53v12-6.6 6/23/2003 2:16 PM 頁面56

網室蔬菜有機栽培

文圖／李文輝

筆者於民國80年3月10日至30日，應中日技術合作計畫赴日本研習有機農業耕作技術，分別前往日本農林水產省海外農業開發協會，農業環境研究中心、野菜茶業試驗場、靜岡縣農業試驗場、東京都農業試驗場，以及有機農業之大仁農場、千代田流通株式會社與大平、塚本農家等研習有機農業，當時日本有機農業並不普遍，農業試驗場所建議以準有機農業較爲可行。之後我國於80年4月27日成立國際美育自然生態基金會，倡導有機農業，目前我國網室設施發展迅速，爲發展有機農業最有利的條件，尤其在我國加入WTO後受到國外農產品進口之衝擊，生產高品質之無農藥及化學污染健康農產品因應。

筆者回國後研發有機甜玉米，目前在朴子市推行10公頃，並在89年及90年進行網室蔬菜有機栽培，茲將有關網室蔬菜有機栽培方法提供農友參考。

網室設施

網室設施型式與規格依業者資金及作物種類而定，一般分簡易式及現代式二種，詳細情形如下。

一、網室型式

塑膠網型式分簡易式及現代式二種，簡易式爲綠色塑膠網，以16目／吋或24目／吋，水平高度8～10台尺，寬度依地形而定，在西螺地區大部份均採用簡易式綠色塑膠網（圖1），現代式爲白色半圓筒型24目／吋或32目／吋塑膠網，上面加一層塑膠布防雨，兩邊加流動式塑膠布冬季防寒，更新式上面開窗便利夏季通風，高度邊高12台尺，頂高16台尺，寬度25台尺，內面設有流動架，高莖作物亦可栽培，爲多用途塑膠網，嘉義地區新設置型式（圖2），白色塑膠網較適宜蔬菜及瓜果類栽培。



圖1　簡易式網室



圖2　現代式網室

53v12-6.6 6/23/2003 2:16 PM 頁面57

二、塑膠網規格

塑膠網規格分16目／吋、24目／吋及32目／吋吼三種，網目規格在防蟲及通風考慮以24目/吋爲宜，根據台南場調查24目/吋紗網對蟲害危害率較16目／吋減少41%，而且蔬菜生育較佳，至於紗網32目／吋雖然防蟲效果佳，但通風及日照均不佳，蔬菜有徒長現象，以及立枯病、腐敗病及白粉病較易發生。

土壤與有機肥料

一、土壤

選擇地勢高，排水良好，而且有灌溉設施，無化學污染者，實施有機栽培前土壤先行土壤分析，一般有機質含量在3%以上，pH值6～7爲宜，根據台灣省農業試驗所農田土壤肥力調查結果，本省土壤有機質含量低3%以下佔92%，日本有機栽培有機質含量均在3%以上，可見台灣農田地力至爲貧飢，實施有機栽培有困難，所以進行前需要施用大量有機肥料或輪作綠肥，目前較經濟有機肥爲施用穀殼（每公頃30～40公噸）或牛糞堆肥（每公頃30～40公噸），於作物種植前一個月施用，以表土20公分的土壤重233萬公斤不致影響作物發芽及生育，筆者農田每二年施用穀殼30公噸，可迅速增加土壤有機質。另外台灣農田因年年施用大量化學肥料使土壤呈酸性，筆者在10年輪作試驗發現由試驗前pH 6.5降至pH 5.0以下，網室蔬菜圃又據台南場調查pH值大多數亦在5左右，土壤pH值在6以下需要先行每公頃施用石灰2公噸調整，於作物種植前一個月施用，或大量施用有機肥料亦可提昇pH值，土壤pH值應維特在6～7，因爲一般蔬菜在這個範圍最適宜的養分吸收。

二、有機質肥料

有機質肥料應考慮容易取到，價格便宜，諸如穀殼、蔗渣、雞糞、牛糞、豆粕類及米糠等，尤其穀殼含有大量灰分(18%)、氧化矽(17%)、纖維(40%)及氮化物(2%)，每公斤僅0.5元，或蔗渣(N 0.98%、P_2O_5 0.31%、K_2O 0.44%)，每公斤亦僅0.4元，以及牛糞堆肥(牛場)每公斤0.6元，直接大量施用於田間，以每公頃施用穀殼30公噸或蔗渣30公噸、牛糞堆肥30公噸，在作物種前一個月施用與土壤攪拌，增加土壤有機質最好的方法。土壤有機質含量低3%，甜玉米及瓜果類有機栽培在生育後期均有黃化現象，日本有機栽培土壤有質含量爲4～6%。

有機肥料筆者自製堆肥有下列三種供參考。

(一)蔗渣豬糞堆肥：重量比蔗渣1：豬糞2.3(嘉義縣農會豬糞堆肥)，堆積2個月後腐熟，腐熟堆肥率74%，肥料成分爲水分25%、有機質70%、pH 6.96、N 3.05%、P_2O_5 1.67%、K_2O 0.41%、CaO4.6%、MgO 0.84%，較市面有機肥料成分爲高，成本相對爲低。

(二)蔗渣雞糞堆肥：重量比蔗渣1：乾雞糞1.5，堆積2個月後腐熟，腐熟堆肥率65%，肥料成分爲水分25%、→

53v12-6.6 6/23/2003 2:16 PM 頁面58

有機質65%、pH 7.11、N 1.44%、P_2O_5 2.98%、K_2O 0.44%、CaO 1.85%、MgO 1.5%，較市面有機肥料成分爲高，成本相對爲低。

(三)穀殼雞糞堆肥：重量比蔗渣1：乾雞糞1.5，堆積5個月後腐熟，腐熟堆肥率67%，肥料成分爲水分26%、有機質65%、pH 8.83、N 1.5%、P_2O_5 3.03%、K_2O 0.52%、CaO 1.83%、MgO 1.3%，較市面有機肥料成分爲高，成本相對爲低。

自製堆肥是節省施用有機肥成本，如果因場地及人力關系無法自製堆肥，可購買合格雞糞堆肥、豬糞堆肥、牛糞堆肥、大豆粕或植物性液肥，以上堆肥以雞糞堆肥之肥分較高且肥效速迅，其次豬糞堆肥，而以牛糞堆肥最慢，一般網室蔬菜一年施用二次腐熟堆肥每公頃6,000～10,000公斤，生育長之瓜果類及甜玉米，於生育期再施大豆粕每公頃6,000公斤, 即可供植物所需營養。

有機蔬菜

網室蔬菜依季節選擇經濟價值高，昆蟲較不喜吃且容易栽培，以輪作方式減少蔬菜連作障礙，獲得較高收益，適宜蔬菜爲春季（2～4月）小白菜、空心菜、香瓜、胡瓜及小蕃茄，夏季（5～7月）莧菜、空心菜、絲瓜、甜玉米及葉菜甘藷，秋季（8～10月）甜玉米、小蕃茄、菜豆、芹菜、萵苣、甜瓜及苦瓜，冬季（11～1月）菠菜、芹菜、茼蒿、甘藍、包心白菜等，同年茄科及瓜類不得連作，並以不同蔬菜輪作爲原則。

一、葉菜類與甜玉米輪作

由於網室長年種植蔬菜，每年施用大量化學肥料，產生鹽分的累積，發生連作障礙，使蔬菜生長不良，根據台南場在網室蔬菜地區調查顯示，網室蔬菜園土壤EC含量在3.1~5mmbos/cm，高於一般農田之含量，輪作甜玉米後土壤EC由5.89ms/cm降至0.89ms/cm，施用有機肥料二年後pH值由7.02上升至7.13， 有機質由1.61%增加至1.91%，有效性磷由1,136公斤/公頃上升至1,527公斤/公頃，有效性鉀由410公斤/公頃降至365公斤/公頃，銨態氮由7ppm上升至72ppm，硝酸態氮由57 ppm，上升至103 ppm，由上顯示施用有機肥料及輪作甜玉米能改善土壤性質與提高土壤肥力。

網室蔬菜有機肥料施用爲春季種植時施用豬糞堆肥10,000公斤/公頃，夏季(5月)再施大豆粕6,000公斤／公頃，秋季甜玉米種植時施用豬糞堆肥10,000公斤/公頃，追肥施大豆粕6,000公斤／公頃，冬季蔬菜不再施肥。

本試驗空心菜、莧菜、菠菜、芹菜、茼蒿等蟲不喜吃，可免施用農藥，其他蔬菜均以苦楝油及蘇力茵輪流施用。空心菜可宿根春季4～5次，夏季2～3次，宿根每次15天可收穫，成本低，需要量高，如遇颱風，獲利甚高，冬季茼蒿爲火鍋料理，需要量多，價格不錯，期間短獲利高。甜玉米網室栽培

53v12-6.6 6/23/2003 2:17 PM 頁面59

蟲害少，有機蔬菜質地細嫩又甜，適可性佳，無農藥殘留，能讓消費者吃得安心與健康。

茲將89年及90年葉菜類輪作試驗結果如表1及表2得知，A、春季空心菜—夏季筧菜—秋季甜玉米—冬季菠菜、芹菜等輪作全年純收益1,924,723元／公頃。B、春季甘藍—夏季空心菜、小白菜—秋季甜玉米—冬季筒篙等輪作全年純收益1,599,705元／公頃。

二、瓜果類與甜玉米輪作

春季小蕃茄或洋香瓜—夏季甜玉米—秋季洋香瓜或小蕃茄

小蕃茄可在春季或秋季栽培，採用燧道式栽培，蟲害少，施用蘇力菌及苦楝油可防治，收穫期長，產量高，價格高，收益高，每分地高可到30～40萬元，爲網室業者最喜歡栽培，近來大蕃茄因毒素病嚴重所以只能種小蕃茄，到夏季再種甜玉米，輪作甜玉米可增加菌根菌繁殖，筆者輪作試驗顯示輪作玉米菌根菌繁殖數量最高，因此玉米改善土壤理化性質，促進後作物生長，而且夏季網室甜玉米品質佳，價格高，有時每公斤價格高達40～50元，收益頗高，值



圖3　春季小番茄



圖4　夏季空心菜



圖5　秋季有機超甜玉米



圖6　冬季筒篙

表1. 89年及90年蔬菜輪作試驗平均產量及純收益

單位：公頃

輪作制度	春季空心菜		夏作莧菜		秋季甜玉米		冬季菠菜		冬季芹菜		全年
	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）
A	98,977	1,091,314	6,591	6,746	11,818	118,663	39,545	504,375	14,829	203,625	1,924,723
說明	播種2月25日收穫7月12日宿根五次，每公斤15元計算。		播種7月14日收穫8月14日每公斤15元計算。		播種9月1日收穫11月4日每公斤18元計算。		播種11月18日收穫12月21日每公斤15元計算。		播種12月23日收穫3月8日每公斤20元計算。		

表2. 89年及90年蔬菜輪作試驗平均產量及純收益

單位：公頃

輪作制度	春季甘藍菜		夏作空心菜		夏季小白菜		秋季甜玉米		冬季筒篙		全年
	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）	產量（公斤）	純收益（元）
B	65,780	497,663	79,397	495,011	15,625	137,420	11,705	116,629	31,392	352,982	1,599,705
說明	播種2月15日收穫4月29日每公斤10元計算。		播種5月9日收穫7月19日宿根二次，每公斤15元計算。		播種7月27日收穫8月14日每公斤15元計算。		播種9月1日收穫11月4日每公斤18元計算。		播種11月24日收穫12月27日及播種1月9日收穫2月23日每公斤15元計算。		

得栽培，洋香瓜亦可在春季或秋季栽培，網室栽培安全又可靠，價格高，獲利不錯，栽培時期與小蕃茄分開即可，以上爲大規模經營，年獲利高之輪作方式。

網室蔬菜病蟲害

長年網室蔬菜容易產生連作障礙，在日本調查顯示，爲土壤病害占61%，生理病害5%，空氣傳染病11%，病害傳染13%，線蟲7%，其他3%，國內最近發現鹽分過高產生土壤病害情形，防治對策，實施輪作及有機農業綜合性管理。病害防治：根圈保護可防治蕃茄立枯病，利用太陽熱防治土壤病害，以玻璃或塑膠溫室控制氣候及空氣所引起病害。蟲害防治：利用天敵、卵寄生蜂、寄生性昆蟲之微生物、蘇力菌及性費洛蒙等。

在二年網室蔬菜病蟲害，蟲害有小菜蛾、銀葉粉絲、蚜虫及黃條跳蝨，病害爲空心菜銹病、小白菜立枯病、甘藍腐敗病及白粉病。防治方法(1)施用苦楝治乳劑4.5%稀釋1,000倍防治小菜蛾、銀葉粉絲及黃條跳蝨。(2)蘇力菌防治小菜蛾及玉米螟。(3)黃色黏紙誘引黏著粉蝨及蚜虫。(4)病害則以輪作甜玉米防治小白菜立枯病及土壤病害，



據調查輪作甜玉米之後作蔬菜較蔬菜輪作區增產20%，因甜玉米後作蔬菜根群發育良好，病害少有關系。(5)利用穴盤育苗培育健壯菜苗，縮短蔬菜田間生育日數，減少病蟲害發生。(6)園內再加斜紋夜蛾費洛蒙誘殺夜蛾類及園外周圍種忌避植物如香茅草、九層塔、薄荷等，可減少蟲害發生。

結　語

一、網室有機蔬菜質地細嫩，甜度高，美味可口，又無農藥及化學物質污染，能使消費者吃得安心，吃出健康，值得全面推廣。

二、教育有機農民正確的理念，辦理有機農業生產技術示範，確實做好有機栽培，同時輔導各縣市農會成立有機產品專賣站，促進有機產品銷售。

三、我國加入WTO後爲避免國外農產品衝擊，發展有機農業應爲當務之急，以確保國人健康，保護國內農業最好方法。