

科學技術與傻瓜肥料

文圖 | 張瑞明 農業試驗所

依據聯合國預測，2025 年全世界人口將達 80 億，比 1999 年的 60 億增加 20 億，隨著人口成長，工商業發達，預期糧食需求將繼續大幅成長，而糧食生產則可能因耕地及農業水資源被移用、地球溫室效應、氣候異常等因素而充滿不確定性，使得糧食安全問題備受關注。因此，如何加速改善世界糧食問題，促進糧食安全，將是 21 世紀各國與國際組織共同努力的方向。

施用化學肥料是提高糧食作物產量的主要農業經營管理方式之一，根據聯合國糧農組織（FAO）統計，施用化學肥料可以提高單季糧食作物產量在 55 - 57% 之間。我國單位面積之化學肥料施用量高出世界各國甚多（圖 1），然而我國對肥料養分之利用率低，研究顯示氮肥之利用率約 30%、磷肥之利用率約 20%、鉀肥之利用率約 50%，不但浪費了很大的人力、物力和財力，而且還引起農產品品質下降、土壤品質衰退和環

境污染等問題。

科學經營方法

若以我國 97 年化學肥料三要素之施用量，氮肥 185,000 公噸、磷肥 65,000 公噸及鉀肥 91,000 公噸計算，即分別損失氮肥 129,500 公噸、磷肥 52,000 公噸、鉀肥 45,500 公噸，若以當年度施用化學肥料之費用 116 億計，經濟損失不可等閒視之。損失的肥料中有些逸散到空氣中，污染空氣品質或者成為氣候

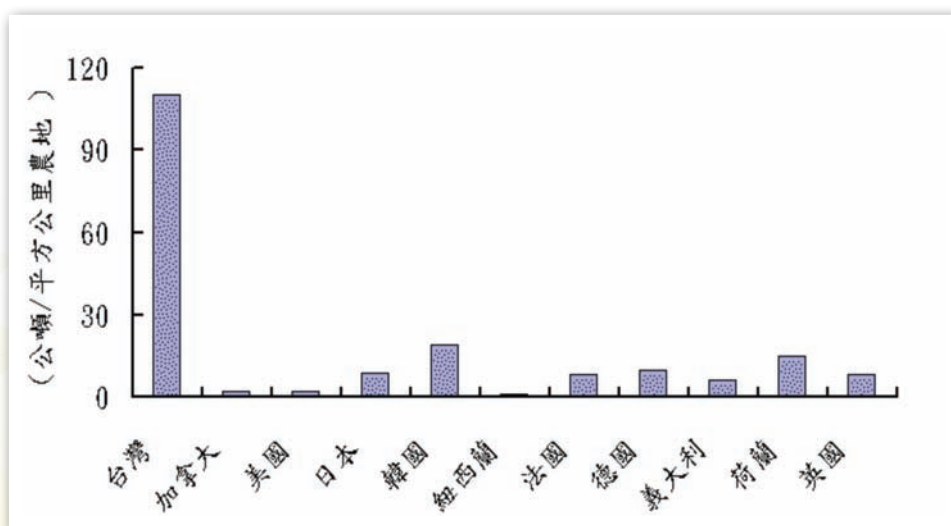


圖 1. 比較各國化學肥料使用量 (公噸/平方公里)
(資料來源：台灣環境保護聯盟)



圖 2. 水稻合理化施肥宣導說明會

對國內農民主要用肥種類補貼化學肥料的漲幅價差；於 97 年下半年化學肥料波動時政府計辦理化學肥料價差補貼 47 萬 8,992 公噸，總金額為 35 億 5,827 萬餘元。因此，以科學技術施肥不僅能大量減少肥料的成本支出，也是達到節能減碳的方式之一。

暖化的因子；有些則滲透到地下水或者隨著雨水沖刷到表面河流，污染水源；有些則被土壤固定，不能被作物吸收利用；農業的角色已由過去僅供應糧食，變為兼顧生態保育等多項功能。再者經營農業之人口日漸減少，農業部門的就業人口在 1960 年以前占總就業人口的比例超過 50%，到了 2007 年則降至 5.4%。因此如何以科學技術來經營農業，提高肥料的經濟效益，減少肥料對環境的負面影響，減少農民施肥之勞動力，是當前經營農業的重要課題。

生產肥料是一種高耗能的產業，肥料價格會受到能源價格的影響，在能源日趨短缺下，肥料價格上升是必然的趨勢。政府為了減輕農民用肥的負擔，降低對農民生產成本之衝擊，當化學肥料漲價時，由政府針

示範推廣農場

分析肥料養分利用率低的原因，主要是施用肥料不合理與不科學，須知適當的施肥方式乃為適時、適地、適量、適作的肥料管理方式，即施肥必需配合作物生長對養份的需求和土壤的物理化學性質。適當的施肥應包括：(一) 在正確的時間內添加肥料；(二) 在正確的位置上施用肥料；(三) 施用正確的肥料和用量；(四) 添加作物需要的肥料養分。



圖 3. 研製控釋型肥料之包膜材料

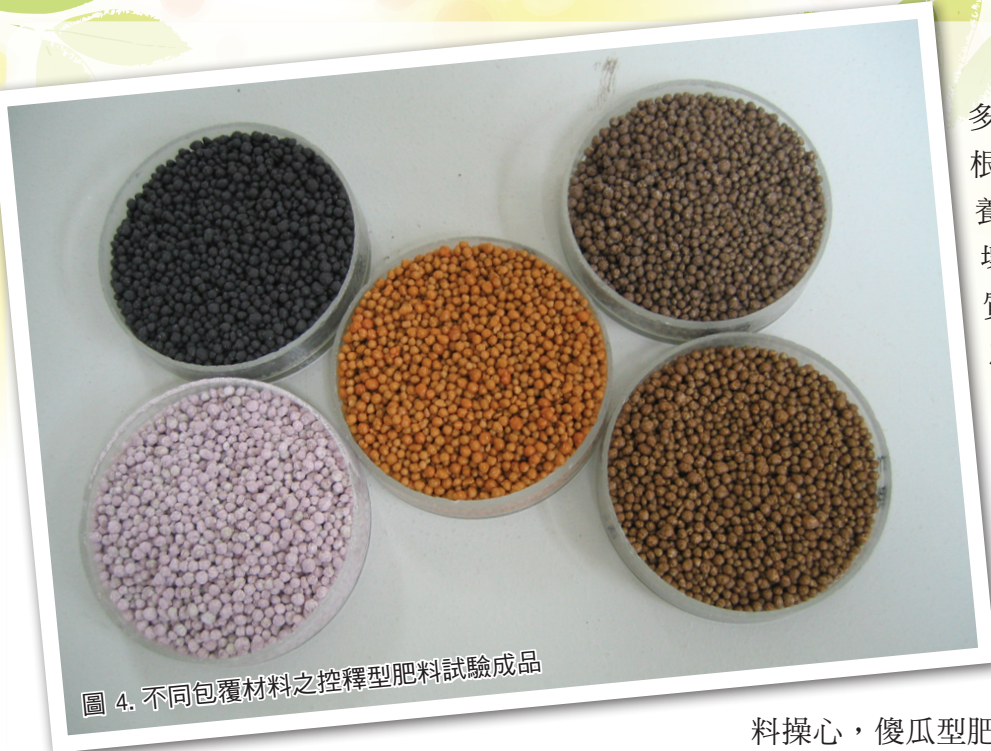


圖 4. 不同包覆材料之控釋型肥料試驗成品

有鑑於此，我國農政單位致力於推動合理化施肥，將合理化施肥列為施政重點，全面宣導及推廣合理化施肥，97 年度建立 100 處合理化施肥示範農場，至 97 年底估計減少 5% 化學肥料使用量；98 年度繼續於各縣市辦理 300 場次合理化施肥宣導，並建立 300 班合理化施肥示範產銷班，教導農民合理施肥，以科學方法有效使用化學肥料，減少浪費，並節省成本，落實節能減碳政策(圖 2)。

傻瓜肥肥效持久

面對農業勞動人口日漸稀少，農產品價格與品質之競爭越來越激烈，以及人民對環境品質的要求越來越高，運用科學技術生產高經濟效益之傻瓜肥料型是產界及學界刻不容緩的責任。傻瓜型肥料也就是控制釋放型肥料，是一種省力及有效率的肥料。傻瓜型肥料是一種

多層包裹之肥料，根據作物對肥料養分之需求及土壤之物理化學性質，選擇適當之包覆材料(圖 3)，製成適合當季作物生長之一種肥料(圖 4)。

傻瓜型肥料使用簡單，農民不虛為肥

料操心，傻瓜型肥料與化學肥料主要不同點為：傻瓜型肥料養分溶出慢，肥效持久，一次施用不會傷害作物之根及葉，養分釋放量與釋放時間能夠配合作物在不同生長階段對養份之需求，當季作物對氮磷鉀養份之利用率高，每期作物只要施 1 次基肥，不需再施用追肥，不但可以避免肥料施用在土壤後之養分損失，而且具有省時、省工、省力的優點，能滿足現代農業規模化生產的需要；而化學肥料養分溶出速度快、肥效短、損失也多，當季作物對氮磷鉀養份之利用率低，必須多次追肥才能滿足作物生長發育對養分之需要。

結語

肥料是農民生產的主要物質，政府和產業有責任運用科學技術來提供農民低價、高經濟效益及對環境友善之傻瓜型肥料，隨著肥料技術的提升，傻瓜型肥料目前是我國最具有潛力與發展前景的高科技產品。豐