業增產上不可或缺的一種作業，所需勞力亦多。現在已有政府推廣稻田殺草劑，若使用適宜，其殺除稻田雜草的效果與人工除草相同，並可節省勞力，減低成本。

今年經濟部植物保護技術審議委員會，又審查通過兩種稻田殺草劑「快掃地」及「益米田」。現將「快掃地」的特性、用法和使用時應該注意的事項說明於後：

殺草效果很好

「快掃地」的英文名叫做 GRACIDE，是由 DCPA (思登 F 三四) 的有效成分) 與 T W-100 兩種有效成分組成的乳狀藥劑。

據新竹及台中兩區農業改良場所做的藥效試驗，該藥劑以清水稀釋後，殺除秧田雜草，效果很好，對秧苗生育及水稻產量，並無不良影響。

「快掃地」的殺草效能，對一般

一年生雜草均有效，但對部分多年生雜草，如蘋草(鹽酸草)仍無效。

適時適量施用

「快掃地」為屬於發芽後施用於植物莖葉上的接觸性殺草劑。對本葉兩葉以下的幼嫩稈草或大部分的一年生雜草，其殺除效能甚高，但已生長至本葉三葉以上的雜草，效果則較差或甚至無效。對蘋草等多年生雜草，大致無多大殺除效果。普通稻種播種

後第一期作大約五十七日，第二期作三十四日，苗床土壤表面，雜草生長到本葉一二葉，此時施用「快掃地」效果最好。

本劑對已長大的雜草無殺除效果，因此秧田整地時須先除淨田面的雜草，然後才作畦並蓋平床面後播種。施藥適期，須將田面積水完全排除，待床面土壤稍乾且雜草莖葉上的水分蒸發後，即可施藥。

「快掃地」每公頃秧田的施用量為四一五公升。施用前應加一五〇倍清水(即每公頃六〇〇一七五〇公升之水)稀釋溶解，然後裝入噴霧器內，均勻噴洒於雜草莖葉上及土壤表面。施藥後二十四小時內床面仍須保持排水。這段期間內如遇降雨，其藥效會受影響，因此，應即時排除雨水。經過二十四小時後即可按照一般秧田管理。

平，最好採用改良式秧田。水秧田於床面難於整平，應避免採用為宜。

其他注意事項

(1) 苗床表面應整平：如床面不平，低窪處秧苗由於藥量過多而發生藥害。因此，播種前後宜用木鏟蓋

- (2) 把握施藥時期：施用過早或過遲，其效能均差或甚至無效。因此，應把握時期，於生長到一二兩葉時施用。
- (3) 嚴守規定的施藥量及稀釋倍數：如施用量過多或稀釋倍數過少，易發生藥害。但如施用量過少或稀釋倍數過多時，殺除效能差或無效。稀釋時先加少量水充分攪拌使其溶解，然後加清水至規定的濃度。
- (4) 務求施藥均勻：噴洒藥劑時應力求均勻切勿重複噴洒，最好採用動力式或高壓式噴霧器。
- (5) 軟弱秧苗不宜施用：在不環境下生長或過度密播的軟弱秧苗，很容易發生藥害，最好避免施用。
- (6) 勿與其他農藥混合施用：切勿與其他農藥(殺菌或殺虫劑)同時混合使用，以防發生藥害。因此噴霧器使用前應以肥皂水洗淨。
- (7) 藥劑管理：殺草劑對人畜的毒性雖然甚低，但仍須遵守一般農藥的管理方法及使用注意事項。