



土壤蒸氣消毒對溫室洋香瓜生長與品質的影響

◎文·圖／游善植¹、施純堅²

前言

連作障礙 (Soil sickness)係指於同一土地上，密集且連續種植同一農作物後，即使正常管理，作物仍會出現生理病徵、發育不良、產量降低及品質不佳等現象。現今臺灣農業已走向集約的精緻化栽培，設施栽培因可阻隔與避免病蟲害、風災雨害及寒流等侵擾而成為高經濟作物栽培的主流趨勢，但在栽培過程中也有其限制因子，連作障礙與土壤傳播性病害 (Soil-borne disease)的發生更成為主要問題，嚴重者甚至無法繼續在該區塊從事生產。

土壤蒸氣消毒 (Steam sterilization)

為解決土壤連作障礙與土傳性病害等問題，輪作、太陽能日曬、土壤燻蒸等技術普遍被應用於田間，但各有所限制與

表1. 蒸氣溫度對土壤生物相及雜草的影響

土壤溫度 (°C)	致死的土壤生物相
100	所有病原微生物、雜草
93	耐熱性的病毒、雜草
82	大多數雜草及病毒；所有植物病原細菌
60~71	大多數植物病原真菌及細菌
49~60	立枯絲核菌
49	線蟲
38~49	水生藻類

缺點；水旱田輪作如土壤性質無法淹水與於設施中執行困難，土壤日曬則效果不均且受季節氣候所限制，而土壤燻蒸的化學藥劑則對環境與人畜有害。

土壤蒸汽消毒屬物理性消毒法，是利用高溫使生物細胞內的蛋白質凝固與酵素不活化，致目標害物死亡。不同溫度可殺



圖1. 土壤蒸氣消毒機 (A)與蒸氣管帶 (B)連結後採上置式覆蓋法消毒(C)、(D)

死不同病蟲害與雜草(表1)，一般土壤溫度於10~20公分處維持60~80℃，30分鐘即可達消毒的目的。過去已有研究或報導指出，臺灣多種經濟作物，如花卉的百合、洋桔梗及菊花等，蔬菜的小白菜、萵苣、莧菜及甜椒等，瓜果類的東方甜瓜等經過土壤蒸氣消毒下皆有顯著成效。

目前國內外最多使用的蒸氣消毒法多屬上置式覆蓋法，蒸氣消毒機製造蒸氣後傳輸到置於畦上的透氣蒸氣管，再覆蓋披覆資材(圖1)使高溫蒸氣不洩漏，並滲透至土壤。

但消毒過程中有幾項條件必須注意，(1)土壤溼度：蒸氣消毒的土壤含水量約30%最為合適，過高時土壤形成團塊，過低對導熱效果皆有影響；(2)土壤種類：砂土或壤土必須鬆土後才能進行，泥炭土因保水性強，傳導熱較困難；(3)覆蓋資材的固定：以硬式帆布或橡膠布等資材覆蓋後須注意蒸氣洩漏，覆蓋程度越高效果越佳。

澎湖地區土壤蒸氣消毒於洋香瓜栽培的應用

澎湖地區因特殊氣候條件，所生產的洋香瓜風味極佳，現今以簡易網室生產安全優質高級洋香瓜已蔚為風潮，產值極



圖2. 洋香瓜多次連作下產生的快速萎凋病徵

高，逐漸成為地方明星作物，但不耐連作；且澎湖地區土壤屬砂質壤土，多受寄生性線蟲危害，另因單獨或複合性的土壤傳播性病害感染，於植株的果實膨大期出

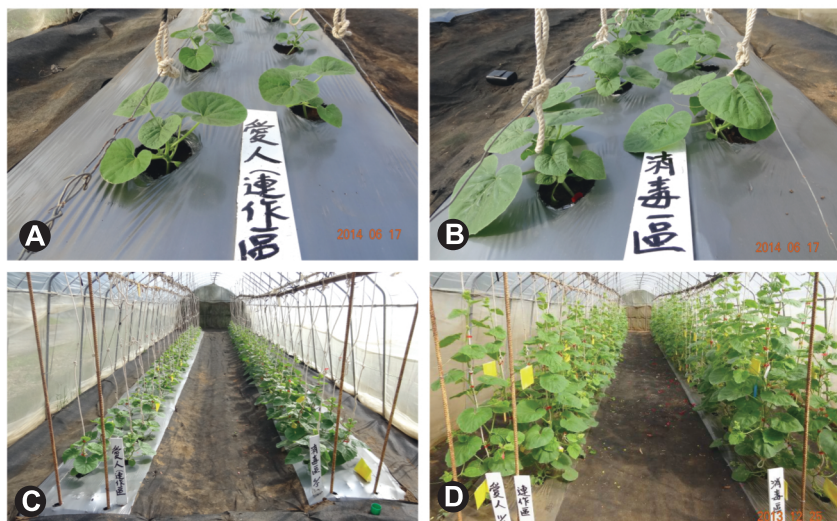


圖3. 洋香瓜連作第3次下，未消毒處理(A)與消毒處理之幼株(B)；定植10日後(C)與30日後(D)右側消毒處理的生長勢皆優於連作區。



現快速性的萎凋(Melon vine decline)也十分嚴重(圖2)，農戶所投資的大量資金與心血往往因此付諸

東流。澎湖地區又限於土壤性質與條件，無法進行淹水處理，因此土壤蒸氣消毒的無污染方法則成為首選。

澎湖分場為解決澎湖地區農民的困擾，以洋香瓜‘愛人’品種為試驗材料，於第3次連作栽培時，分土壤蒸氣消毒與不消毒2種處理方式進行試驗。土壤蒸氣消毒組於土壤表土15公分處維持80°C30分鐘，採整區栽培，重複4次，雙行植，行株距為1.0m×0.5m，每小區種植15株，小區面積7.5m²，栽培過程中調查植株與果實園藝性狀。結果顯示，土壤蒸氣消毒處理植株的株高等明顯優於不消毒處理(圖3)，生長勢強壯，且較早成熟(表2)；果實性狀結果，土壤蒸氣消毒處理平均單果重達1.5kg，顯著優於未處理組(圖4,表2)；產量上，土壤蒸氣消毒處理區為29.0t·ha⁻¹，較未消毒處理約增產12%；果形指數、果皮厚度及可溶性固形物則處理間的差異不顯著(表2)。

表2. 土壤蒸氣消毒對洋香瓜‘愛人’生長與果實品質之影響(102年秋作)¹

處理	株高 (cm)	果重 (kg)	果形指數 (%)	果皮厚度 (cm)	可溶性固形物 (°Brix)	成熟日數 ² (Days)	產量 (t·ha ⁻¹)
消毒處理	144.7 ^a	1.5 ^a	1.1 ^a	0.8 ^a	13.7 ^a	36.8 ^b	29.0 ^a
未消毒處理	129.4 ^a	1.3 ^b	1.1 ^a	0.8 ^a	14.6 ^a	39.9 ^a	25.9 ^b

¹102/8/20定植；9/18調查株高；10/28~10/30採收。
²授粉至採收日數



圖4. 土壤蒸氣消毒與不消毒處理對洋香瓜果實影響

未來研究方向與展望

由以上的結果可知，於簡易網室內經土壤蒸氣消毒後，對連作洋香瓜植株的生長及果實產量確實有正面效益，未來可就持續連作消毒的次數進行探討，及以更高效的作業方式，朝降低成本及提升品質等方向進行研究。現今臺灣農戶若有採用土壤蒸氣消毒法者，多尋求業者以小貨卡車可裝載之機型，請其代為操作，並以田區大小計價，走向類似代耕的制度，若要全面發展，因其機具與運作所費不貲，成本考量將會是最終問題，若以產銷班、鄉鎮為單位，以共同採購的方式，或許可解決機具與燃油花費問題。