拾陸

水資源管理利用

一 土壤水力參數圖資建置

許健輝、羅郁淨

於嘉南灌區代表性土系總計調查約600個點位，涵蓋土系面積約為42,000 ha，未來可新增392個水利小組之水力特性資料供檢索，包含質地、總體密度、有效水量及飽和導水度，並利用過去及113年土壤調查數據討論不同預測模型之優劣，繪製空間分布圖。結果顯示，土壤質地以center log–ratio進行數據轉換並搭配Random forest (RF) 建模表現最佳 (砂粒R^2 = 0.59、坋粒R^2 = 0.29、黏粒R^2 = 0.51) ；總體密度以RF表現最佳 (R^2 = 0.19)，整體平均範圍介於1.24–1.40 g cm^{-3}，屬於適合作物根系生長之範圍；有效水量為田間容水量和永久凋萎點相減之結果，兩者皆以RF具有最佳模型表現，分別為R^2 = 0.17和R^2 = 0.31，僅溪口鄉、新港鄉及民雄鄉部分地區有效水量低於0.10 cm^3 cm^{-3} (土壤儲水能力有限)；飽和導水度則透過前人「土壤質地分級對應之飽和導水度」對照表，將目前質地結果轉換後繪製嘉南灌區各水利小組代表之飽和導水度。未來將持續累積主要農業區之基礎水力參數，並且精進數據分析方法，以產製全臺農業區可應用之水力特性圖資。

二 水稻乾溼交替灌溉模式需水量驗證研究

吳東鴻

臺灣豐枯季節懸殊加劇，剖析水稻各生育期需水量有助適切分配水資源。本試驗採乾溼交替灌溉，模式為灌水5 cm後，待水位自然降至0 cm之隔日再行復灌到5 cm，反覆交替，惟曬田期排水及抽穗期維持土面濕潤；蒐集田間蒸發散量 (ETc)，參考蒸發散量 (ETo)，換算作物係數 (Kc)，作為需水量推估參數；比較不同年度間Kc差異與氣候上之變化，建立旱澇年度需水評估指標。蒐集並分析各生育時期實際蒸發散量 (ETc) 與參考蒸發散量 (ETo) 之變化，第一期作ETc及Eto依生育期呈逐步提升狀

態，第二期則為遞減狀態，顯示ETc與氣溫趨勢一致，也導致第二期作栽培期雖較短，但每日ETc相對較高。水稻生育以秧苗、插秧期及最後採收期之作物需水量較低，平均21.7 mm/旬以下，而最大分蘗期及乳熟期間需水量最大，平均介於42.6–46.1 mm/旬，即每天約4–5 mm的蒸發散量，綜合兩年試驗土質分析及滲漏推估，蒸發散量約占總用水3成，其餘7成為滲漏及溢流，故每日需供水約12–15 mm左右，以滿足基本生育需水。

三 落花生需水量研究

李欣叡

探討落花生慣行栽培模式下的用水資訊，種植春、秋兩期作，記錄種植前灌水量分別為175 mm、0 mm。生育期間灌溉用水量，分別為春作94 mm及秋作142 mm。生育期間含降雨量之總入水量，兩期作分別為548 mm、614 mm。試驗期間於田間架設水汽通量儀，監測田區每日作物蒸發散量，結果顯示每日作物蒸發散量範圍為 0.7–6.7 mm之間，期作合計之作物蒸發散量，春秋兩作分別為393 mm、375 mm。兩期作總入水量皆高於作物蒸發量，多為113年度雨量集中，部分水量逕流流失無法利用。運用作物蒸發散量及氣象資料估算之參考蒸發散量，分析每日的作物係數落於0.2–1.6之間，春作作物係數逐漸上升，秋作作物係數則逐漸降低，113年試驗春作作物係數變化較大。

四 番石榴最適灌溉模式建立與驗證

高碧霜、邱國棟、謝鴻業

於111–113年度於高雄岡山慣行栽培之番石榴田區，以通量法進行作物蒸發散量資料調查，並蒐集氣象與灌溉量等資料，建立番石榴全年度各生育期之需水樣態與用水量資料：蒸發散 (ET0值：3.04–6.49 mm d^{-1}，ETC：1.51–3.84 mm d^{-1}，KC值：0.42–0.6) 及灌溉量 (實際灌溉量621.5 mm m^{-2}，CROPWAT建議灌溉量250.8 mm m^{-2})。113年增加執行驗證試驗，依前兩年所取得之作物係數與氣象站 (農試鳳山分所，編號：G2P820) 取得之ET0為基礎，於所內設置5個不同灌溉量 (150%、125%、100%、75%及50%ETC) 試驗，調查不同灌溉量對植株生長量之影響，初步結果以100%ETC的株高生長量最多，周徑最大，顯示灌溉量過多或不足皆會造成植株生長量下降，但LSD檢定下，除150%ETC處理顯著較低外，其餘組別皆無顯著差異，113年因颱風及降雨量較多，目前的初步成果尚待更長期觀察較為適當。

五 荔枝節水灌溉模式建立及驗證

柯昱成、蔡耀賢、朱彧瑩、張哲瑋

為建立荔枝節水灌溉模式，減少乾旱對荔枝生產之衝擊，調查嘉義分所荔枝園不同

深度土壤剖面質地及不同灌溉量，對荔枝‘黑葉’和‘台農7號’產量及果實品質的影響。嘉義分所試驗區之土層由洪積層發育而成之陳厝寮系 (Chentsoliao Series) 紅棕色土壤，剖面上部之土壤質地為坋質粘壤土或粘質壤土，下部為粘質壤土至坋質粘土 (圖16–1)；計算田間容水量 (Field capacity)、永久凋萎點 (Permanent wilting point)、總有效水分含量 (Total available water) 及容易有效水分含量 (Readily available water) 等土壤水分參數，分別為212.26 mm、141.52 mm、 70.74 mm及42.44 mm。綜合氣象資料、土壤水分張力值及不同生育期之理論需水量計算 (圖16–2上、圖16–2下)，建議荔枝花穗誘導期至發育期 (11–2月)、盛花期及果實發育初期 (3–5月) 和果實成熟與修剪期 (6月) 之灌溉頻率分別為30 d、14 d及10 d，每次灌溉量約50 mm，營養生長期 (7–9月) 則視降雨情形進行補充灌溉，若無雨日較長，每隔7 d少量灌溉30 mm，晚秋催梢時充分灌溉50 mm。荔枝開花結果期之灌溉水貯量約為理論需水量的50%，灌溉期最晚應在果肉生長初期 (約在盛花後5–6 wks) 進行，可確保產量及品質穩定。

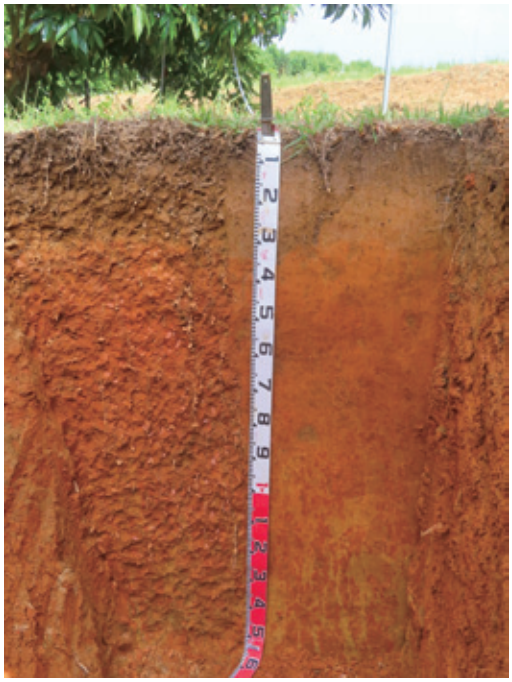


圖16–1. 嘉義農業試驗分所試驗田土壤剖面結構及荔枝根系分布

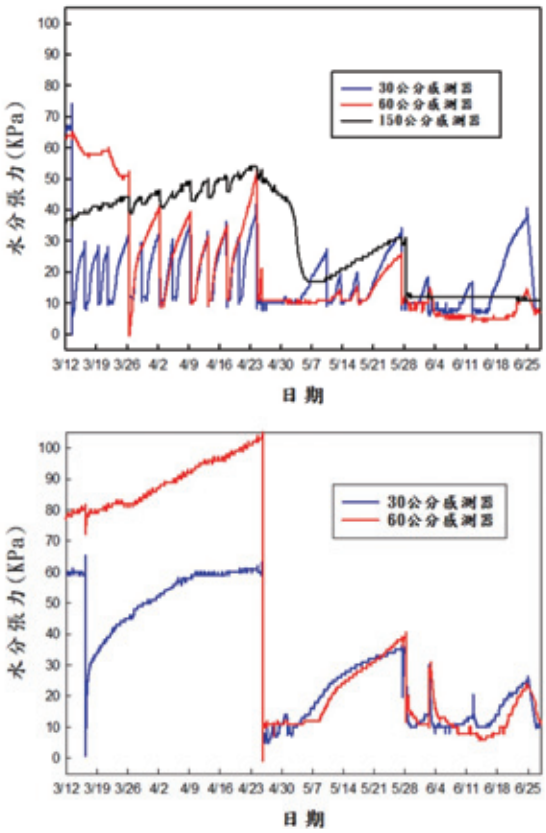


圖16–2. 嘉義分所荔枝園生殖生長期灌水處理組之不同土層深度水分張力變化 (上)、生殖生長期未灌水對照組之不同土層深度水分張力變化 (下)