

設施甜瓜最適灌溉模式及作物係數建立-育苗灌溉指標驗證

Establishment of Optimal Irrigation Models and Crop Coefficients for Greenhouse Melons –Verification of Seedling Irrigation Indicators

蔡秉芸¹、張勝智²、張倚瓏¹、方士倫³、郭寶錚⁴、張惠如⁵

一、前言

臺灣因山區地形陡峭，河川短、斜度大，降雨迅速排入海中，每年降雨量有近 60%直接流入海中，且降雨時空分布不均，尤其中南部地區夏季多雨，冬季則進入枯水期，使得臺灣雖然年降雨量在世界名列前茅，卻仍是全世界前 20 名的缺水國家。近年氣候變遷影響下，長期乾旱及短時間強降雨等極端氣候日益頻繁，自民國 91 年至 113 年期間，臺灣即發生 10 次嚴重旱災事件，導致農田停灌 5 次，民國 109 年至 110 年發生的百年大旱，歷時 12 個月，停灌面積超過 7.4 萬公頃，甚至民生用水亦需分區供應，為近年最嚴重的乾旱事件。有鑒於此，農業部期望透過建立作物需水量，透過精準調控灌溉方式，達到最佳化供水策略制定的目標，並建立農業水資源利用之科學化的計算基礎，本場與國立中興大學農藝系合作，建立與驗證重要設施經濟作物東方甜瓜之蒸發散量作物係數及灌溉模式，本篇即就苗期水分管理技術開發進程進行探討。

二、甜瓜育苗現況

東方甜瓜於 113 年栽培面積達 2,354 公頃，年度種苗需求量約 5,885 萬株，目前台灣甜瓜栽培多採用穴盤育苗，以確保田間植株生長整齊，並節省種子用量，

¹農業部種苗改良繁殖場技術研發科 助理研究員

²農業部種苗改良繁殖場技術研發科 副研究員

³國立中興大學農藝學系 博士生

⁴國立中興大學農藝學系 教授

⁵農業部種苗改良繁殖場技術研發科 副研究員兼科長

為提高甜瓜種子發芽率及整齊度，播種前多會採用溫湯處理進行催芽，使用穴盤規格在 70-128 格之間，以 128 格穴盤為目前主流規格。甜瓜生長快速，高溫高濕環境中容易有徒長現象，需注意水分管理，在溫暖的環境中，播種後約 10-14 天成苗，此時幼苗第一對本葉開展即可定植於田間，苗株放置過久易有根系盤踞老化問題，不利於定植後生長發育。

三、東方甜瓜育苗灌溉指標驗證

試驗初期調查土壤含水率對育苗品質之影響，考量穴盤介質量少不適用於土壤張力測量，故採重量法量測介質含水率。試驗於土壤含水率降至 75%、50%、25%及 12.5%時進行灌溉，使介質水分含量恢復至飽和狀態。結果顯示，土壤含水率越低再進行灌溉，甜瓜苗之株高及鮮重就越低，當含水率降至 25%以下才進行灌溉，植株之乾重及壯苗指數顯著下降(表一)，表示甜瓜苗在土壤含水率低於 25%可能遭遇乾旱逆境而生長受阻，成苗後移入 5 吋盆中繼續栽培 2 週，植株節數、鮮重及乾重還是顯著低於其他灌溉處理(表二)，表示育苗期的乾旱逆境會持續影響植株於本田初期的生育表現。因此甜瓜育苗期應以水分含量達 50%時進行灌溉能達較佳的幼苗品質及生長勢，與介質含水量達 75%起灌組別相比，亦可以減少 32%灌溉用水。

為發展業界可參考之灌溉指標，本研究運用太陽輻射強度與作物蒸發散量呈正相關的原理，將一定時間內光強度疊加累計為光積值，並以此作為起灌之指標。以光度計測量光強，並每 20 分鐘累計 1 次，計算前期研究土壤含水率達 50%之光積值，灌溉指標值依據植株生育天數，介於 6882-14389 klux 之間，結果在春季溫度較低情況，當光積值到達灌溉指標值，實際土壤含水率普遍高於 50%，植株鮮重、乾重及壯苗指數等生長指標皆以光積值為起灌指標表現較佳，反之夏季高溫情況，使用光積值為起灌指標時，灌溉時機普遍土壤含水率低於 50%，造成植株生長狀態較差(表三)。然而移植於 5 吋盆栽 2 周後，無論是節數、地上部及地下部重量，兩種育苗的給水方法均無顯著差異，顯示以光積值法灌溉，於

高溫時期造成的輕微乾旱並不會影響後續瓜苗於本田栽培時的表現(表四)。

四、結語

本研究透過限水處理確認起灌時機，並配合光積值做為參考指標，達到自動化灌溉目標。當土壤含水率降至 50%或以光積值為起灌依據再進行灌溉，不僅可以減少用水，同時能維持瓜苗於本田的生長勢，並且能抑制氣候不佳、光度不足造成的徒長問題。雖然目前我國育苗場以地下水為主要灌溉水源，受乾旱及限水等影響幅度較小，但隨極端氣候家具仍需防患未然，適當的調整灌溉策略不僅達到節約用水、提升種苗品質之目的，也兼顧節省灌溉所耗費之人力及物力。

表一、不同限水處理對甜瓜穴盤苗生長之影響

起灌土壤含水率	株高 (cm)	鮮重 (g)	乾重 (g)	壯苗指數
75%	10.96 a	1.51 a	0.102 a	0.0292 ab
50%	9.75 b	1.39 b	0.110 a	0.0322 a
25%	7.29 c	0.94 c	0.063 b	0.0198 b
12.5%	5.73 d	0.76 d	0.053 b	0.0210 b

每欄各平均值上標示相異字母者為 5%水準下經 LSD 檢定達顯著差異。

表二、不同限水處理之甜瓜穴盤苗移植 2 週後生長情形

起灌土壤 含水率	節數	地上部鮮重 (g)	地下部鮮重 (g)	地上部乾重 (g)	地下部乾重 (g)
75%	11.5 a	37.38 a	3.89 a	2.857 a	0.205 a
50%	11.3 a	36.75 a	4.38 a	2.813 a	0.200 a
25%	10.0 b	31.43 b	3.59 a	2.387 b	0.188 a
12.5%	8.2 c	21.10 c	2.73 a	1.688 c	0.134 a

每欄各平均值上標示相異字母者為 5%水準下經 LSD 檢定達顯著差異。

表三、不同起灌指標對甜瓜苗生長之影響

播種時間	起灌指標	株高 (cm)	鮮重 (g)	乾重 (g)	壯苗指數
3 月 19 日	土壤含水率降至 50%	4.32 a	0.80 b	0.052 b	0.358 b
	光積值達起灌點	4.59 a	1.02 a	0.067 a	0.428 a
6 月 23 日	土壤含水率降至 50%	4.4 a	1.44 a	0.11 a	0.34 a
	光積值達起灌點	3.2 b	1.09 b	0.09 b	0.25 b

每欄各平均值上標示相異字母者為 5%水準下經獨立樣本 t 檢定達顯著差異。

表四、不同起灌指標之甜瓜穴盤苗移植 2 週後生長情形

播種時間	起灌指標	節數	地上鮮重 (g)	地下鮮重 (g)	地上乾重 (g)	地下乾重 (g)
3 月 19 日	土壤含水率降至 50%	14.1 a	37.38 a	4.43 a	2.86 b	0.22 b
	光積值達起灌點	14.6 a	39.95 a	4.38 a	4.17 a	0.29 a
6 月 23 日	土壤含水率降至 50%	8.9 a	21.00 a	3.01 a	1.56 a	0.16 a
	光積值達起灌點	8.3 a	21.25 a	2.63 a	1.58 a	0.15 a

每欄各平均值上標示相異字母者為 5%水準下經獨立樣本 t 檢定達顯著差異。