

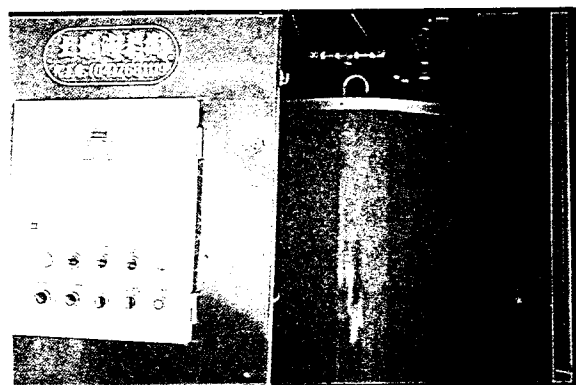
利用蒸汽消毒使舊介質可再回收使用

■王雪香、杜德一

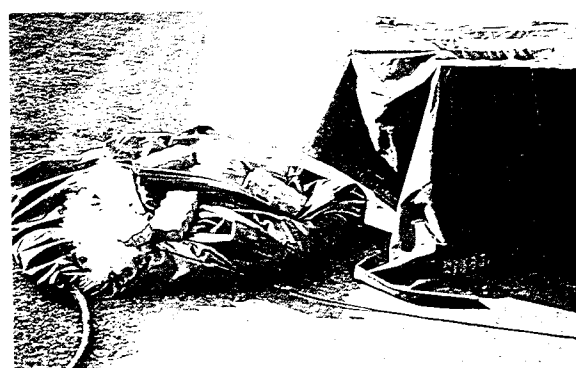
盆栽花卉市場需求量大，隨之介質用量亦多，但盆栽介質使用後多丟棄不再使用，不但增加生產成本及介質的消耗，更造成垃圾大量增加的環保問題。因此如何讓介質消耗減量，就是要讓使用過的舊介質能回收再利用，這樣不但可減少垃圾量及環境污染等問題，介質回收使用亦可減少生產成本。蒸汽消毒是利用高溫的水蒸汽將舊介質中殘存有害生物細胞內蛋白質凝固及使酵素不活化，而達到殺死的目的，這方法具有消毒殺菌的效果，且不會有農藥殘留與污染環境及傷害栽種作物之顧慮。

使用過後的舊介質因栽植後而留下病菌或害蟲之蟲體甚至是前作植物分泌物等，基於衛生的理由多丟棄不再利用，而且花卉為較高經濟價值之作物，因此盆栽生產無法上市的成品均淘汰丟棄，所以花卉生產者常有成堆廢棄的栽培介質及無商品價值之殘株堆積，造成不易解決的垃圾問題。丟棄不用的舊介質，其實是可再回收利用的資源，只要經過消毒，它就變成乾淨清潔的介質。消毒方式有多種，如利用化學藥品燻蒸殺死殘存的病原菌或地下害蟲等有害微生物，可做為介質消毒的藥劑有氯化苦、溴化甲烷、邁隆、福馬林等，可是這些藥劑不但具毒性可殺死微生物，對工作者及栽種作物或環境均有毒性，而且又有臭味，所以在新介質取得容易的情況下，舊介質的回收利用，不造

成迫切的需求。另外亦可用非農藥的物理方法來消毒介質，如乾熱之處理把土壤在熱鍋內翻炒的方法或日光曝曬及覆蓋膠布提高溫度達到殺菌的方法，或高壓高溫的蒸汽消毒（多為試驗用，所需數量不多），此法或因受相關因素，如日光、高壓鍋爐等需較長時間或容量限制，消毒時效受限。



▲圖 1、土壤蒸氣消毒機外貌



▲圖 2、蒸氣引入舊介質內

現在利用蒸汽鍋爐形成的高溫蒸汽消毒介質，不但消毒效果好，而且操作方便容易，根據國外文獻研究 80°C 之蒸汽維持約 30 分鐘，即可將土壤中大部份有害微生物殺死，蒸汽溫度與土壤微生物存活之關係如表 1，能留存之微生物多為耐熱性，具有產生抗生素潛力之有益微生物，且蒸汽釋出 20 分鐘後，可在土中作水平與垂直之四面八方滲透約 20 公分。分場曾進行二年之介質消毒試驗，消毒方法是把土壤蒸汽消毒機(圖 1) 釋出之蒸汽注入舊介質內(圖 2)，控制注入舊介質之溫度為 60°C 30 分鐘及 80°C 20 分鐘等。消毒前舊介質含有镰孢菌、腐黴菌、立枯絲核菌等多種病原菌，經過 80°C 20 分鐘蒸汽消毒後，則原有病原菌之存活量已無法檢測，經過 60°C 30 分鐘消毒之舊介質，則尚有少許镰孢菌殘存。至於 PH 值及 EC 值消毒前、後為 PH 均為 6.8 及 EC 均為 0.1，無明顯變化，直接適合花卉栽植，而新介質之 PH 值為 5.5 需用苦土石灰調整至 6.5 左右才適合花卉栽植。種植聖誕紅，其成活率及成品植株外觀與新介質間無顯著差異(表 2、圖 3、4)，但舊介質未經消毒時，則聖誕紅植株至成品時只剩一半(圖 5)，主要是未經消毒之舊介質不乾淨讓聖誕紅植株於成長期間陸續枯死。試驗證實經蒸汽溫度 60 ~ 80°C，時間為 20 ~ 30 分鐘消毒後，使用過之舊介質可恢復乾淨程度如新介質，甚至新介質因 PH 值太低，種植前需調整之缺點，消毒後之舊介質則無需再調整，因舊介質大多使用一次就丟棄，介質雖使用過但還未酸化之故，消毒冷卻後即可再種植很方便。



▲圖 3、舊介質經 60°C 30 分鐘消毒處理聖誕紅一個月生育情況。



▲圖 4、新介質同樣種植聖誕紅一個月生育情況



▲圖 5、舊介質不經蒸汽消毒，直接種植聖誕紅，一個月後植株枯死現象顯著。

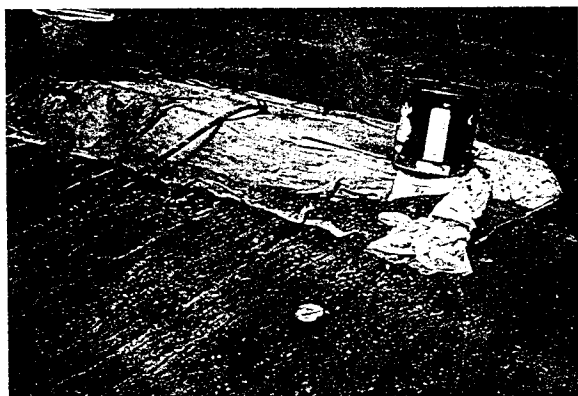
表 1. 蒸汽溫度與土壤微生物相存活之關係

蒸汽溫度 (°C)	致死之土壤微生物相
100 ~ 93	所有病原微生物、雜草及耐熱性之病毒。
82	大多數雜草及病毒；所有植物病原細菌。
60 ~ 71	大多數植物病原細菌及真菌。
49 ~ 60	立枯絲核菌。
49	線蟲。
38 ~ 49	水生藻類。

表 2. 介質消毒處理與聖誕紅成活之關係

介質處理方法	移植一個月後 成活率 (%)	移植三個月後 成活率 (%)	聖誕紅株高 (公分)
新介質	94.29 ^{a1)}	93.57 ^a	28.0 ^a
舊介質	70.92 ^b	49.29 ^b	24.5 ^b
60°C處理 30 分鐘	99.29 ^a	95.71 ^a	28.5 ^a
80°C處理 20 分鐘	99.29 ^a	97.14 ^a	27.8 ^a

1) : 同行英文字母相同者，表示經鄧肯氏多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。



▲圖 6、利用蒸汽消毒設施內土壤之情況。

蒸汽溫度為 60 ~ 80°C，消毒時間為 20 ~ 30 分鐘，即能達到消滅有害微生物，保護介質中有益微生物之目的，因此這種消毒方法不但可讓使用過之廢棄介質成為可回收利用的資源，解決堆積如山的廢棄介質及減少垃圾等環保問題。蒸汽消毒不但可使舊介質再回收使用，蔬菜栽培之穴盤育苗土、水稻育苗箱土及簡易設施栽培之連作障礙等土壤亦可利用蒸汽消毒 (圖 6) 把土壤中之病原菌、害蟲、雜草種子等有害生物消除，恢復土壤之乾淨面貌，有利於農作物生產。■