



灌溉施肥技術簡介

▲ 採用地面灌溉施肥之觀葉植物

前言

臺灣年降雨量充沛，但降雨期分布不均，常發生半年豐水半年枯水的情形，加上近年來氣候變遷異常，更凸顯大自然環境多變且難以掌握；例如去(103)年5月的梅雨鋒面，雖解決了當時的旱象，但也造成許多災損；當年底至今(104)年初，又因降雨量銳減，水庫蓄積不足，導致嚴重缺水狀況，不僅影響農業生產，甚至必須針對工業、民生用水採取限量供應等緊急措施。所以，水資源的節約與有效利用，是現階段必須正視的議題，尤其用水需求占全國總用水量2/3的農業灌溉，以及經常抽用地下水補充水源不

足的問題，皆須提出因應對策，方符合整體經濟發展，以達國土和諧利用之目標。

灌溉與施肥

農作物在生長過程中，由根部吸收水分，再輸送到各組織細胞進行光合、代謝作用，並經體表葉片氣孔蒸散於大氣中，也藉由蒸散作用降低植物體內溫溼度與分散根部吸收的肥料。最恰當之灌溉時期，是在作物顯現缺水現象時為宜，若施灌太早，往往浪費水資源；太晚則會發生凋萎現象，並影響其生長和發育。灌溉施肥是作物生產過程中不可或缺的工作項目，以往多採行地面灌溉(畦灌、溝灌、漫灌及淹灌等)與施肥，此方

法最為簡單，即在灌溉水渠中加入化學肥料，由水流導引肥料到土壤內供作物吸收，然其較耗費水分與肥料，對於屢屢出現缺水危機的現況，更是雪上加霜。因此，農政單位積極鼓勵與輔導農友改採管路灌溉施肥，並依據其栽培習慣、作物需求而概分為噴灑與滴水灌溉施肥2種方式；政府早在民國72年開始，即針對不需灌水栽培的園藝、雜糧等作物，積極推廣設置管路灌溉施肥設備，並補助相關施設費用49%；其他專案計畫如近年在彰化南部與雲林地區推動之「黃金廊道農業新方案暨行動計畫」，相關補助費用最高可達70%，期以諸多措施提升旱作灌溉用水技術，同時達成節水節肥的目的。農友對於上述管路灌溉施肥相關設備若有設置需求，可就近向當地農田水利會及其工作站申辦。

灌溉施肥技術

傳統地面灌溉施肥較不符合現代化節水節肥的農業政策，實際操作時也容易造成田區泥濘潮溼而不良於行，以及田間雜草管理較為費工耗時等缺失，故而朝向運用管路系統發展，可將灌溉水或養液肥料輸送到作物根部，達成適時、適地與適量的肥灌目的。灌溉施肥技術簡稱為肥灌(Fertigation)技術，係講求掌握灌溉施肥時機與有效灌溉量，實務

操作就是在灌溉管路中並聯肥料供給裝置，可選擇單獨灌溉或者灌溉同時施肥；一般常見注肥方式可分為定量與定比給肥2種，前者係將定量肥料置入養液桶內，加水稀釋、攪拌，再經由灌溉管路噴灑到作物表面或滴到土壤根系間；後者則預先配製成高濃度母液，並依據灌溉水流量，以定比稀釋器等裝置抽取養液桶內之母液，再注入管路與灌溉水混合後供作物使用。通常養液桶可依需求而配置1-5個，其中單質肥料調配必須注意肥料的相容性，切不可將硝酸、硫酸、磷酸鹽與鈣、鎂肥混合在同一桶中，以免因管路組件、過濾器阻塞而增加維護清理的負擔。

自動肥灌系統藉由機電控制，整合運用微電腦、資通訊、感測器及自動控制等技術，讓肥灌作業依據不同條件進行，無論是定時操作或依據氣候變化而調整肥灌次數，可有效節省灌溉施肥所需人力，以及水資源



▲ 採用管路灌溉施肥之彩色甜椒

節水節肥灌溉技術

與肥料。國外如以色列發展結合肥灌控制與監測技術之自動灌溉系統，可達到多目標、省工與作業精確化的成果，國內已有引進利用；而本場亦成功開發並技術移轉之「基本型養液自動調配灌溉機具」，就是一種即時注入式自動肥灌系統，並搭配環境因子－照度的累積量(光積值)，作為養液配出的參數；當光強度愈大，蒸發散作用愈快速，肥灌補充頻度須增加；但陰雨天之蒸發散量較小，肥灌需求自然降低，此即為精準管理的模式之一。農民可依據栽培經驗與季節差異進行個人化設定，至多可同時控制10田區之養液配出方式，每區肥灌次數可選擇0-15次，並具備中文操作介面，方便於國內農友設定與使用，可節省用水用肥達30-50%以上，目前已逐步推廣於設施高經濟果菜、花

卉等園藝作物之栽培管理。

結語

臺灣正處於水文循環之乾早年，在全球缺水國家排名第19位(引自：永續產業發展季刊NO.57之「水資源與國家永續發展」)，而農業又是我國用水量最大宗產業，因此落實節水農業勢在必行。本場除致力開發本土適用之自動化灌溉施肥機具，輔導農友正確操作應用與維護保養之外，並提供蔬果灌溉施肥的肥料選用與調配方法，以及臺灣目前節水措施與管路灌溉施肥技術推展現況、設施蔬菜養液管理實例等論述，皆收錄於本節水節肥灌溉技術專訊內，冀望對設施栽培相關農友有所助益。



▲ 以色列引進應用之自動灌溉系統



▲ 本場研發技轉之基本型養液自動調配灌溉機具