土壤處理對設施內葉菜類產量及品質之影響

陳榮輝　杜德一　廖芳心

摘　要

本試驗係於設施內以殺菌劑消毒土壤及施用不同土壤改良劑等處理，探討其對長期連作葉菜類之產量及罹病率之影響。結果顯示，種植前每平方公尺的栽培面積以 25%依得利乳劑 2 cc稀釋 1500 倍，或以 85%邁隆可濕性粉劑 25 g 稀釋 120 倍處理土壤，可降低設施內小白菜及白花芥藍之罹病率，尤對夏作產量之提高有顯著的效果。又每平方公尺的面積中添加 1 kg木屑、雞糞、豬糞、牛糞或 2 kg之樹皮等堆肥亦均可降低罹病率，雖各個處理對產量的影響不顯著，但均較未施有機肥之對照組爲佳。

關鍵詞：土壤改良、土壤消毒、簡易設施、葉菜類。

前　言

台灣北部地區氣候變化很大，夏季常有梅雨、豪雨，冬季則有強勁之季節風及寒流，在此不良氣候環境下，蔬菜之產量、品質均甚受影響而使供銷不穩定，且近年來隨著國民所得與生活水準之提高，消費者對蔬菜品質及多樣化之需求亦隨之提高，因此利用設施園藝以穩定產量、提高品質及調節產期是今後蔬菜生產之趨勢[3]。本場自 1984 年推廣以鍍鋅管爲骨架之簡易隧道式塑膠布網室，其栽培蔬菜確實可穩定生產量，提高品質，若配合精緻小包裝直銷超級市場，每 10 公畝複作 7 次，年收益可達四十萬元左右，一年內成本即可回收，故設施蔬菜栽培面積日漸增加，在台北、桃園、新竹等大都會近郊就有五十餘公頃之多。但因設施內生長環境與露地不同，長年耕作結果，營養與水分之管理、連作障害問題等漸漸浮現。爲確保設施栽培之效益，本試驗利用土壤添加物及消毒方法調整土壤環境，探討其對設施內葉菜類品質之影響。

材料與方法

一、土壤處理對葉菜類品質之影響

本試驗供試田區位於新屋本場簡易隧道式高架塑膠布網室內，係已連作三年短期葉菜類之旱田，於 1992-1993 年秋、夏兩作蔬菜播種前，每平方公尺栽植區之土壤施以五種處理：(1)於播種當日以 25%依得利乳劑 (Etridiazole) 2 cc 稀釋 1,500 倍直接淋灑於土壤中，(2)以 85 %邁隆可濕性粉劑 (Dazomate) 25 g 稀釋 120 倍施用於土壤並覆蓋塑膠布，(3)施用 200 g 之 SH 土壤添加物(SH Mixture)，(4)施用 100 g 苦土石灰 (Dolomitic limestone)，(5)無施用藥劑及改良劑做對照(CK)。第 2、3、4 組處理分別於蔬菜播種前 10 天先行均勻混入土壤，播種前一日再翻犁作畦。試驗採逢機完全區集設計，四重複，小區面積 16 m^2。於採收前調查蔬菜罹病率、收穫時調查各處理產量。

二、土壤有機肥對青梗白菜品質之影響

於每平方公尺栽培面積之土壤內僅添加以下 5 種不同材質之有機肥料，處理爲(1)木屑堆肥 1 kg、(2)雞糞堆肥 1 kg、(3)豬糞堆肥 1 kg、(4)牛糞堆肥 1 kg、(5)樹皮堆肥 2 kg、(6)不施任何有機肥爲對照。於種植前均勻拌入土壤，播種青梗白菜，小區面積 16 ㎡，採逢機完全區集設計，四重複。於收穫時調查罹病率及產量。

結果與討論

一、土壤處理對葉菜類品質之影響

秋作於 10 月 8 日同時播種四季白菜與白花芥藍，四季白菜於 11 月 10 日採收，白花芥藍於 11 月 16 日採收。夏作於 5 月 21 日播種，四季白菜 6 月 21 日採收，白花芥藍 6 月 25 日採收，結果如表 1 及表 2。秋作四季白菜無病害發生，處理間對產量亦無顯著之差異，10 公畝平均產量達 2,760 kg。秋作白花芥藍則發生 2.2-7.4 %之罹病率，且處理間差異顯著，其中以每平方公尺施用 85 %邁隆可濕性粉劑 25 g 病害發生率僅 2.2 %爲最低；施用 25 %依得利乳劑 2 cc，發生 3.9 %爲其次；而以無處理對照，發生 7.4 %爲最高。產量方面差異亦達顯著水準，其中以藥劑處理爲最高每 10 公畝約 2,230-2,410 kg，土壤改良劑處理次之約 1,880-1,930 kg，無處理對照 1,790 kg 最低。

夏作四季白菜與白花芥藍之罹病率亦以藥劑處理即每平方公尺施用 85%邁隆可濕性粉劑 25 g 及 25 %依得利乳劑 2 cc 二組處理最低，僅約 8-13 %，而以施用 200 g SH 土壤添加物或 100 g 苦土石灰二組處理次之，約 11-15 %，無處理對照組約 33-38 %爲最高，且處理間差異達顯著水準。產量方面藥劑處理與土壤改良劑間無顯著差異，但與對照組差異達顯著水準，其中以藥劑處理最高每 10 公畝約 1,370-1,900 kg，土壤改良劑處理次之約 1,300-1,460 kg，無處理對照組最低，僅 820-870 kg。

四季白菜與白花芥藍兩種作物於秋季試作，因氣候冷涼，生長發育均良好，且病害發生率低，10 公畝平均產量分別達 2,762 kg 及 2,050 kg；夏作因設施內溫濕度較高，生育較

差，且發生由 *Pythium*、*Rhizoctonia* 及 *Fusarium* spp.等引起之土壤傳播性病害，致使產量銳減，10 公畝平均產量分別爲 1,415 kg 及 1,307 kg，僅及秋作之 51 %及 64 %。綜合言之，各處理不論秋、夏作對兩種葉菜均有增產效果，尤以夏作差異顯著，其中以土壤中每平方公尺施用 85 %邁隆可濕性粉劑處理區效果最好，立枯猝倒或軟腐萎凋者最少，罹病率僅 8-9 %，而對照組高達 34 %以上。其他各處理罹病率亦有顯著減少，而相對地提高作物之產量，顯示利用土壤添加物改良土壤之理化性、或利用殺菌劑作適當之消毒處理，對葉菜類具促進生長及增產的效果。

表 1. 土壤處理對設施內四季白菜病害及產量之影響

Table 1. Effect of soil treatment on the soil-borne diseases and yield of pak-choi in plastic house.

Treatment	Disease incidence (%)		Marketable yield (kg/10a)	
	Autumn	Summer	Autumn	Summer
25% Etridiazole EC (dil. 1:1500)	0	10.5[a]	2830[a] (114)	1567[a] (180)
85% Dazomate WP (dil. 1:120)	0	9.2[a]	3066[a] (124)	1898[a] (218)
SH Mixture (200 g/㎡)	0	13.8[b]	2672[a] (108)	1409[a] (162)
Dolomitic limestone (100 g/㎡)	0	15.0[b]	2760[a] (111)	1332[a] (153)
CK	0	37.5[c]	2483[a] (100)	869[b] (100)

Note: Number in the parenthesis is the yield index to CK yield as 100.

表 2. 土壤處理對設施內白花芥藍病害及產量之影響

Table 2. Effect of soil treatment on the soil-borne diseases and yield of kale in plastic house.

Treatment	Disease incidence (%)		Marketable yield (kg/10a)	
	Autumn	Summer	Autumn	Summer
25% Etridiazole EC (dil. 1:1500)	3.9[b]	12.8[b]	2234[a] (125)	1369[a] (166)
85% Dazomate WP (dil. 1:120)	2.2[a]	8.6[a]	2406[a] (134)	1576[a] (191)
SH Mixture (200 g/㎡)	5.6[c]	11.3[b]	1928[ab] (107)	1463[a] (177)
Dolomitic limestone (100 g/㎡)	7.1[c]	14.6[b]	1885[b] (105)	1302[a] (158)
CK	7.4[c]	33.8[c]	1795[b] (100)	824[b] (100)

Note: Number in the parenthesis is the yield index to CK yield as 100.

二、土壤有機肥對葉菜品質之影響

不同有機肥處理試驗結果如表 3，青梗白菜感染土壤傳播性病害之百分率差異顯著，其中以添加樹皮堆肥、木屑堆肥及牛糞堆肥三個處理爲最低，抑制病菌效果佳，平均發病率秋作約 2.2-5.0%，夏作約 5.4-7.9%；其次爲施用雞糞堆肥及豬糞堆肥兩處理平均發病率秋作約 9.4-9.9%，夏作約 14.3-16.8%；而以不施有機肥對照組之秋作 18.3%及夏作 34.2%爲最高。但在產量方面，僅夏作於土壤中添加有機肥各處理比未施有機肥對照組顯著較高；秋作處理間則無顯著差異，唯與對照組比較，仍明顯爲佳。因此設施內栽培蔬菜施用充足的有機物質，除可改良土壤物理性外，亦可促進有益微生垂之活動，而增進植株耐病力，另對土傳傳播性病害亦具有抑制作用，而達到提高產量之效果。

表 3. 不同有機肥對設施內青梗白菜病害及產量之影響

Table 3. Effect of organic matter on the soil-borne diseases and yield of Ching-ken pak-choi in plastic house.

Treatment	Disease incidence (%)		Marketable yield (kg/10a)	
	Autumn	Summer	Autumn	Summer
Wood dust compost (1 kg/m^2)	4.6^a	5.8^a	2040^a (117)	1424^a (151)
Chicken dropping compost (1 kg/m^2)	9.4^b	14.3^b	1943^a (112)	1333^a (142)
Pig dropping compost (1 kg/m^2)	9.9^b	16.8^b	1894^a (109)	1484^a (158)
Cattle dropping compost (1 kg/m^2)	5.0^a	7.9^a	2018^a (116)	1558^a (165)
Bark compost (1 kg/m^2)	2.2^a	5.4^a	2055^a (118)	1640^a (174)
CK	18.3^c	34.2^c	1742^a (100)	942^b (100)

Note: Number in the parenthesis is the yield index to CK yield as 100.

簡易設施爲低成本之栽培設施，於本省農業經營體系中已佔有一席之地，唯長久栽培之結果，設施內造成非天然之環境，許多生物間(包括蔬菜)之平衡狀態與一般天然露天田差異頗大，其中以微生物間之互動關係尤甚，因此一些病原微生物如腐霉菌(*Pythium* spp.)、立枯絲核菌(*Rhizoctonia* spp.)、鐮胞菌(*Fusarium* spp.)，及白絹病菌(*Sclerotium* spp.)等，其族群在設施內容易大量增殖，致設施內土傳病害發生較嚴重。依本試驗結果，於設施內施以邁隆或依得利等土壤消毒劑，可明顯降低病害之發生，另以有機肥處理亦有相同之效果。

北部地區之設施栽培主要以短期葉菜類爲主，由於生長期短，故葉部病害較少有明顯侵害發生，而根部及莖基部則往往在蔬菜萌芽期即已開始受到土傳病原菌之侵入，若感染則常在幼苗期即發病，故可在設施內發現呈不規則狀之黃化帶，此爲設施蔬菜發生土傳病害之特徵[8]。爲維持設施蔬菜永續性之發展，土壤處理或改良應是爾後設施栽培之主要步驟，且爲必要之操作程序。

由於設施栽培複作次數高，且無雨水淋溶，故連作問題更形嚴重，此問題之克服可由耕作制度加以改善，以輪作制度調整蔬菜供需，使土壤養分維持平衡[2,5,6]。施用有機質肥料，改善土壤物理性及化學性，亦可克服連作障礙[1,4,7]。本試驗以消毒方式克服連作問題，可能因爲消毒降低有害微生物族群之密度，杆亦可能同時消除有益之微生物，造成土壤活性降低，故應繼續探討土壤適當之處理方法。

誌　謝

本試驗承行政院農業委員會 82 科技-1.4-糧-62(1)計畫經費補助，謹致謝忱。

參考文獻

1. 洪春祥。1977。土壤病害　輕減　　(　-　)堆肥　有效利用　再評。農業　園藝 52: 1272-1276。
2. 孫守恭。1989。土壤填加物在病害防治上之應用。有機農業研討會專集 p.141-145。
3. 廖芳心、張粲如、陳榮輝、王姒珠。1989。都市近郊設施蔬菜產銷體系之探討。第二屆設施園藝研討會專集 p.192-208。
4. 小松銳太郎、友部弘道、松田明、石川昌男。1976。野菜栽培　　豚　　積極的利用。農業　　園藝 51: 1131-1133。
5. 川井之一。1977。連作障害對策　合理的輪作技術。農業　　園藝 52: 843-841。
6. Chang, S. K.＆F. S. Liao. 1989. Problems in the continuous cultivation of vegetables in plastic houses. Food＆Fert Tech. Cent. EB 300.
7. Hoitink, H. A. J. and P. C. Fahy. 1986. Basis for control of soilborne pathogens with composts. Ann. Rev. Phytopathol. 24: 93-114.
8. Jarvis, W. R. 1989. Managing diseases in greenhouse crops. Plant Dis. 73: 190.

Effects of Soil Treatment on Yield and Quality of Leafy Vegetable Grown in Plastic House

Yung-huei Chen, Teh-i Tu and Fang-shin Liao

Summary

Experiments were conducted to compare the effect of different soil treatments or compost on the yield and disease incidence of leafy vegetable in plastic house. The disease incidence of the Pak-choi and kale were induced by treating with Dazomet (25 g/m^2) or Etridiazol (2 cc/m^2) to the soil. Higher yields were also obtained in the summer. Supplying the SH mixture at 100 g/m^2 or

Dolomitic limestone 200 g/m^2 to the soil could reduce the disease incidence and increase the yield. Applying wood dust compost, chicken dropping compost, pig dropping compost 1 kg/m^2 each or bark compost 2 kg/m^2 could reduce the disease incidence. Although there were no significant difference between yields of four treatments, but the yields from all treatments were higher than the control.

Key words: Soil improvement, Soil sterilization, Plastic house, Leafy vegetable.