

有機蔬菜的種法與吃法

林俊義

行政院農業委員會農業試驗所

前 言

臺灣農業一向為小農經營制度，在化學肥料、農藥及殺草劑未引進以前，農民多利用自製堆肥或種植綠肥作物做為肥料來源，並以物理或機械方式防除病蟲害而達到穩定生產之目的。此種方式增產效果有限，因此無法滿足人口迅速增加之需求。政府為增加糧食供應，在民國 40~50 年間，採行增產措施，利用現代化科技，如加速品種改良、改進生產技術並大量使用化學肥料、農藥甚至殺草劑，而達成了增產目標，使各種糧食及蔬果等民生必需品得以充份供應，但這些過度採用化學肥料、農藥之生產方式可能造成部份土壤酸化及鹽分累積、土壤及河川遭受污染、農產品農藥殘留影響消費者健康問題。為了挽救這些可能造成之危機，使有限的水土資源得以永續利用，政府近年來已開始重視並倡導農業生產與生態環境相互調和之農業經營理念，積極利用現代科學技術，如減少或甚至不用化學肥料及農藥、採用有機質肥料、非農藥防治病蟲害技術、循環利用農業廢棄物、實施合理輪作制度，使農業生產兼顧了利潤與農業自然環境之維護、產品之安全性，達成農業永續發展之目標。

有機農業是永續性農業之一種，其宗旨不外要維持與保全土壤的生態系統及確保農產物的安全性，達成有機農業之重要手段有 1. 施用有機堆肥、2. 適當輪作、3. 生物肥料之應用、4. 非農藥防治病蟲害、5. 水土保育等。有機農產品因栽培生產管理過程中所採用資材與方法要求嚴格程度之不同可分為純有機農產品和準有機農產品。純有機農產品之生產除環境條件必須良好，不得有空氣污染、水污染和土壤污染並不得使用任何化學肥料、化學農藥及化學殺草劑外，必須完全使用未受污染之有機肥並採行自然方法防治病虫害。準有機農法則准許在一定限制範圍內使用一些化學肥料和化學農藥，但其產品仍不得有任何化學農藥殘留。從生產技術觀點和消費層面考量，蔬菜和稻米宜採行純有機農法，果樹則部分可以採行純有機農法，部分則以採行準有機農法較適宜。

有機蔬菜之栽培管理方法

隨著我國經濟快速成長，國民生活水準大幅提升，對均衡之營養和飲食衛生安全較以往講究，蔬菜為佐餐所必須，有時甚至成為主食，據統計，國人每人之蔬菜年平均消費數量達 130 公斤左右，因此生產安全、高品質之蔬菜，一直是農政單位重要的工作項目。

以往，本省蔬菜栽培農民往往為追求高產及外觀品質，過量的使用化學肥料及農藥，尤其夏季高溫多濕病蟲發生嚴重時，農民用藥機率相對增加，更容易導致蔬菜的農藥殘留現象。因此為提昇蔬菜品質及安全性與維持環境自然生態平衡，推展有機栽培實為刻不容緩的重要工作。以下即針對蔬菜有機栽培管理技術之簡要敘述。

一. 露地及網室栽培

(一) 環境選擇與相關措施之配合

預定設置為有機栽培田區之附近環境應無污染性工廠等之可能污染源。灌溉水源及土壤應無污染情形，必要時請當地農業改良場現場勘查及採樣檢測。有機栽培田區應與一般農田有適當隔離。設置防雨塑膠棚及防蟲網等設施，並宜注意通風(網室間隔不過窄)及採光(防雨塑膠布應每 2-3 年更換一次)良好。田區或設施週圍雜草應隨時予於清除，以減少病蟲媒介及雜草種子之散播。

(二) 蔬菜種類與品種

蔬菜種類或品種不同，對病虫害的抵抗力也不一樣，由於有機農法不得使用化學農藥，栽培時應盡量選用抵抗力較強的種類或品種種植，如葉用甘藷、空心菜、葉萵苣、紅鳳菜及野生性的原生蔬菜種類如甜麻、薑花、山蘇花、食茱萸、山芹菜等。如果發現某些蔬菜病虫害特別嚴重時，應暫時放棄，改種其他蔬菜。

(三) 栽培時期

栽培非當季的蔬菜時，通常都較容易發生病虫害，管理較為困難。所以栽培有機蔬菜應採取適時適地栽培法，避免栽培非當季蔬菜，病虫害就會減少，防治較為容易。

(四) 雜草控制方法

實施有機蔬菜栽培前園土應先徹底翻耕，並適量灌水，待雜草發芽生長約 1-2 星期後(開花結種子前)再予於翻耕一次，惟應視園區雜草生長量，重複上述步

驟一~二次，以減少雜草來源。栽培期間不得使用化學殺草劑，應採以人工或機械除草。年栽培曆應採不同種類蔬菜輪作(最好與水田進行輪作)或栽培期間利用作物殘體(稻草、穀殼等)覆蓋以防雜草滋生。

(五)適當輪作

同塊地繼續不斷地種植同一種作物，就是所謂的連作，極易引起連作障礙，不但容易滋生病害或虫害，有些作物本身根部留下來的某些相剋物質或自毒性物質以及一些多餘鹽類都會殘留在土壤中為害其本身或下一代作物。防止連作障礙最好的方法是輪作。輪作的組合很多，較好的組合有旱作和稻作之輪作，水稻和蔬菜或花卉作物之輪作，禾本科與非禾本科作物之輪作，淺根性作物與深根性作物之輪作。

(六)施用有機質肥料

1. 有機質肥料之功效

有機質肥料之功能甚多；諸如：改善土壤物理性；包括增進土壤團粒構造，保水力、通氣性、調節土壤溫度，降低總體密度及土壤流失等。對土壤化學性亦有助益；包括提高陽離子交換能量，增加營養分儲存能力，較大緩衝能力等。此外，並可使土壤微生物相多樣化，微生物活性增加，減少病原菌生長。因此普遍地被施用於蔬菜栽培上，藉以改善蔬菜園土壤之理化及生物性質，提高蔬菜產量與品質。

有機質肥料種類繁多，大致可分為難分解型與易分解型兩種：難分解型一般是以稻殼、樹皮、木屑、作物殘株等堆製腐熟而成之有機質肥料，含豐富纖維質，但氮、磷、鉀三要素含量較少，因其在土壤中的分解較慢，適宜用在改良土壤理化性質和促進土壤微生物活性，使作物根部有良好生長環境。易分解型一般以禽畜糞、動物性廢棄物、油粕類等腐熟而成之有機質肥料，含纖維質較少，氮、磷、鉀三要素含量高，其所含養分在土壤中分解釋放較快。施用時應注意其釋出之要素養分量，相對的減少化肥要素用量。此外，連年施用有機質肥料後，除了當作所施有機質肥料之可礦化養分量外，亦要評估土壤中累積之既有有機質之可礦化養分量，以二者之和作為預期可由有機質供給之要素量。

若干省產有機質肥料之全氮含量及碳氮比不穩定，且部份之水可溶無機態氮有偏高之情形，易使作物過量吸收養分或對作物造成傷害。此外，長期施用有機質肥料其分解殘渣在土壤中之累積，繼續礦化釋出養分，其所含氮磷及重金屬之

聚積對土壤環境與作物生長吸收之影響，亦需加以注意，才能達到兼顧有機物施用的經濟效益與環境維護之目標。

2. 施用時期

a. 基肥: 基肥通常都採於種前施下，葉菜類採全面撒施，瓜果類或根菜及結球菜類可以按一定距離條施後以耕耘機或培土機作畦後種植或於作畦後在畦中央開溝施下有機肥覆土後種植於畦兩邊。

b. 追肥: 短期性作物多數使用基肥即足夠其全期生長之需要，但一些長期性作物，如胡瓜、菜豆、蕃茄、南瓜、蘿蔔等，應施追肥，才能得到理想之收穫。追肥使用量視作物種類和生長時期而不同，採取撒施方法施在地面距離蔬菜基部約10cm左右。如果使用油粕液肥則可獲得較快效果。

(七) 生物肥料之應用

微生物肥料種類甚多，依功能可區分為固氮，增進溶解無效性營養，增進營養吸收、根系生長及有機物分解，改善土壤理化性解毒，增進植物耐抗性，保護根系等等菌類。近年國內開發成功之生物肥料有毛豆根瘤菌由單一菌種發展到目前的複合菌種，已在高屏地區做大面積的推廣，成效顯著。溶磷菌及菌根菌都已完成分離及篩選工作，正進行洋香瓜、花卉、蔬菜之推廣試驗中。經濟豆科作物之根瘤菌之試驗已有結果並將進入推廣階段。

(八) 非農藥方法防治作物病蟲害技術

1. 非農藥病害防治

臺灣地處熱帶與亞熱帶，氣候高溫多濕，適合多種病害的發生與傳播；冬季又乏低溫來降低病原菌之密度，因而病害十分猖獗，嚴重影響農產品之產量與品質。自從農藥問世後，基於經濟與速效之考量，農民多以化學方法來防治病害，而忽略其他的防治手段與管理策略。然而，農藥的使用對生態環境有太多的負面影響。如(1)有礙農民與消費者的健康: 農藥中毒事件時有所聞；而且農產品上易留有農藥殘毒，清洗不易，易引起慢性中毒。(2)藥害: 使用不當時有害植物。(3)抗藥性: 經常使用農藥，病原微生物易產生抗藥性，導致農藥無效。(4)危害非目標生物: 降低土壤中有益微生物或微小動物之族群，甚至除滅主要病原菌後，使次要病原菌族群增加，而成爲主要病原爲害作物。(5)環境污染: 許多農藥在自然界中代謝分解十分緩慢，造成水源與土壤污染，嚴重破壞生態體系。

依據各種病害之病原生態的不同，可使用之非農藥防治手段不同。如果非農藥防治法使用得當時，不但可以減少農藥的使用，且對病害防治可達事半功倍之效果。作物病害非農藥防治目前在臺灣推廣的有生物防治、土壤添加物防治、抗病育種、無病毒種苗或種薯、交叉保護、甲硫氨酸與核黃素防治瓜類白粉病、中興一百防治韭菜銹病及利用絲瓜抗病根砧防治苦瓜萎凋病等。

2. 非農藥蟲害防治

以往對農作物害蟲均賴化學藥劑防治，較大形害蟲或年發生二、三代的害蟲，由於世代發生整齊而不重疊，容易作適期之化學防治，其年發生代數少，田間施藥能篩選出抗藥性族群機率甚低，藥劑容易達到防治之目的；近年來小型害蟲

害猖獗發生，這些種類年發生數十代，世代重疊，適期防治困難，藥劑防治常在初期有效，連續施用一段時間之後，常產生抗藥性，失去治蟲效果，在增加用藥量及施藥頻度之後，又衍生殘毒及污染等公害問題。

有鑑於此，針對農業之重大害蟲從事其非農藥防治技術之研發，乃為有機農耕法蟲害防治之重要手段。在作物蟲害非農藥防治方面有生物防治、抗蟲育種、昆蟲性費洛蒙應用、黃色粘板誘引害蟲、不孕性昆蟲技術及滅雄處理技術防治東方果實蠅、赤眼寄生蜂應用於玉米螟防治、以草蛉防治有害害蟲、果實蠅防治用改良型麥氏誘殺器之開發、寶特瓶防治葡萄園扁蝸牛及溫水處理種球防治根等。

二. 栽培箱栽培有機蔬菜之技術

栽植箱的栽培，就是使用簡便的容器，填裝介質土來種植蔬菜，栽植可利用庭院或陽台自行動手栽種蔬菜，供家庭享用，並且可增加個人活動筋骨之機會及家庭親子的樂趣。使用容器的種類及大小形狀相當多，有塑膠箱、木箱、保麗龍箱等皆可使用，形狀有長形、方形、圓形等，容器高度以 12-15 公分為宜。容器高度、大小形狀及填裝容量皆不相同，容器高度依不同蔬菜種類及生長採收期間有差異。如果種植時填裝介質土太少時，不足以支持蔬菜生長所需，容易發生倒伏現象，相反的，填裝太多時，則造成浪費，並且搬運不容易，因此在利用容器種植短期葉菜類時，要以一個人操作搬運容易，且高度為 12-15 公分。栽培介質土係利用本土農業廢棄物堆製而成。栽植箱種植有機蔬菜之要領簡略介紹如下：

(一) 栽培容器及栽培介質的選擇

容器內必須有排水孔隙，高度以12~15公分為宜。蔬菜依種類不同，對酸鹼性之抵抗力亦有強弱之分，而一般蔬菜栽培介質土酸鹼以5.5-6.8為宜。且介質土應選擇通氣排水好之介質土，肥份宜適中，避免影響種子發芽，植株的生長。

(二)品種及種期的選擇

一般蔬菜種子需要在適宜的溫度範圍內才能發芽。蔬菜種子發芽溫度依品種不同有差異，因此在栽培時要依季節選出適合栽培的品種，可減少病蟲發生，農藥的使用。播種期因蔬菜種類而異，一般可分春、夏、秋、冬播四個時期。同一種作物，不同品種，其播種時期也會有差異；基於種子的大小和蔬菜生長習性不同，可分為撒播、條播和穴播三種。

(三)種植與管理

部份蔬菜種類的種子在夏季高溫栽植時，種子發芽受抑制，因此事先要進行種子預措處理工作。種子預措處理簡易的方法為精選種子後用紗布包著種子浸水2-4小時後，放置冰箱底層1-2天；在胚芽尚未長出將種子放置於室內蔭乾後播種，可使種子提早發芽及整齊。事先利用穴盤來育苗，待本葉2-3片時，移植至栽培箱內種植，其植株生長速率快，可避免減少病蟲的發生。蔬菜種類及利用部位的不同，其栽培行株距差異甚大，一般短期葉菜類其行株距以6-10公分為宜，生育時植株生長大小較整齊，且通風不易發生病害。播種後注意水份的管理，在播種後介質土要保持濕潤，直至種子發芽出土。使用澆水的器具其澆水壺的孔隙不宜太大，避免水壓太大，使種子及介質土被沖刷不均勻，危害植株生長。植株生長至中、後期時要注意水份的管理，如果水分太少時，易老化且纖維質多。相反的，太多時則容易發生病害，因此在生長期要保持濕潤，不宜太乾或太濕。

(四)肥料施用

有機蔬菜就是不使用化學肥料及農藥者，在栽培短期葉菜類時，植株生長至採收時，在不使用肥料下，也可生長品質佳的蔬菜介質土為宜。

(五)病蟲害管理

十字花科蔬菜較易發生之蟲害有斜紋夜盜、黃條葉蚤、小菜蛾、潛蠅、紋白蛾、擬尺蠖居多。病害以疫病、露菌病、菌核病居多，因此在栽培期及種類的選擇很重要，在栽培種類上選不易發生病害的種類。

有機農產品品質與吃法

由於農產品的品質受到品種、氣候、土地、栽培條件等種種因素影響，而農民施用肥料種類、方式及照顧不同，使得慣行法農產品與有機農產品品質何者較好的比較試驗至今無法確下定論。一般農友及消費者皆認為有機農產品品質較甘甜、口感較好。根據近年來陸續對米、芋頭、蔬菜及水果等作物比較有機栽培及慣行化肥栽培產品之成分，初步得到的結果是大部份的有機農產品其糖度或游離糖含量略高於施化肥者，這或許是有機農產品在口味上較甘甜的原因之一。但與產品品質有關的其他成分因子如粒重、水分、廢棄率、可滴定酸度、胺基態氮等則因產期、施用肥料種類、耕作方式等不同而無規則性可言。

一. 有機農產品的安全與營養

(一) 安全性比較：有機栽培法強調不使用化學肥料及農藥或低劑量安全用藥，所以其產品較無農藥安全的疑慮，這是目前有機農產品會被廣泛接受的重要因素。但是使用有機質肥料也可能帶進潛藏的有害物質，例如禽畜廢棄物製作堆肥發酵不完全時殘存的寄生蟲卵，含有抗生物質及微量重金屬及分解過程中可能產生的有害物質。

(二) 營養比較：有機與慣行化肥栽培所得到的農產品成分，有較多的有機產品其抗壞血酸含量略高，這可能是因為抗壞血酸在植物體內由葡萄糖轉變而來，而有機農產品糖含量較高的緣故。至於有機栽培對植體蛋白質含量的影響並無規則可言，這可能是因為蛋白質的主要供應來源為肥料中的氮素，而有機質肥料中的氮素釋放受到肥料種類、土壤環境、土壤微生物及氣候因素所影響，其表現與化學肥料效應不同。

二. 有機農產品清洗與保存：

(一) 清洗用水少，水溶性營養保存多：由於有機農產品不必擔心農藥殘留，因此不需要用大量水沖洗及長時間的浸泡，只要用水洗淨泥沙及蟲卵即可。抗壞血酸、游離糖、游離胺基酸及許多礦物質元素都是水溶性成分，長期浸水或沖洗會使許多水溶性養分流失，而且破壞植物組織容易腐爛。

(二) 不溶固形物含量較高，保存期較長：一般栽培有機農產品之農民多認為產

品有較長的保存期限，根據分析結果發現，有機栽培較慣行化肥法農產品含有較多量的不溶固形物，不溶固形物成分包括纖維、多醣體等組織結構性物質。

三.有機蔬菜的吃法

由於有機農產品無農藥及化學肥料疑慮，許多生機飲食以此為食物來源，因此兩者常被關連提起。生機飲食目前雖然盛行，但由於生食並非適合所有人的體質，每種食物也非全部適合生食，未經調理的食品其養分未必能被吸收，未經煮熟的食品未必不含毒性或符合衛生安全條件。因此對於有機蔬菜的吃法建議為：

(一)以保留營養素為考量

- 1.新鮮瓜、果類快速流水洗淨後生食。
- 2.需要過水、川燙蔬菜儘量減少蔬菜與水接觸時間（如用大量沸水及少量蔬菜縮短加熱時間）。
- 3.需要燜煮之蔬菜宜減少使用水量，避免水溶性營養素流失。對於燜煮後得到的菜湯，最好在少鹽調味後一併攝食。
- 4.富含脂溶性維他命的農產品，尤其是胡蘿蔔、深綠色蔬菜，宜熱油炒食；最好連炒油一併攝食。瓜類涼拌及生菜攝食時宜添加油脂如麻油、沙拉。

(二)以衛生安全為考量

- 1.除了新鮮瓜果類外，絕大多數的農產品以加熱煮熟為恰當。其考量為破壞生鮮產品中的有害化學成分，這些成分大部份為蛋白質分子，在高溫下會變性破壞。殺死病原細菌、微生物、寄生蟲等。
- 2.生澱粉不被吸收利用，澱粉質食品須經加熱糊化後食用。