

臭氧對台灣地區豆類植物之影響

蔡孟君 梁鈺平 孫岩章*

臺灣大學植物病理與微生物學系

摘 要

臭氧污染為目前台灣嚴重的問題，因此本研究即探討臭氧對豆類植物之影響，期望證明台灣地區臭氧與植物受害之關聯性。本研究共選用紅豆(*Phaseolus angularis* W. F. Wright)五個品種，大豆(*Glycine max* (L.) Merr.)七個品種，四季豆(*Phaseolus vulgaris* L.)七個品種為實驗材料，人工模擬熏氣處理係以連續攪拌熏氣箱(Continuously stirred tank reactors, CSTRs)進行，其直徑為1.2 m，高度1.8 m，在箱內頂部設有風扇以利氣體混合，並於箱外正上方加裝 $110.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 的輔助光源，臭氧係由臭氧產生機產生，並利用臭氧分析儀進行監測，植物熏氣後即觀察記錄植物葉片受害情形。本研究顯示豆類植物不同品種間對臭氧的敏感度差異頗鉅，較敏感者在100 ppb臭氧處理3小時後，便出現病徵，如斑豆、黑仁矮性敏豆、高雄一號大豆和高雄五號紅豆。中度敏感者在100 ppb下不受害，至200 ppb則受害，如蔓性敏豆和高雄選一號紅豆。最抗者則至200 ppb仍不受害，如高雄八號大豆。豆科植物的葉部病徵表現於品種間有些微差異，但主要仍以白色或褐色的細點斑為主，嚴重者，則會出現白色壞疽斑及褐色塊斑。因豆科植物可能因大氣中的臭氧影響其產量，故又利用六座開頂式熏氣箱(OTCs)於台灣大學農場地區測試紅豆高雄三號及屏東在來二品種因綜合空氣污染造成之減產情形，試驗日期自1993年3月7日至1993年7月7日共計四個月，生長季節不施農藥，結果可知高雄三號紅豆在活性碳過濾組與非活性碳過濾組間不論株高、鮮重或乾重皆有某些差異但未達顯著水準。而屏東在來紅豆在活性碳過濾組與非活性碳過濾組兩種處理間，其株高、鮮重及乾重三個項目皆出現顯著差異，在活性碳過濾組中均較高。又臭氧對植物的為害亦可影響植物內部之生理、生化反應，故本論文亦研究豆類植物遭受臭氧熏氣後超氧歧化酶(Superoxide dismutase, SOD)之變化及比較品種間的差異。結果顯示以200 ppb臭氧處理豆科植物3小時，敏感的高雄二號紅豆、高雄十號大豆和斑豆可發現SOD活性分別有上升的現象，且隨時間之增長而增高，至熏氣處理後第3小時活性增至最高點，至第24小時則稍微下降。而較不敏感的品種如高雄三號紅豆、台南二號大豆和台中一號四季豆直至熏氣後第24小時，SOD之活性仍無顯著的改變。又敏感品種臭氧處理後SOD之活性上升與病徵的出現相一致，故SOD上升應可做為臭氧對植物為害之一種生理指標。

關鍵詞：臭氧；四季豆；紅豆；大豆；開頂式熏氣箱；減產；超氧歧化酵素。

*通訊作者