9. 花椰菜

農業部臺中區農業改良場/錢昌聖/副研究員、廖崇億/助理研究員

9.1 作物概述

花椰菜（*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.）為十字花科蕓薹屬一年生蔬菜，性喜冷涼乾燥氣候，最適生長溫度為 15-20°C，主要食用部位的花球，是由未分化完成的花苞所聚合。花椰菜為臺灣重要的大宗蔬菜作物，品種多樣，全年皆可栽培，主要栽培品種為夏雲、白花 40 天、鳳玉、55 天花菜、青梗 35 天、瑞農 40 天、台農 1 號及鳳山 2 號等。113 年國內栽培面積為 1,266 公頃，年產量 33,084 公噸，主要產區為彰化地區，約占國內栽培面積 65%。

花椰菜生育期間對水分需求高且極為敏感，若遭遇乾旱或淹水，常造成植株生育受阻，並嚴重影響產量與品質。栽培期間若遇乾旱，植株因缺水而氣孔關閉、光合作用受阻，導致葉片萎凋、生長停滯，花球小且鬆散 (圖一)；若遭遇淹水，則因根系缺氧造成萎凋、腐爛，植株黃化早枯，並易誘發病害發生，影響花球發育與商品性 (圖二)。



圖一、花椰菜植株因乾旱，
造成散花及主莖空心。



圖二、花椰菜植株因淹水，
造成根系缺氧而萎凋。

9.2 栽培環境

試驗田區位於彰化縣大村鄉，土質地為壤土，有機質含量 1.86%、有效水分含量約 20% (Vwater/Vsoil)。113 年試驗期間平均氣溫 24.3℃、最高氣溫 37℃ (7 月)、最低氣溫 7.2℃ (1 月)；全年累積降雨量 1,548 mm，以 9 月 303.5 mm 最多。

花椰菜全年可栽種，早生品種較為耐熱可於 7-9 月間播種育苗，中生品種在 9-10 月間播種育苗，晚生品種則約在 10-12 月間播種育苗；極早生品種較早生品種更為耐熱，可提前於 5-8 月間播種育苗，中早生品種播時間介於早生品種與中生品種間，中晚生品種播種時間則介於中生品種與晚生品種間。

9.3 灌溉指引

灌溉方式：作畦淹灌。

花椰菜畦面寬約 1.4 m、溝寬約 0.4 m (溝底約 0.3 m 寬)、溝深約 0.2 m；每公頃可種植 30,000-33,000 株，以 100 m × 100 m 見方田區，共約 56 畦。本試驗的田間數據結合氣象資料，參考蒸發散量 (ETo) 與各生育期作物係數 (Kc) 計算出各生育期作物需水量 (ETc) 並進而推估灌溉量 (圖三)。

- 幼苗期在種植後 20 日內需先供應充足水量，保持幼苗根系可汲取水分之狀況，淹灌水深約 15 cm，初次每公頃供水量約需 (0.4 m + 0.3 m) ÷ 2 × 100 m × 56 × 0.15 m ≒ 29.4 mm，中細質地土壤依氣候差異可保持約 10-20 日土壤濕潤，水分可因毛細作用上升至根域，並供應花椰菜幼苗期生長之需水量，可視作前降雨及土壤濕潤狀況減少灌水，主要注意表層 5 cm 深處土壤維持濕潤狀態，依春、夏、秋、冬生長季差異，每日作物需水量約 3.6、5.2、4.4、2.2 mm；若無降雨需再補水 1 次，幼苗期總需水量共約 41-88 mm。

- 花球創始期是指定植 20-35 日間，此時期保持充足水分可有助於花芽生長發育，並注意雨季將強排水，避免根系浸水，依春、夏、秋、冬生長季差異，每日作物需水量約 3.6、4.3、3.3、2.3 mm；若無降雨，冬季每 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次，花球創始期總需水量共約 34-74 mm。

- 花球發育期在定植 35-65 日花椰菜進入，此時對環境乾濕耐性較高，但維持充足水分有助於穩定產量與品質，依春、夏、秋、冬生長季差異，每日作物需水量約 3.6、4.9、2.9、2.6 mm，若無降雨，冬季每 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次，花球發育期總需水量共約 80-140 mm。

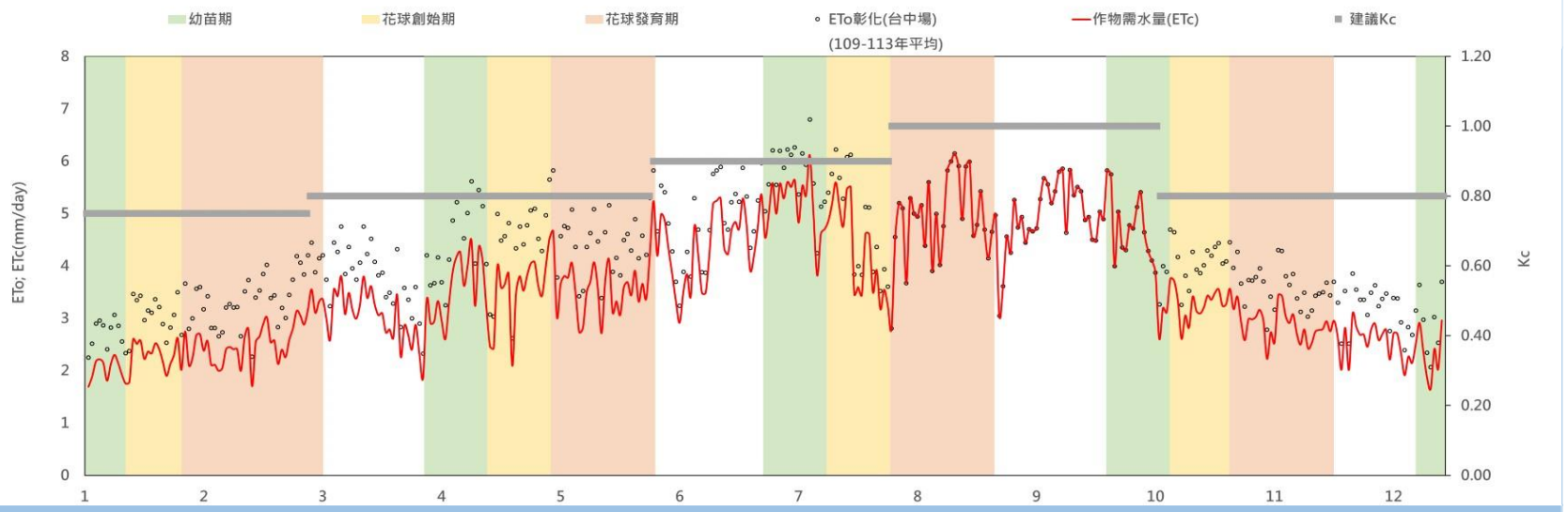
臺灣中部每年 4-10 月為梅雨季、颱風季等汛期，每旬累積降雨量常可高於對應時期需水量，無須額外灌溉，可配合水分張力計判斷給水時機，建議給水時機為閾值 -40 kPa；而 9 月中旬到次年 4 月中旬通常降雨量低，為主要灌溉管理時期，依據作物需水量給水，可避免過多的水分經由滲漏流失，提升水資源利用效率。中部平地地區花椰菜每日作物需水量平均 3.6 mm；若遇到乾旱，以每旬灌溉 1 次下，需要 36 mm 水量，屬中用水量生產作物，大面積栽培需考慮供水來源。

9.4 結語

根據不同生育期與天氣條件建立花椰菜灌溉指引，可精準掌握花椰菜的實際需水量，不但較慣行方式減少 5-19% 的灌溉用水，顯著提升水資源利用效率，亦提供因應氣候變遷的策略建議，於秋、冬等乾旱期間可有效預測需水量，而雨季期間則建議配合土壤水分或張力感測設備進行即時判斷，避免因降雨不均導致灌溉過量或不足。花椰菜灌溉指引也可作為灌配水與儲水調度決策之依據，藉由每旬 Kc 與 ETc 推估結果，結合當地歷年平均降雨資料，推算最低儲水需求，提供農政單位與水資源管理機關調整灌溉區域供水量時的重要參考。

花椰菜

地區(地理位置)：彰化縣大村鄉　面積：0.25公頃(30,000株/公頃)　土壤質地：壤土　灌溉方式：露天/作畦淹灌　(試驗場域實際試驗結果)



生育期	灌溉操作建議
全生育期	中部平地地區花椰菜多採作畦淹灌方式種植，各季生長期依品種約在 50-65 日，生長期作物係數 (Kc) 差異不明顯，僅依季節 (或是適栽品種) 有所差異，冬季、春夏季、秋季之 Kc 值範圍約在 0.75-0.80、0.80-1.05、0.85-1.00。中部地區在近 5 年每日平均蒸發散量 (ETo) 變化 為2.06-6.08 mm 間，透過各季預計無降雨日數 ETo 乘以 Kc 計算需水量 (ETc)。
幼苗期 (0-20 日)	幼苗移植後 2 週內，盡可能保持溝內有水或高含水量，以利根系生長；若砂質土，水面至畦頂宜維持在 15 cm 內，中質地或細質地溝底盡可能保持有水，需水量依季節差異需求約 41-88 mm。
花球創始期 (20-35 日)	移植後約 3-6 週，維持充足水分，可有助於花芽分化生長發育，注意雨季將強排水，避免根系長期浸水，需水量依季節差異需求約 34-74 mm。若無降雨，冬季 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次。
花球發育期 (35-65 日)	此時對於乾溼環境耐性較高，但維持充足水分有助於穩定產量與品質。該時期合計需水量依季節差異需求約 80-140 mm。若無降雨，冬季 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次。

執行單位：農業部臺中區農業改良場　計畫主持人：錢昌聖副研究員、廖崇億助理研究員

圖三、灌溉指引圖-花椰菜。