10. 甘藍

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

10.1 作物概述

甘藍（*Brassica oleracea* var. *capitata* L.）為十字花科蕓薹屬一年生蔬菜，俗稱高麗菜、包心菜、捲心菜、玻璃菜等，性喜冷涼氣候，最適生長溫度為 13-20°C，主要食用部位為緊密捲曲而成的葉球。甘藍為國內栽培面積最為廣泛的蔬菜，主要栽培品種為初秋、春秋、夏峰、雪翠、臺中 1 號、臺中 2 號、大蕊及 228 等。113 年國內栽培面積為 8,105 公頃，年產量 408,767 公噸，平地產區以雲林及彰化居多，約占國內栽培面積 32%；高冷地產區則以南投及宜蘭為主，約占國內栽培面積 30%。

甘藍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。栽培期間遭遇乾旱，會使甘藍植株因缺水而氣孔關閉、光合作用受阻，導致葉片萎凋、結球小且鬆散 (圖一)；淹水則因根系缺氧造成萎凋、腐爛，植株黃化早枯，並誘發病害發生 (圖二)。



圖一、甘藍植株因乾旱、高溫導致葉片枯萎。



圖二、甘藍植株因淹水造成根系缺氧而萎凋。

10.2 栽培環境

試驗田區位於為彰化縣大村鄉，土質地為壤土，有機質含量 1.86%、有效水分含量約 20% (Vwater/Vsoil)，114 年試驗期間平均氣溫 22.6℃、最高氣溫 36.5℃ (7 月)、最低氣溫 7.5℃ (1 月)；全年累積降雨量 1,760 mm，以 7 月 645 mm 最多。

國內甘藍全年可栽種，依栽培品種生育特性可區分為不耐熱品種及耐熱品種，其中不耐熱品種以初秋為最大宗，雲林及彰化等平地產區栽種期為秋冬季 (10 月至翌年 3 月)，南投及宜蘭等高冷地產區則為夏季 (4-9 月)。耐熱品種又以臺中 2 號栽種面積最多，栽培期集中在平地產區的夏季 (4-9 月)。

10.3 灌溉指引

灌溉方式：作畦淹灌。

甘藍畦面寬約 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 25 日內之需先供應充足水量，保持幼苗根系可汲取水分狀況，約需淹灌 15 cm 水深，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，並供應甘藍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、秋、冬生長季差異，每日作物需水量約 3.5、5.2、2.2 mm；若無降雨需再補水 1-2 次，幼苗期總需水量共約 41-103 mm。

- 蓮座期是指定植 25-45 日，此時期保持充足水分可有助於生長發育，注意雨季將強排水，避免根系浸水，依春、秋、冬生長季差異，每日作物需水量約 3.6、4.1、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，蓮座期總需水量共約 58-102 mm。
- 結球期在定植 45-72 日，此時對於環境乾濕耐性較高，但維持充足水分有助於穩定產量與品質，依春、秋、冬生長季差異，每日作物需水量約 4.2、2.9、2.7 mm；若無降雨，冬季每 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次，結球期總需水量共約 80-130 mm。

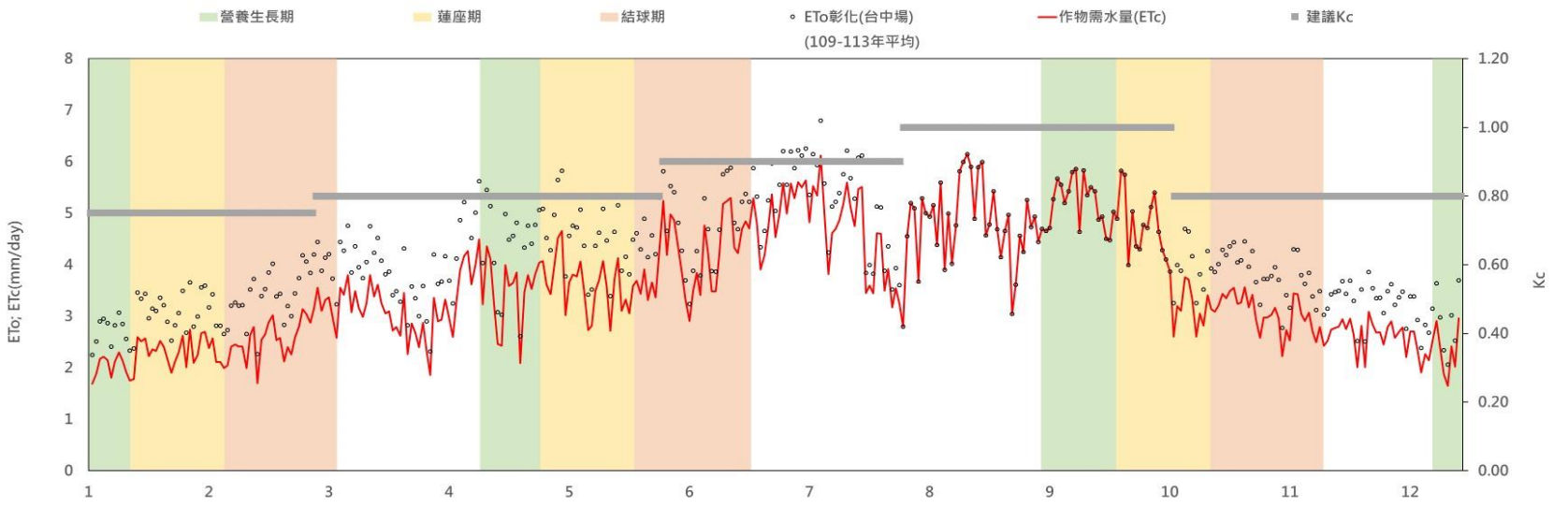
臺灣中部每年 4-10 月為梅雨季、颱風季等汛期，每旬累積降雨量常可高於對應時期需水量，無須額外灌溉，可配合水分張力計判斷給水時機，建議給水時機為閾值 -40 kPa，後期可至 -60 kPa；而 9 月中旬到次年 4 月中旬通常降雨量低，為主要灌溉管理時期，依據作物需水量給水，可避免過多的水分經由滲漏流失，提升水資源利用效率。中部平地地區甘藍每日作物需水量平均 3.6 mm；若遇到乾旱，以每旬灌溉 1 次下，需要 36 mm 水量，屬中用水量生產作物，大面積栽培需考慮供水來源。

10.4 結語

本研究建立之甘藍作物灌溉指引，每期作平均可較慣行灌溉方式減少 12-20% 的用水量，顯著提升水資源使用效率與作物水分管理精準度。此外，於春、秋兩期作試驗中，甘藍'初秋'及'臺中 2 號'等品種在作物需水量推估法下之葉面積、葉球重量與光合作用指標均優於慣行處理，證實推估之灌溉量可兼顧節水與產量穩定，有助減緩水分逆境造成之生育停滯，並提升作物對環境變異的調適能力。甘藍灌溉指引亦提供灌配水調度與儲水需求預估的依據，結合歷年雨量資料及每旬 Kc 值，可作為農政單位與農民因應乾旱與降雨不均的決策輔助工具。

甘藍

地區(地理位置)：彰化縣大村鄉　面積：0.25公頃 (30,000顆/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	中部平地地區甘藍多採作畦淹灌方式種植，各季生長期依品種約在 65-75 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 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)。
營養生長期 (第 0-25 日)	幼苗移植後 2 週內，盡可能保持溝內有水或高土壤含水量，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。 2 週後，若無降雨，冬季每 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次。需水量依季節差異需求約 41-103 mm。
蓮座期 (第 25-45 日)	移植後約 3-6 週，維持充足水份，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 58-102 mm。若無降雨，冬季 10-15 日灌溉 1 次，夏季 5-10 日灌溉 1 次。
結球期 (第 45-72 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。需水量依季節差異需求約 80-130 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-甘藍。