

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為可行。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，為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，簡易式為綠色塑膠網，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），現代式為白色半圓筒型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，為多用途塑膠網，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

二、塑膠網規格

塑膠網規格分16目/吋、24目/吋及32目/吋三種，網目規格在防蟲及通風考慮以24目/吋為宜，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為宜，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為貧飢，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，目前較經濟有機肥為施用穀殼（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值應維持在6~7，因為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%、P₂O₅ 0.31%、K₂O 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機質含量為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%，肥料成分為水分25%、有機質70%、pH 6.96、N 3.05%、P₂O₅ 1.67%、K₂O 0.41%、CaO 4.6%、MgO 0.84%，較市面有機肥料成分為高，成本相對為低。

(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%，肥料成分為水分25%、

→ 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為高，成本相對為低。

(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%，肥料成分為水分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為高，成本相對為低。

自製堆肥是節省施用有機肥成本，如果因場地及人力關係無法自製堆肥，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，適宜蔬菜為春季(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、甜脆及苦瓜，冬季(11~1月)菠菜、芹菜、萵蒿、甘藍、包心白菜等，同年茄科及瓜

類不得連作，並以不同蔬菜輪作為原則。

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3.1~5mmhos/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為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、萵蒿等蟲不喜吃，可免施用農藥，其他蔬菜均以苦楝油及蘇力菌輪流施用。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，冬季萵蒿為火鍋料理，需要量多，價格不錯，期間短獲利高。甜玉米網室栽培

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—夏季莧菜—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，採用隧道式栽培，蟲害少，施用蘇力菌及苦



圖3 春季小蕃茄



圖4 夏季空心菜

棟油可防治，收穫期長，產量高，價格高，收益高，每分地高可到30~40萬元，為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)
	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)	
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)
	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)	
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，以上為大規模經營，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，為土壤病害占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、蚜虫及黃條跳蟲，病害為空心菜銹病、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、銀葉粉絲及黃條跳蟲。(2)蘇力菌防治小菜蛾及玉米螟。(3)黃色黏紙誘引黏著粉蟲及蚜虫。(4)病害則以輪作甜玉米防治小白菜立枯病及土壤病害，

火雞放養，可供做驅趕野鳥的利器

農委會 / 林文傑

在台灣，每當水果（特別是番石榴、蓮霧等果皮可以直接食用，或木瓜、水蜜桃等果皮較薄的水果）盛產季節，因野鳥偷吃水果而引發的人鳥大戰屢見不鮮，果農們也常為愛護珍禽或確保水果豐收而陷入兩難。更妙的是，部分果農為了確保水果能夠豐收，常以每次公職人員競選後所遺留下來的旗幟，供做驅趕野鳥的利器，而成爲鄉野的特殊景觀。

處於現今人們崇尚有機食品，愛護珍禽，且重視環保的此刻，把火雞以放養方式放養在果園裡，利用雄火雞的特殊啼叫聲驅趕鳥的同時，可以經由火雞

在果園自由覓食方式清除果園內的害蟲，且其排泄物可供做果園的有機肥料使用等多項理想的妙招，或許是一個值得一試的好點子。其要點爲：(1)火雞宜成長到某一程度才開始逐漸放養，且其雌雄隻數應呈懸殊比例（最好雌火雞所放養隻數，只有雄火雞的30%以下）。(2)爲了增加雄火雞的啼叫次數，可以採取將已喝過的空鋁罐等廢棄物串連在一起綁在樹上，借風力之搖動產生碰撞聲，進而達到刺激雄火雞啼叫之目的；也可以利用鬧鐘等定時器所產生的聲音達到吸引雄火雞啼叫的目的。 

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，病害少有關係。(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。 