

有機蔬菜產業發展

國立中興大學園藝系

李文汕

摘要

有機栽培具有維護消費者身體健康，提倡生態環境保育，以及推行農業永續經營等三方面的深層意義。因此，各主要已開發國家在過去近十年來的有機栽培面積平均每年增加 10% 以上，其中歐、美、日三大有機市場五年來的平均銷售產值年增加率為 15~30% 之間，顯示有機栽培已成為農業發展的新趨勢。台灣自民國 84 年起推動有機農作物示範栽培，至 87 年面積為 532 公頃；然而在政府積極輔導與民間組織大力推動下，至民國 89 年有機栽培面積成長超過兩倍，達到 1,240 公頃。其中蔬菜面積為 300 公頃，佔全省有機生產面積之 24%。雖然成長速度如此快速，但目前有機蔬菜生產面積所佔比率尚不及全省蔬菜面積之 0.2%。就天然環境上，台灣地處於熱帶及亞熱帶地區，全年高溫多濕，病蟲雜草滋生容易，施行有機農業本較困難；加上土地及勞力成本較高，有機農場經營更不容易。因此，雖然有機蔬菜平均價格較傳統蔬菜高出許多，但平均淨收益卻仍減少 9.4%。根據國立中興大學農業推廣中心調查顯示，目前有機農業經營上面臨有機資材取得不易、栽培管理技術缺乏、生產成本過高、環境污染嚴重、有機認證與管理未能落實、產銷管道未能暢通，以及消費者對有機產品與其他非有機產品認識不清，產生定義模糊而互相混淆等種種問題。在栽培技術上則以病蟲害與雜草防治問題較為嚴重而最受關注。作者認為，若要加速有機蔬菜產業發展，在政策上應 (1) 針對我國特殊環境條件訂定有機農產品之國家標準，以作為認證與生產之依據；(2) 鼓勵推廣有機栽培並落實有機農產品認證制度，杜絕不實標示，以建立消費者對國產有機蔬菜之信心；(3) 輔導有機農業週邊產業之發展，健全有機資材認證與銷售體系，滿足生產者需求；(4) 加強有機栽培生產技術相關試驗研究，以期克服生產困難，降低成本，穩定生產。在生產管理上，

除確實遵行有機栽培法則外，如能採取積極性之輪作物選植方式、移植蔬菜兩段式栽培法，以及果菜類高密度短期作栽培法，亦可達到提高產量，穩定生產，改善品質的目的。另外，台灣蔬菜設施栽培普遍，農民知識與技術水準高，若能積極開發有機液體肥料資材，則發展有機蔬菜養液栽培以克服土傳性病害與雜草等問題亦為可行之方向。至於經營策略上，生產者除應不斷改進生產技術，配合認證制度，建立以品質保證之品牌蔬菜，有助有機市場朝向良性循環之正面發展外，更應積極推動產品國際標準化，力求週年穩定生產，提高產品競爭力，與行銷國際市場。

關鍵字：有機蔬菜、產業發展

前 言

有機農業是一種完全不用化學肥料和農藥，而盡量以自然界資源循環利用的生產方式。就其積極面而言，具有維護消費者身體健康，提倡生態環境保育，以及推行農業永續經營等三方面的深厚意義。因此，各主要已開發國家自上世紀末以來，不論在栽培面積或市場銷售量上的成長均十分快速。根據國際有機農業運動聯盟(International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM)指出，過去近十年來全球的有機栽培面積平均每年增加10%以上，至2002年已超過1,700萬公頃。產值方面，有機農業監督網贊助人Mr. Amarjit Sahota在分析各國資料後指出，2001年全世界有機食品市場銷售總值達260億美元，其中歐洲、北美、日本三大主要有機產品市場分別佔有120億、97億及25億美元，且五年來的平均銷售產值年增加率在15~30%之間，顯示有機栽培已成為農業發展的新趨勢。他並保守預估到2008年時全球銷售額將達到800億美元；位於日內瓦的國際貿易中心(International Trade Centre)則預測到2010年時將更高達1,020億美元。相較之下，亞洲各國除日本之外，都屬於推行有機農業較晚的地區，雖然台灣、香港、新加坡等地區之有機市場也正蓬勃發展，但其銷售總額仍遠不及日本市場。

有機農業發展現況

台灣自民國八十四年起推動有機農作物示範栽培，至八十七年面積為 532 公頃；然而在政府積極輔導與民間組織大力推動下，至民國八十九年有機栽培面積成長超過兩倍，達到 1,240 公頃，其中蔬菜面積為 300 公頃，佔全省有機作物生產面積之 24%。雖然成長速度如此快速，但目前有機蔬菜生產面積所佔比率尚不及全省蔬菜面積之 0.2%。根據美國在台協會 2000 年的調查，台灣有機產品市場銷售總額為 940 萬美元，折合新台幣約三億元，預估三年內將成長到 1,940 萬美元。目前全省大約有 1,000 家有機食品專售店，銷售之有機產品以蔬菜、稻米、水果、豆類及茶葉等為主，其中較大的 50 家平均年銷售額也僅 1 百萬新台幣(Perng, 2000)。該報告也指出，由於有機產品的國、內外貨源均有限，因此有機食品的銷售額僅佔前述專售店營業額之 30% 左右，其餘商品多屬於健康食品或天然食品。

就天然環境上，台灣地處於熱帶及亞熱帶地區，全年高溫多濕，病蟲雜草滋生容易，施行有機農業本較困難；加上土地及勞力成本較高，有機農場經營更不容易。因此，雖然有機蔬菜平均價格較傳統蔬菜高出 100~133%(Perng, 2000)，但平均淨收益卻仍減少 9.4%(王, 2000)。根據國立中興大學農業推廣中心調查顯示，目前有機農業經營上面臨有機資材取得不易、栽培管理技術缺乏、生產成本過高、環境污染嚴重、有機認證與管理未能落實、產銷管道未能暢通，以及消費者對有機產品與其他非有機產品認識不清，產生定義模糊而互相混淆等種種問題(王, 2000)。在栽培技術上則以病蟲害與雜草防治問題較為嚴重而最受關注，而這也是多數人認為有機栽培生產成本偏高的主要原因之一(江, 2000；戴, 2000)。

未來發展建議

針對台灣有機農業經營管理面臨之問題，作者認為，若要加速有機蔬菜產業發展，可就政策面、生產管理面及經營策略等三方面來探討。

一、在政策上

1. 建議政府應就政策主導之立場，儘速針對我國特殊環境條件訂定有機農產品之國家標準，明確規定可用於與不可用於有機農產品生產之方法、操作程序與資材等，以作為有機產品生產、處理、運輸、加工與銷售管理之依據。以美國為例，自從美國有機食品生產管理條例(Organic Food Production Act)於 1990 年制訂，並於 1993 年施行後，即因執行管理上的缺失與不足而引起各界之批評。美國農部國家有機農業發展計畫部門遂於 2000 年重新制定並公告國家有機產品標準(USDA National Organic Standard)，公告期間美國農部前後接到各界超過 30 萬封建議函，至 2002 年 10 月才剛完成修正後施行(USDA, 2002)。自此美國農部誇稱擁有全世界對有機農業管理規定涵蓋最為廣泛而且最完整的一部法規。該國家標準在 2001 年 3 月尚在公告期間即受到日本政府之認可，使美國有機產品得以輸往日本市場並使用日本有機認證標章銷售。再以日本為例，日本農林水產省於 1992 年制定「有機農產品及特殊栽培農產品之標示準則」，其後在 1996 年及 1997 年分別加以修定兩次。不過該標示準則將所謂的認證產品劃分成有機產品、準有機產品、特殊栽培農產品三大類；後者則又再區分無農藥栽培、無化學肥料栽培、減農藥栽培及減化學肥料栽培之產品共四項(陳, 1998; Yussefi, and Willer. 2002)。由於產品標示複雜，消費者不易辨認，且將有機產品與非有機產品共同規範，因此造成生產者、認證者、消費者間諸多困擾(Yussefi, and Willer. 2002)。旋於 1999 年日本國會通過重寫日本農業標準法(Japanese Agricultural Standards)，2000 年 6 月生效，而有機產品之認證標示則於 2001 年 4 月開始施行，自此有助於有機產品之市場區隔與銷售。反觀我國在 1995~1998 年間為求各試驗場所推行有機栽培之便，曾針對水稻、果樹、蔬菜及茶葉訂定有機栽培實施基準與認證使用辦法(施明山 1997)。然遲至 1999 年 3 月才由行政院農業委員會公告實施「有機農產品驗證機構輔導要點」、「有機農產品驗證輔導小組設置要點」及「有機農產品生產基準」(蔡及薛, 2000)。如今消費者迫切需要一個安全衛生能被信賴而且有認證的有機產品(林及丁, 1999)，唯該基準與要點規定過於攏統，造成認證管理困難，

現已不合時宜，亟待制定更為嚴謹但時用之新標準，以為產銷管理之依據。

2. 鼓勵推廣有機栽培並落實有機農畜農產品認證制度，杜絕不實標示，以建立消費者對國產有機蔬菜之信心，有利於擴大有機產品消費市場。據一項調查指出，消費者認識不輕、產品標示不實，曾是過去日本有機產品市場開拓的兩大障礙(SOEL-Survey. 2002)。不過現今不論日本或美國在新的國家標準中，對不實標示者都訂有罰責；以美國為例，每案最高罰款可達 1 萬美元，因此對消除仿冒或不實標示者具有嚇阻效果，而對建立消費者信心也具正面意義。
3. 輔導有機農業週邊產業之發展，健全有機資材認證與銷售體系，滿足生產者需求。由於有機產品生產過程不得使用化學肥料、農藥或生長調節劑等，且對可以使用之天然資材與其製造過程均有嚴格規定。但是在有機蔬菜生產過程中，包括植物種苗、病蟲害防治、雜草防除、土壤改良劑與肥料等各種資材十分繁多，實無法一一自製而須向外購買；而且台灣有機農場規模過小，要完全靠場內資源再利用確實不容易。然而目前市面許多有機資材來路成分不明、標示不清，加上市面產品不齊全，往往無法滿足生產者之需求，反而增加生產成本。因此政府應輔導相關團體或組織，針對有機資材販售產品與商店輔導並施行認證辦法，以利有機蔬菜產業之健全發展。
4. 加強有機栽培生產技術相關試驗研究，以期克服生產困難，降低成本，穩定生產。品種與技術是農作物生產成功的基本要件。台灣自光復以來，蔬菜品種改良在政府試驗場所與私人種子公司努力下已有所成果，目前雖尚未完全滿足產業需求，但較之過去已有長足之進步。不過因有機農業發展時間較短，產業比重又少，目前為止具有科學依據之試驗成果仍微，對於實際機制瞭解甚少，諸多栽培管理技術仍屬摸索階段。加上過去應用在傳統農業生產技術之研究結果或試驗模式並無法直接套用在有機栽培上，因此有待政府提供更多經費與人力，加強進行相關之研究，以建立符合本土需求之有機生產技術。根據美國有機農法研究基金會

(Organic Farming Research Foundation)的一項調查顯示，當前美國有機栽培業者最迫切需求的技術研究是雜草控制，佔 1,179 份調查回條之 62%；其次是土壤營養管理與作物生長、病蟲害發生間關係的研究；至於栽培管理技術對產品營養價值與品質之影響則再其次(Walz, 1999)。然而在進行有機栽培之試驗研究也須特別注意與傳統試驗相異之處。例如，研究計畫應包括實際從事有機生產者參與計畫擬定與討論，研究小組成員除了研究人員，也應包括種苗資材商、推廣輔導人員，以及公正的認證人員。另外，為求試驗準確，小區面積最好應在 0.1 公頃以上(約傳統試驗之 5~10 倍)，對照組之設計應以當地商業栽培法為宜，並相隔 10 公尺以上(Delate, 2002)。上述資訊值得研究者之參考。

二、生產管理上

首先必須確實遵行有機栽培準則。與有機栽培相關知識如：品種與輪作物選擇、土壤肥力維持、非農藥病蟲害管理、雜草防除等方面管理技術歷來已多所說明(黃, 1999；謝, 1997；謝, 1998；謝, 1999；林及黃, 1997；White, 2001)，本報告不多贅述。但作者實驗室初步試驗結果可供參考採用。

- 1.積極的輪作制度：試驗顯示不同葉菜類間彼此有共榮或相剋之現象，同時也會對根系土壤之 pH 值產生酸化或鹼化之影響，證實可以利用經濟作物達到調節土壤物理及化學特性之目的而可以採用為具有積極意義之輪作物(卓及李,1998)。
- 2.穴盤苗的利用：穴盤育苗技術引進台灣至今由於可以快速育成健康、強壯而又整齊的苗株，因此在蔬菜育苗上產生極大的成效。一般生長強健的植株都較不易受到病害的侵襲，若將葉菜類傳統直播栽培改成以穴盤育苗移植栽培，則不但有利初期集中照顧，同時增加移植後之環境適應性，因而植株生長較旺盛。另外，使用穴盤苗移植栽培可精確控制行株距，提供有機栽培蔬菜最佳生長空間，不但通風光照良好，溼度降低；更重要的是，移植栽培可將作物生長週期區隔為育苗期與栽培期，縮短作物在單一環境生長的時間，進而減少遭受病蟲感染之機會(許,2002)。目前有機

穴盤育苗的方法已十分成功，因此未來對有機葉菜類移植栽培將更為有利(Greer and Adam, 2002)。

3. 高密度短期作法：茄果類如番茄，則可採高密度短期作栽培法，將單位面栽培株數提高3倍以上，但收穫果房數則減少至1~2果房。如此一方面可縮短作期而減少病蟲害之威脅；另一方面亦可由密度的增加而維持產量，達到穩定生產之目的(林及李, 2000)。
4. 養液栽培之利用：台灣蔬菜設施栽培普遍，農民知識與技術水準高，若能積極開發有機液體肥料資材，則發展有機蔬菜養液栽培以克服土壤傳染性病害、連作障礙與雜草等問題亦為可行之方向。有機蔬菜養液栽培最大困難在於液體肥料的獲得與灌溉管線之維護，因為大部分液體肥料都會有殘渣或懸浮物，容易造成管線之堵塞。目前有機養液栽培系統可分成有機水耕法(hydro organic)、養殖水耕法(aquaponic)、生物水耕法(biaponics)等三類(Diver, 1998)。前者直接以液體有機肥料進行水耕，大多仍在試驗階段；後者則以有機介質添加微生物後以液體有機肥料經管線灌溉，微生物具有分解有機肥料提供植物營養及穩定介質酸鹼度之功效。養殖水耕法因必須與魚類養殖結合尚無法大規模進行。其方法為將含有養殖排泄物之污水流經沙耕或介質耕系統，藉栽培介質過濾之效果使清潔的水流回養殖槽，濾下的殘渣則由微生物分解後提供為作物營養。本省主要的傳統養液栽培法分為水耕栽培與介質栽培，前者過去在本省研究及實際應用栽培甚多，不過近年來因設備成本高、養液管理困難、根部容易缺氧等問題而逐漸由有機介質栽培取代(李, 1999；羅, 1987)。在液體有機肥料方面，可用海藻粉、海藻精、蝙蝠糞、海鳥糞、蚯蚓糞、豆餅、骨粉、血粉、魚粉等之浸出液提供主要營養元素(謝, 1998；Diver, 1998)。目前在台灣液體有機質肥料尚非普遍，多數還需自行配置，因此成分穩定與清潔程度必須留意(謝, 1998)，但在歐美國家的液體有機肥料商業產品已十分普遍(Anderson and Hadad, 1999；Greer and Adam, 2002)，不但成分穩定且雜質以少，因此多年前即已成功應用在有機農作物養液栽培的肥灌系統(Fertigation system)中(Schwankl and McGourty, 1992)。

5.最後在有機蔬菜的安全衛生管理上也應加以注意。過去消費者與生產者將蔬菜品質定義在營養、功能以及感官上，如視覺、嗅覺與味覺之品評。然而，就食品的品質則更應強調在安全衛生的條件，而必須保證食品符合於政府的所有管理法規。雖然截至目前為止，對於有機蔬菜是否較傳統蔬菜營養的議題仍有爭議，不過有機蔬菜因不得使用農藥與化學肥料，因而較傳統蔬菜較為安全卻是無庸置疑的(Branic and Molgaard, 2001)。但為保證有機蔬菜的安全衛生品質，生產者在栽培管理、採後處理、運輸、貯藏，以至於販售期間仍不得有任何毒物質或微生物與寄生蟲的污染，而且產品內生的不利物質如硝酸鹽、茄鹼(Solanine)等，以符合揪產品最高品質之條件。

三、經營策略上

有機農企業經營的成功有賴於維持產品高品質、多樣化與穩定的供貨能力。因此建議：

- 1.生產者首先應不斷改進生產技術，生產出品質高又安全衛生之有機產品，並配合認證制度，建立以品質保證之品牌蔬菜。研究顯示，消費者對有機蔬菜的安全性與認證制度所給予的評價最高，即是最好的例證(朱,1999)。
- 2.多做消費者習性與市場發展之分析研究。在一項生鮮蔬菜市場區隔的調查顯示，台灣北、中、南三大都會區有 68%國人習慣上傳統市場購買蔬菜，而有 21%則選擇超市或量販店購買(朱,1999)。歐洲的資料顯示，2000 年有 45%的有機產品是經由超市銷售，預期還有繼續增加的趨勢。因此，多蒐集室長趨勢與消費者係性訊息，將有助於經營策略之訂定與修正。
- 3.市場開發固然不易，但如何掌握市場不使流失或轉向則更須注意做到週年穩定供應的能力。本省農場規模偏小，要達到多樣化與週年供應較不容易。不過策略上可以採分地區設場或採組織生產斑或策略聯盟方式，詳細規劃作物生產種類、生產時間與生產量，在配合自我嚴格的品質管制，應可達到市場需求的目的。

結語

我國有機農業發展至今已有多多年，雖然目前傳統農業或改良式的有機農法農業仍將是主流，然就長遠來看，不管政府或經營者都應有決心讓其走向正軌發展，而不是一種投機事業。過高的價差與不實的標示所造成的傷害已從日本市場得到經驗。我們也不希望以往過於誇大有機產品優質與療效，以及媒體過度渲染有機市場大小與前景的現象變成產業發展的負擔。在此也特別呼籲所有有機蔬菜產業的從業朋友，做一個誠實的有機經營者同時也做一個專業的有機生產者，以最優異的品質建立最佳的品牌商譽，除有助有機市場朝向良性循環外，更可積極推動產品國際標準化而行銷國際市場。

參考文獻

- 王俊雄 2000 有機產銷障礙 有機農產品行銷推廣策略研習班講義 p.68~70 國立中興大學農學院推廣叢書第 89008 號。
- 甘子能 1998 台灣地區有機農業之輔導策略 有機農業發展研討會專輯 台中驅農業改良場編印。
- 朱慧真 1999 台灣生鮮蔬菜市場區隔之分析 中興大學農業經濟碩士論文。
- 江榮吉 2000 有機農業之企業經營管理策略 有機農場經營管理策略研習班講義 p.33~38 國立中興大學農學院推廣叢書第 890012 號。
- 李文汕 1999 蔬菜無土介質容器栽培 蔬菜容器栽培技術開發研討會專輯 p.1~17 國立中興大學編印。
- 余志儒、陳炳輝 2000 有機栽培之蟲害防治技術 永續農業—有機農業產品之產銷策略專輯 12。
- 卓文君、李文汕 1997 不同前作蔬菜對十字花科葉菜類發芽與生育之影響 興大園藝 24(2):31~44。
- 林妙娟、丁全孝 1999 有機農產品的消費研究 花蓮區農業改良場研究彙報 17:21~41。
- 林國青、李文汕、張武男 2000 栽培密度與留花序數對番瓜果實產量、品質與採收期之影響 興大園藝 25(3): 55~66。

- 林滄澤、黃山內 1997 長期施用堆肥對栽培作物肥孝之評估有機農業科技成果研討會專輯 p.90~102 台中區農業改良場編印。
- 施明山 1997 台灣有機農業發展現況 有機農業科技成果研討會專輯 p.6~12 台中區農業改良場編印。
- 許佳玲 2002 穴格大小與苗齡對小白菜穴盤苗生育之影響 國立中興大學園藝系碩士論文 p.73。
- 黃振文 1999 有機農作物的病害防治要領 興大農業 30:12~13。
- 陳世雄 1998 日本有機農產品認證制度 有機農業發展研討會專輯 台中區農業改良場編印。
- 戴順發 2000 作物有機栽培輪作制度之建立 有機農場經營管理策略研習班講義 p.12~32 國立中興大學農學院推廣叢書第 890012 號。
- 羅秋雄 1997 栽培介質應用於箱式有機蔬菜栽培 有機農業科技成果研討會專輯 p.103~110 台中區農業改良場編印。
- 蕭奉歧 1994 有機農業與有機食品 科學農業 42:94~97。
- 蔡養正、薛亦晴 2000 作物有機栽培與永續生產 科學農業 48:21~35。
- 謝慶芳 1999 天然藥劑與病害控制 興大農業 30:14~17。
- 謝慶芳 1997 台灣有機農業生產資材特性之研究 有機農業科技成果研討會專輯 p.135~147 台中區農業改良場編印。
- 謝慶芳 1998 固態及液態有機肥之製作與使用 農作物有機栽培技術專刊 p.27~36 台中區農業改良場編印。
- Anderson, R. G. and R. Hadad. 1999. Nutrient analysis of organic fertilizers for greenhouse vegetable production. HortScience 34:463. Abstract.
- Betteridge K., P. Gendall, B. Bailey. 1997. The Japanese market for organic fruit and vegetables, Massey University, New Zealand, 1997.
- Brandt, K. and Molgaard, J.P. 2001. Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? J. Sci. Food Agric. 81(9):924-931.
- Delate, K. 2002. Using an agroecological approach to farming systems research. HortTechnology 12(3):345-349.

- Diver, S. 1998. Notes on liquid fertilizers used in fertigation, hydroponics, and foliar feeding. <http://www.ncatark.uark.edu/~steved/notes-lf.doc>.
- FAS 2000, Organic Foods in Western Japan, US Embassy Japan, September 2000
- Greer, L and S. Diver. 2000. Organic Greenhouse Vegetable Production: Horticulture Systems Guide. <http://www.attra.org/attra-pub/ghveg.html>. 19p.
- Greer, L and K. L. Adam. 2002. Organic Plug & Transplant Production. <http://www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/plugs.pdf>. 15p
- International Trade Center. 2001. World markets for organic fruit and vegetables -Opportunities for developing countries in the production and export of organic horticultural products. pp34, FAO, Rome. <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y1669E/y1669e0b.htm#bm11>
- Perng, C. M. 2000. Taiwan's market for organic products. pp11, Foreign Agric. Ser., GAIN Rep. #TW0008, USDA.
- Scialabba N. 2000. Opportunities and constraints of organic agriculture: A socio-ecological analysis. <http://www.fao.org/organicag>.
- Scialabba N. 2000. Factors influencing organic agriculture policies with a focus on developing countries. IFOAM 2000 Scientific Conference, Basel, Switzerland, <http://www.fao.org/organicag/doc/BaselSum-final.doc>
- Schwankl, L. J., and G. McGourty. 1992. Organic fertilizers can be injected through low-volume irrigation systems. Cal. Agric. September-October. p.21-23.
- SOEL-Survey. 2002. Land Under Organic Management and Number of Organic Farms in Asia. http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s/74/9_2_asien_tab.pdf.4p.
- USDA. 2002. USDA Announces Japanese recognition of U.S. organic standards for plant-based agricultural products. <http://www.ams.usda.gov/news/068-02.htm>
- USDA. 2002 Veneman marks implementation of USDA National Organic Standards. <http://www.ams.usda.gov/releases/2002/10/0453.htm>

- Walz, E. 1999. Final results of the third Biennial National Organic Farmer's Survey. Santa Cruz, CA: Organic Farming Research Foundation.
- White, J.M. 2001. Organic vegetable production. Florida Coop. Ext. Ser. Pub. HS720, IFAS, Univ. Florida.
- Worthington, V. 1998. Effect of agricultural methods on nutritional quality: A comparison of organic with conventional crops. *Alternative Therapies* Vol. 4: 58-69.
- Yussefi, M. and H. Willer. 2002. Organic agriculture worldwide 2002– Statistics and future prospects.
http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s_74_04.pdf. 158p.