

建構夏季花椰菜育苗的根域降溫系統

林楨祐

農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所

一、夏季高溫影響花椰菜穴盤育苗品質

花椰菜為喜歡冷涼的作物，在相對冷涼季節時進行穴盤育苗時，實生苗的品質及發芽率相對較佳，而在夏季時由於高溫環境的影響，出現穴盤苗發芽率降低、苗株偏小、苗的健壯度不佳、苗生長遲緩、根團生長不佳，以及育苗期程延長等現象。近年來氣候暖化升溫等不利因素，使得穴盤育苗更具挑戰性，也因此育苗場對於在高溫季節的育苗品質改善愈發重視，亦正尋求能提昇高溫下育苗的措施與方法。傳統以 128 格穴盤進行花椰菜育苗，由於穴格的容積小，育苗介質對溫度的緩衝程度相對地降低，在太陽直射下非常容易發生穴盤與介質表面加溫現象，並傳導至根域生長的空間，進而影響苗根系的發育以及移植後恢復力。又由於高溫環境導致發芽率下降，而需要輔助人工補苗，更耗費人力與資材的支出。因此，本試驗擬建構夏季花椰菜育苗的根域降溫系統，以解決台灣育苗場在高溫育苗時的困境，並獲得品質相對較佳的穴盤苗。



圖 1. 高溫影響穴盤苗發芽(箭號表缺株)且育苗期程加長

二、評估穴盤底部冷涼空氣降溫與資材覆蓋於育苗的可行性

環繞穴盤周圍的高溫極易傳導至穴格介質，導致根域的溫度上升，不利於苗的根系發展，本試驗以花椰菜夏季商業栽培品種‘35’為材料，於2023年7月間進行試驗，藉由距穴盤底部3公分處，分別供應15°C、20°C、25°C冷卻水及常溫水等所形成之冷涼空氣等降溫方式，進行苗的生長與品質評估，並監測根域介質的溫度，來探討降低穴盤介質溫度的可能性，以及減緩介質溫度波動的有效性。另一方面，太陽照射於穴盤上表面時的熱會透過介質以及穴盤材質的傳導，而影響根域溫度，為了降低穴盤上表面的熱傳導影響，本試驗於穴盤上方覆蓋泰維克布，使表面裸露的穴格孔洞面積從10.89 cm²縮減至1.44cm²，藉由縮減受太陽直射穴盤上表面的面積，減低穴格分隔壁與介質表面的傳導熱能，並再輔以穴盤底部供應冷卻水所形成之冷涼空氣的降溫方式，評估有效減少熱能傳遞的可行性，並透過地上部與地下部乾物重的調查，探討穴盤苗的生長值、健康指數與品質指數等表現。

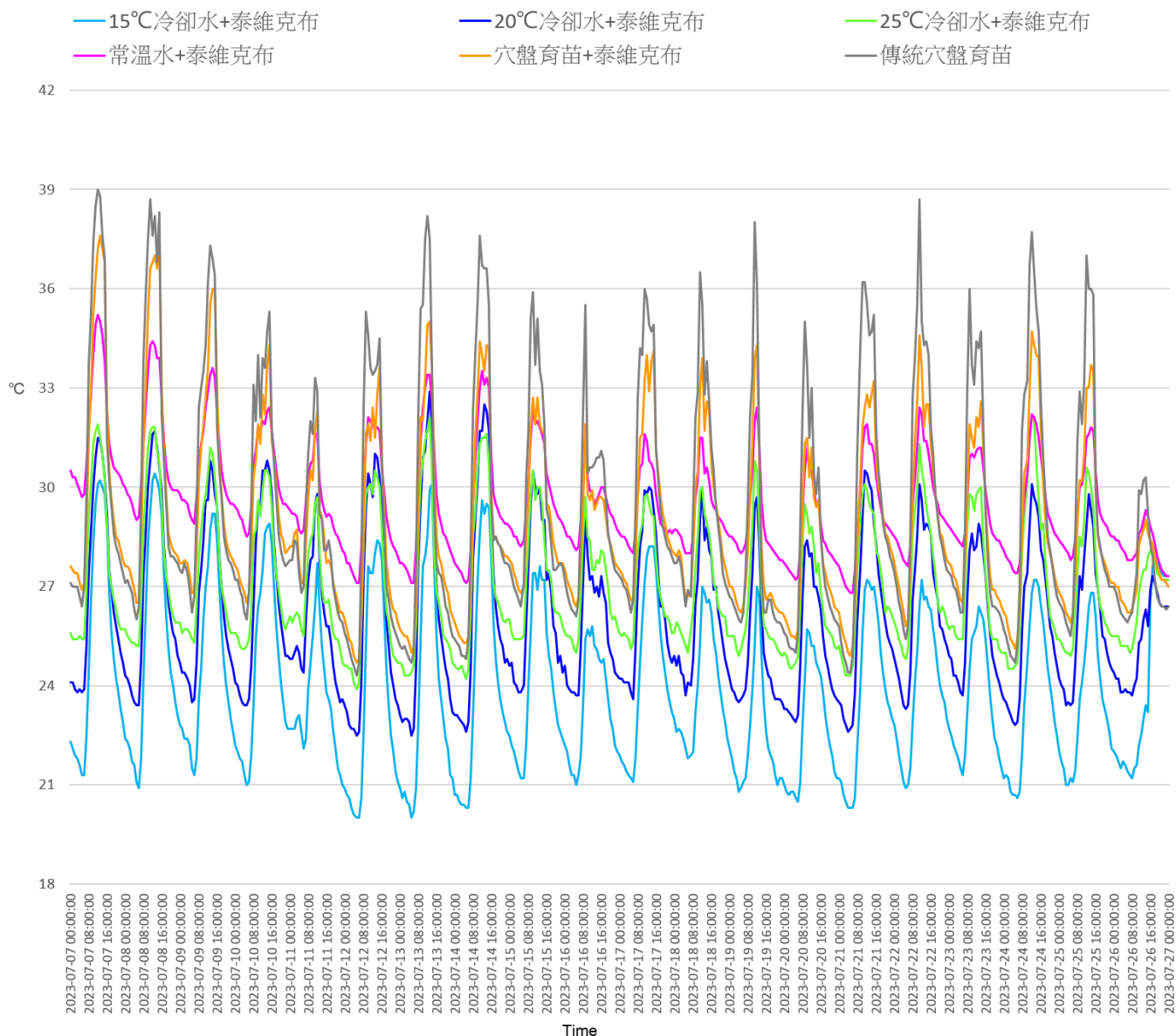


圖 2. 不同降溫處理的穴盤介質溫度監測。

三、穴盤根域降溫有效提昇夏季花椰菜育苗品質

在育苗網室內監測穴格內介質的溫度，傳統穴盤育苗組的根域溫度在 24.3°C-38.8°C 間，介質溫度可高達 38.8°C，且溫度波動範圍達 14.5°C 之多，當給予 15°C 冷卻水並於穴盤上方覆蓋泰維克布處理時，根域介質溫度為 20.0°C-30.4°C 間，介質的最高溫降低了 8.4°C，且溫度波動範圍更縮減為 10.4°C，顯示穴盤育苗時底部供應冷卻水所產生的冷涼空氣與覆蓋泰維克布資材，可有效地降低介質高溫並減緩溫度的波動，且獲得最佳的莖、葉等地上部生長與最佳的生長值(Growth value)表

現。當處理 20°C 冷卻水並覆蓋泰維克布時，花椰菜根團表現良好且根部的生長最佳。雖然覆蓋泰維克布下的 25°C 冷卻水與常溫水等二組處理，其根域溫度較 15°C 冷卻水覆蓋泰維克布組為高，但由於介質溫度波動的範圍縮小至 8.0°C 左右，所以苗仍保有較佳的健康指數(Healthy index)與品質指數(Dickson quality index)，顯示除了降低介質溫度外，減少介質溫度的波動亦有利於提高花椰菜苗的品質，進而在夏季生產健壯的穴盤苗。



圖 3-1. 花椰菜苗在 15°C 冷卻水及泰維克布覆蓋搭配組合下的生長表現。



圖 3-2. 不同冷卻水溫度及泰維克布覆蓋處理對花椰菜根團的影響。