

# 植物健康管理在有機農業作物栽培之應用

林信山 柯南靖 郭聰欽

環球技術學院 美和技術學院 財團法人全方位農業振興基金會

## 摘要

植物健康管理乃是整合各種農業技術成爲知識，以知識及遵循自然生態原則來營造環保的植生環境並創造產業利潤，經由揣摩植物本身與週遭之生物、物理與化學條件等相關性，藉人爲技術之修飾，佐以企業化經營，從健康種苗量產一直到作物栽培及植生環境之管理，以預防醫學及保健原則，配合標準作業流程(SOP)，期能不施用或減少造成環境問題之化學製劑，穩定量產安全、高機能營養、富風味、可安心食用且具經濟效益之生機農產品，並營造健康安全的生存環境及改善生活品質。

由於植物健康管理是永續農業的必備理念與技術，也是整體性之生產流程，可做爲國際連鎖經營之發展策略。所以植物健康管理除具企業量產價值外，也攸關產業之永續發展，執行成效良好，將可扮演極重要之社會及國際責任角色。植物健康管理的具體作法爲：針對個別作物建立並執行可查證之健康管理流程，以不施化學合成的肥料與農藥爲原則，特定作物非施化學合成的肥料與農藥不可時就必需合法與合理，確保安全乃第一要務，並達到企業化之永續經營爲最終目標。

本文以水稻、高接梨、草莓、茶葉、唐菖蒲及其他作物之健康管理爲例，敘述可能應用於有機作物栽培的植物健康管理之理念與技術。

## 前言

工業革命之後，科技的突飛猛進及人口的快速增加導致空間及能源供需失去平衡，工業化國家初期都以快速生產的方式，殺雞取卵的掠奪自然資源，環境被破壞的結局就是大自然的反撲，天災不斷。有識之士亟思對策以紓緩環境的劣化，並期望進而改善之，推動永續農業是很好的方向，而有機農業是永續農業的重要一環，尋求在禁用或限用化學資材的條件下，盡量在自然資材的循環利用中，達到生態平衡，並生產吾人所需之生物資源。

農業環境在數十年來的化學資材不當使用之下，受創至深，水質惡變，土壤缺乏生機，無論是生物性、物理性或化學性條件均不利作物的生長。不當施用化學農藥，導至生態失衡，病虫草害失控，惡性循環之下，不斷開發與應用新型藥劑，冀求掌控病虫草害，結果卻適得其反，病虫草以其快速生長及易於改變基因以適應逆境的本能，輕鬆的應付自以為無所不能的人類，在此種無法依循生物共存的情況下，環境也更加快速惡化了。在這種現況之下，想要執行摒除化學製劑的有機農業，困難度極高，從整體性思考、重點切入及建立標準作業流程的植物健康管理，提供一個可應用於有機農業作物栽培的可行途徑，可預期有助於有機農業的操作，及利於農業的永續經營。

## 內容

### 一、有機農業作物栽培的困難點

政府從民國 84 年正式推動有機農業，迄今 10 年，推廣之總面積 91 年度約 1,003 公頃，其中水稻 535.5 公頃、蔬菜 174.4 公頃，果樹 144 公頃，茶葉 54.4 公頃，特作 21.8 公頃，至今每年增加的面積有限，表示有機農業執行起來相當困難，原因包括好水好土難找、單一農場太小致不易隔離、高溫多濕的氣候致使病虫草害猖獗、土壤中有機質分解快速、不穩定的天氣使有機肥的施用不易掌控、整體的管理技術尚有補全的空間、並非所有經營者都有穩定的收入等。植物健康管理以合理的投資報酬及營造健康的植生環境為目標，所提供的理念與整體技術恰好能協助有機農業的發展，特別是在作物栽培部分。

### 二、植物健康管理的真諦與內涵

傳統中醫學講究山、醫、命、卜、相五術具全，求取陰陽、五行的平衡，瞭解人體的奧祕，知道牽一髮動全身，所以認知養生重於治病、食療優於藥療，更崇尚情志修養與營造生活環境，以歡渡快樂的一生為目標。植物健康管理的概念與傳統中醫學雷同，更認知萬物共生共榮的重要，不以殺雞取卵的方式謀取短暫的好處。

植物健康管理的基礎為整合各種農業技術成為知識，避免因為個人領域的專精導致判斷問題時的偏頗，解決問題時才能週延及事半功倍。有了知識，當知所有生物能藩延至今必有生存之道，一定是在共生共榮的環境中各有奉獻與各取所需，所以執行植物健康管理應遵循

自然生態平衡的原則，善盡維護的責任，營造環保的植生環境，揣摩目標作物本身與週遭之生物條件、物理條件與化學條件等之相關性與契合性，再給予合理的修飾或改善，如此才能兼顧生產與環保，並創造產業利潤。至此即可建立當下之標準作業流程(SOP)，此流程可因導入更佳的技术或資材而隨時改善、精進。植物健康管理體系以生產生機產品(即具有安全、高機能營養、富風味的產品)為目標，因生產流程可查證，產品需監控，所以生機產品應是大眾夢寐以求的。當生機產品能穩定量產時，應做企業化經營，轉型農業為農企業，即個別目標作物從量產健康種苗一直到栽培、產品行銷及植生環境之管理，一以貫之。當多項作物在植物健康管理的架構下都能有秩序之量產，即可統合各單項成品共同運銷，發展共同品牌，進軍國際市場。

### 三、植物健康管理之必要性

#### (一)永續農業的必備理念與技術

前面所述之內涵，可知植物健康管理不但包涵企業量產之價值，而且對產品品質及生產的環境管理也都涵蓋，加上整個流程之應用，乃是結合各項農業技術，完全符合永續農業的發展目標。

#### (二)整體性之生產流程

以蝴蝶蘭產業為例，組織培養的設備、組織培養苗的生產、組織培養苗的馴化、小苗至大苗之栽培，皆是一體連貫之生產流程，在氣候環境適宜生長之栽培地養成固定之品質與數量的半成品健康植株是非常重要的基礎，當這些產品被運送至國外的生產平台時，由於當地的人工及設備成本較高，必須配合產期之調控，快速將原產地之半成品變成消費當地的產品，才能得到最大利潤。

#### (三)標準作業流程(SOP)

欲達到企業化之量產，標準作業流程之建立絕對是必要條件。以蝴蝶蘭之標準作業流程為例，其生產的設備皆需達到一定的標準，灌溉及施肥的系統，皆可用電腦程式控制。栽培床採淹灌，所用之灌溉水皆可以再回收，這種作法皆是一種高科技之投資，必須有高度專業的經理人員才能發揮成效。栽培床之運輸也利用搬運車來配合空間之設計，使整個溫室生產效率提高，雖然初期投資額大，但是，長期而言，其經濟效益比起

傳統方法較大，企業生產之角度仍是較具競爭力之經營方式。確立標準作業流程最重要的應是操作單純化，並且記錄操作的時間，方法及種類，特別是添加資材的使用，如此才能達到重複量產規格與品質均一的產品，供應廣大市場之永續需求。

#### (四) 企業量產價值

植物健康管理是配合標準作業流程由健康種苗生產開始，經終產品採收運輸至銷售點，一切作業必須標準化才不致有成本的誤差，影響企業之發展。

#### (五) 植物健康管理全球化永續經營

正如前面所提之植物健康管理產業架構，如果能在國內生產具國際優勢之生物性產品，並符合輸入國當地之檢疫規定，行銷至全球各地，將可建立一個全球各地互惠之產業網，不但有利於具有地方特色之產品行銷至世界各地終端消費點，產銷雙方也可以彼此獲益。

#### (六) 扮演社會與國際責任

有了植物健康管理之支撐，經營全球化後，產業所扮演的角色功能已不再限於當地國而已，終端產品之生產地由於產業之建立，也將提供當地民衆部分工作的機會，因此，其所扮演國際責任是無可避免的。在今日邁向全球化之趨勢更可嘉惠許多未開發中國家的經濟發展，可說是利他利己的產業結構。

### 四、植物健康管理的實例

#### (一) 台農 71 號 ( 香米 ) 之健康管理

農業試驗所於民國89年命名具有芋頭香的水稻品種台農71號，推廣數年間，發現此品種之稻桿較細、易倒伏、香味不穩定，如果能克服之，就有更大的發展空間。經過王強生博士、賴明信博士、林信山教授及陳耀森先生從不同領域切入討論後，認為台農71號的根系較弱是造成倒伏的主因，一期作收穫期的氣溫偏高影響穀粒的充實及轉化為香氣的成分減少。以此推論為基礎，擬定台農71號之健康管理的首要為強化根系與植株，最直接的解決方法是選擇有利根系的資材，合理應用。乃以市售之生機旺一號發酵肥料為材料，先於盆栽證實確有促進根系生長的效果，遂於94年一期作在霧峰鄉陳瑞明班長的水田(出苗後的育苗場)實作，全期中除了生機旺一號外，未曾施用

任何肥料與農藥，與對照區(一般栽培田)比較，發現健康管理區的稻苗在移植本田後的低溫期秧苗較為硬挺，生長勢強；健康管理區每叢平均分蘗數約25~28支，一般管理區每叢平均分蘗數為35~38支，健康管理區之稻桿較粗且硬實，通風良好，至後期紋枯病之發病度對照區為10.34%，健康管理區為1.25%；在農藝性狀(表1)及產量構成因素(表2)方面，二者近似，健康管理區之產量略低，推測酌施穗肥即可改善；健康管理區稻株之生育天數較對照區提早7~10日，但延遲7日收割的結果，稻株仍然屹立不倒，只是更為枯黃，這使得穀粒不但有濃香，Q度(表3)更高出對照區者。因為健康管理區未曾施用任何農藥及其他肥料，如果生機旺一號符合有機資材的條件，健康管理區的田地也符合有機的規範，生產的稻米就是有機米。此外，因為作業的單純化及有效化，得以建立台農71號在台中縣霧峰鄉第一期作的健康管理標準作業流程(SOP)，即在冬季休閒期種植綠肥或施用菜籽粕130kg，根據綠肥生長情形及農時，適時斷水，乾田後將綠肥耕犁入土，7天後淹水，同時每分地施用生機旺一號6公升，再次整地以防除雜草；插秧後施生機旺一號每分地6公升，並視生育情形施追肥，促進根系生長；插秧後28天施生機旺一號每分地6公升，增加有效分蘗；插秧後45~60天施生機旺一號每分地2公升，並視生育情形施穗肥，防止倒伏，進行輪灌；插秧後76天進行湛水管理10天，爾後進行輪灌，直至收穫。

表 1、健康管理及對照組稻株之農藝性狀

處理	稈粗度 (cm)	稈長度 (cm)	穗長 (cm)	稈重 (g)	穗重 (g)	穀粒密度
健康栽培區	0.062	62.67	14.56	3.87	1.62	4.34
慣行區	0.056	68.10	16.24	3.84	1.74	3.74
t 統計(0.05)	4.03*	5.01*	0.10	4.72*	0.98	6.43*

註：稈粗度=平均稈重/稈長度

表 2、健康管理及對照組稻株之產量構成性狀

處理	實際產量 (kg/ha)	理論產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	穗數 (支)	一穗粒數	稔實率 (%)
健康栽培區	3,353.32	4,014.51	26.37	25.92	63.23	92.92
慣行區	4,000.50	5,530.83	29.44	33.50	60.71	92.33
t 統計 (0.05)	1.57	4.99*	8.17**	17.33**	0.82	0.34

表 3、健康管理及對照組稻株之稻米品質

處理	容積重 (g/l)	透明度	糙米			Q 值	白米		
			蛋白質 含量(%)	直鏈性粉 含量(%)	脂肪酸 含量(%)		蛋白質 含量(%)	直鏈性粉 含量(%)	Q 值
健康栽培區	557.75	3.67	7.05	17.97	13.4	86.9	5.33	19.09	94.6
慣行區	552.00	3.89	8.15	18.95	15.0	76.5	6.25	19.45	84.5
t 統計(0.05)	0.58	2.15	12.79**	5.92*	4.0*	14.71**	3.46*	6.17*	3.93*

## (二)高接梨之健康管理

科學的特色在於用簡易及有效率的方法得到好結果，植物健康管理雷同。高接梨在台灣中部是重要的果樹產業，許多果農以此營生，多年前果價不錯時，果農勇於投資，每年施用的各種肥料、農藥等既多且雜，相對的需要很多工時，對環境的破壞當然較嚴重。東勢劉家梨園的管理比一般果農絕不遜色，但投資報酬總不能盡如預期，乃於九十年秋天試行健康管理，獲得不錯成果。於是在91~92年期全面採行健康管理，即以梨樹的生長習性為基礎，以最大投資報酬及最小環境衝擊為目標，配合果園土壤現況，據以檢討習慣作業及資材施用情形，重新釐定健康管理流程與資材的投入，關鍵為發現生機旺一號肥料能顯著改良土壤之物理性與生物性，最明顯的是促使土壤鬆軟，根系強健，梨樹因而健康，因此不但較耐逆境如低溫的衝擊，配合適當之整枝與修剪後，病虫害如梨瘤蚜、梨木蝨、介殼虫、及赤星病等之為害程度亦顯著的輕微，當然農藥用量

也就減少。也因為根系健康，吸收能力強，就容易執行合理化施肥，使肥料與營養劑的用量大量減少，並避免土壤鹽基過量及酸化。最終的表現為資材用量減少、工時減少、環境污染減少、投資報酬增加。92~93年期繼續執行健康管理，最大的改變為發揮生機旺一號改良土壤的特色，搭配草生栽培及管理，讓草類吸收肥料後經由根系的生滅轉移肥分至深層土壤，及剪除莖葉做為覆蓋材料並轉變成有機肥，執行成果極為亮麗，與91~92年期比較，資材減項情形示如表4，農藥減少4項，施用的是陶斯松、夏油、可顯性硫磺、加保扶、芬瑞莫、滅大松、亞托敏、三泰芬、陶滅蟲等9種；肥料減少5項，施用的是生機旺一號、生機旺三號、台肥速溶肥料一號、台肥速溶肥料四號、台肥速溶肥料五號、台肥速溶肥料六號，沒有施用有機質肥料做為基肥；營養劑施用速喜、愛美好(含胺基酸)、優勝(含微量元素)及美力得4項；植物生長調節劑減少3項，施用的是春雷、GA<sub>3</sub>、加果精、百雷興旺及6-BA。無施用生物製劑。雖然資材減項或減量，但梨樹病蟲為害輕微，果實著色很好，口感佳，更重要的是整齊度高，大小較均勻，因此分級容易，搬運過程中落果率也減少。

表 4、劉家梨園全期使用資材項數

年份	農藥	肥料	營養劑	植物生長調節劑	生物製劑	管理方法
84~85	14	11	22	10	3	慣行栽培
85~86	16	15	25	12	2	慣行栽培
91~92	13	11	4	8	0	健康管理
92~93	9	6	4	5	0	健康管理

總上工日如表5所示，執行健康管理後，逐年顯著的減少達20%之多。各分項中因為採行草生栽培及未施用有機肥，也就沒有中耕。減少農藥及營養劑的施用，當然工時也相對減少。

表 5、慣行管理與健康管理之橫山梨園園主上工日數

年份	施肥	中耕	高接及 修剪	一般 管理	噴藥 或營養劑	採收	總上工日	管理方式
84~85	4	6	19	33	49 (245%)	9	120 (136%)	慣行管理
85~86	4	3	20	43	44 (220%)	12	126 (143%)	慣行管理
91~92	2	3	14	38	39 (195%)	10	106 (120%)	健康管理
92~93	4	0	14	40	20 (100%)	10	88(100%)	健康管理

投資是爲了報酬，慣行栽培與執行健康管理對投資報酬的影響示如表6。在健康管理體系之下，91~92年期之總支出爲374,456元，淨收入(扣除園主工資)爲187,705元，投資執酬率約爲0.50；92~93年期之總支出爲224,565元，淨收入(扣除園主工資)爲286,903元，投資執酬率約爲1.28。由此可見執行健康管理因施用的資材減少、省工、梨樹生育好，確實可以大幅降低生產成本，增加收益，因而投資報酬率顯著提昇。所以經健康管理所生產的高接梨，可說高貴不貴。

此外，經健康管理的梨樹，在早春低溫期間仍可萌發正常的短果枝葉，這對耐低溫及確保果實之產量與品質至關重要。應用側接豆梨之頂端優勢及健康管理，不但可以恢復衰弱樹的生機，更可挽回瀕臨死亡的40年老樹，並顯現生產力。與臨近梨園比較，健康管理的梨樹葉片壽命長，大多數的病蟲害顯然較輕微，所以整體表現極佳。

表 6、劉家梨園執行健康管理與慣行管理之支出與收入分析

分析項目	84~85年	85~86年	91~92年	92~93年
肥料	82,180	72,210	64,880	27,000
農藥	20,240	31,250	27,000	26,250
營養劑	84,186	80,247	45,000	25,850
梨穗	42,000	58,500	49,500	49,500
工資	33,450	46,600	113,000	65,250
材料費	40,348	53,270	75,086	30,615
總支出	300,404	341,077	374,456	224,565
毛收入	553,774	489,617	562,161	511,468
淨收入	253,370	148,540	187,705	286,903
投資報酬率(EPS)	0.84	0.44	0.50	1.28

註：梨園 30a，種 100 株，樹齡 27 年。



### (三) 草莓之健康管理

草莓營養好吃，是世界性的水果，已在台灣栽種多年，拜休閒熱潮之賜，自採草莓成爲觀光農園的主要作物之一。因爲草莓以鮮食爲主，消費者對於農藥殘留最敏感，不幸栽培過程中又有多種病虫害，且合法推荐可用之藥劑種類不多，是爲困擾。又草莓於九月間種植後，第一波的果實價格很好，但產量不高，是栽培者的痛。爲克服這些問題，採行健康管理是可行的途徑。

草莓之健康管理應從育苗開始著手，因爲炭疽病、青枯病及葉線虫都是在苗床就感染，如果篩選並採用健康母株，取苗後在苗床做好防治工作，本田的管理將事半功倍，其中炭疽病好發生於冷涼的氣候，所以高冷地育苗者要加強防治。

慣行的草莓大多栽種於本田，雖有覆蓋什草抑制薈，但下雨對病虫之發生及果實品質仍有很大的影響，苗栗區農業改良場發展的簡易遮棚搭配高架床栽培，雨天仍可維持正常管理、利於採果、減少果品之劣化程度外，對於減少病虫草害的效果也極爲顯著，雖然初期投資成本較高，但整體投資報酬也較高，果農的田間操作也較輕鬆，值得採行。

草莓根冠的大小與充實度，是影響產量、產期及果實品質的因素之一，要照顧好根冠，並使植株健康、耐病虫，可執行健康管理，其要點如下：

1. 瞭解習性：草莓生長快速、具落葉果樹特性、可催花、淺根系、易葉面施肥。
2. 種植健康種苗：減少病虫害、爭取第一波果實量多質優。
3. 建立優質土壤：利用輪作、合理施有機質、避用殺草劑、培養益生菌等。
4. 確保根系健壯：增加吸收能力、製造植物賀爾蒙、增加逆境之忍受性等，可利用營養調控、微生物共生、發根劑等。
5. 適時適量適肥之營養管理：避免過量施肥，使葉片厚實、植株有活力、花色白、花朵大、花瓣厚等。
6. 做好灌排水：長時間淹水易爛根，應注意排水。
7. 做好田間衛生：清除枯病葉、考慮遮雨棚及高架栽培、應用益生菌等。

以此要點爲基礎，擬定之草莓週年管理標準作業流程如表 7。

大湖的詹德雲農友於 92~93 年期每分地種草莓 4,000 株，依此標準作業管理草莓園，基肥分二次施用，即每分地於淹水前施雞糞堆肥 720 公斤，整地作畦前施市售有機肥 400 公斤。追肥視植株情況，施用花寶 2 號、生機旺 1 號和 3 號等。灰黴病用枯草桿菌、依普同及免克寧防治，炭疽病用待克利及腐絕快得寧防治，葉芽線蟲用芬滅松防治，殺蟎劑用阿巴丁。草莓的始收日期為 12 月下旬，截至 93 年 2 月 10 日開觀摩會前之收入，每分地已超過 15 萬元。檢討健康管理的成效，認為本產季因氣候因素，普遍第一期花延後或無，導致量少價高，農曆年前後價格居高不下，保持每公斤 150 元，雖然健康管理區產量比去年低，但比一般田區產量高，在價位支撐下產值不輸去年。

表 7、大湖地區豐香草莓之標準作業管理

時期	草莓主要作業及注意事項
9 月	<p>*定植前 20 日淹水後排水；前 15 日全面淹水後耕犁除草；晒田 5 日；淹水後施益生菌，再耕犁除草；晒田後施有機肥，作畦備用。</p> <p>*成活後，防治葉芽線蟲。</p>
10 月	<p>*第一次追肥，於株間穴施。</p> <p>*定植後，每 3 日噴益生菌，共 3 次；二片新葉後(視根系健全後)施加追肥 1 次。</p> <p>*注意斜紋夜盜、切根蟲為害。可噴蘇力菌。</p> <p>*下旬待葉片四片時覆蓋塑膠布。</p> <p>*覆蓋前第二次追肥，於畦中央，四株中央穴施。</p> <p>*覆蓋前缺株補植及白粉病之防治。可噴枯草桿菌。</p> <p>*覆蓋前畦床整平。</p> <p>*覆蓋時注意花梗勿過長，避免割斷花梗。</p> <p>*覆蓋時應即時挖出植株，勿時間過長傷及葉片，尤其陽光強烈時。</p>
11 月	<p>*栽培豐香品種者，施用 GA3 抽出花梗。</p> <p>*本月起白粉病發生嚴重，注意提早預防。可噴枯草桿菌。</p> <p>*注意二點葉蟻之防治。可用發酵液撐死它。</p> <p>*首批走蔓長出，儘早拔除。</p> <p>*花梗之抽出應注意，太長至溝底，灌溉時果實浸泡，太短則被葉片遮住，果實著色不良。</p> <p>*果實開始著色後，應進行葉色調控，並保持緩慢生長。</p>
12 月	<p>*果實採收期，葉片、果實充分接受陽光。</p> <p>*防治白粉病、葉蟻。</p> <p>*若下雨，注意灰黴病、果疫病之防治。用枯草桿菌預防之。</p>
1 月	<p>*果實收穫中。</p> <p>*二期花抽出，注意 GA 之施用。調控營養。</p> <p>*防治白粉病。</p> <p>*注意霜害。設法維持根系向下及健康生長以增加耐寒性。</p> <p>*二期走蔓長出，選擇株勢強壯，果形端正之株，做為育苗母株。餘全數拔除。</p> <p>*摘除一期果梗、老葉，至少留 8~10 片葉。</p>

2~3 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>*育苗母株適當管理。摘除花、果，防治白粉病、葉蟊。</li> <li>*二期果採收期。</li> <li>*進入雨季，注意防治果疫病、灰黴病。可用益生菌及枯草桿菌等。</li> <li>*二期果採收後，果梗摘除，老葉摘除，預防灰黴病。</li> <li>*育苗圃整地、做畦。</li> <li>*3 月溫度升高，薊馬危害，注意防治。</li> <li>*本田葉蟊防治、白粉病防治。</li> <li>*3 月中育苗母株苗定植於苗床。</li> </ul>
4 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>*採收期結束。</li> <li>*育苗母株走蔓苗管理，儘早摘除花苞。</li> <li>*白粉病，葉蟊，斜紋夜盜防治。</li> <li>*水分、肥料施用。</li> </ul>
5 月~6 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>*走蔓長出，每二週固定走蔓，雜草防除，老葉摘除。</li> <li>*充分灌水，液肥補充。</li> <li>*防治白粉病、炭疽病、斜紋夜盜虫、葉蟊。</li> </ul>
7~9 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>*假植。</li> <li>*注意防治病虫(炭疽病、青枯病、葉芽線虫、夜盜虫)及調控生長勢(8 月下旬停止氮肥供應)。</li> </ul>

#### (四)茶之健康管理

台灣的產茶與製茶技術均是一流的，茶才能成爲四大旗艦產業之一，照說應能大量行銷全世界。除了價位問題外，不利台茶外銷的原因是農藥殘留造成的。如果能以健康管理來減少用藥及確保產量與品質，台茶的前景必然看好。

探討台茶的栽培現況，發現一般茶農缺少正確的整枝與修剪的概念，茶樹之樹形凌亂，根系既淺又弱，弱枝太多，地際部通風不良，葉層淺薄，葉片缺少活力等，執行健康管理當然以先克服這些缺點爲首要，於是在南投縣名間鄉及霧社，各以 0.3 公頃茶園進行健康管理。

霧社茶園於 91 年春茶採後即強剪，合理留存及配置枝條，適當噴水以維持土壤之含水量，捨卻生產當年之夏茶及秋茶，以培養樹勢及採收冬茶爲管理重點，即於 10 月 2 日開始管理，於 11 月 25 日採收，採收前僅預防性投藥，於修剪後之 10 月 3 日以生

機旺 1 號 50 倍液做基部消毒及土壤改良，於 11 月 2 日以生機旺 1 號 100 倍液加蘇力菌 1500 倍液噴施葉面，預防病蟲害發生，這期間因沒有發生紅蜘蛛，所以也未噴施有機醱酵液。

名間鄉之健康管理園根據田間茶樹狀況，擬定健康管理之作業內容如表 8，從 91 年 11 月 2 日開始，進行冬茶之栽培管理。

表 8、名間鄉健康管理茶園之作業內容

日期	重要事記	使用資材名稱	用途說明
11/2	修剪		
11/3	消毒	夏油 x400 倍	保護枝幹
11/4		生機旺 1 號 x50 倍	改良土壤
11/8	施有機肥		
11/17	開始萌芽		
11/19	葉面施肥	生機旺 1 號 x100 倍 + 蘇力菌 x1000 倍	葉面施肥及預防蟲害
11/22	紅蜘蛛為害		
11/24	紅蜘蛛防治	噴自製有機醱酵液(脫脂奶粉+海草精+養樂多)	
11/26	紅蜘蛛防治	噴自製有機醱酵液	
11/27		生機旺 1 號 x100 倍+苦茶粕浸出液 50 倍	預防病蟲害
11/29	除草		
12/2	紅蜘蛛密度升高	噴自製有機醱酵液	
12/4		噴自製有機醱酵液	
12/6		噴自製有機醱酵液+生機旺 1 號 x100 倍	
12/12		噴自製有機醱酵液	
12/15		噴自製有機醱酵液	
12/18		噴自製有機醱酵液	
12/20		噴自製有機醱酵液	
12/22	採冬茶		機械採收
12/23	毛茶製成		

經健康管理後生產之茶菁，採樣送請農業藥物毒物試驗所分析結果，所有供試樣品均未檢出農藥。經營成本方面，名間鄉健

健康管理區與對照區(慣行管理)每分地之投入額比較如表 9，健康管理不但少 600 元，使用之肥料也以有機資材為主。至於霧社示範區之投入，肥料資材與名間健康管理相同，但少了製作醱酵液之費用。

表 9、名間鄉茶健康管理園及對照園之成本分析

處理別	肥料資材	農藥資材	其他費用	總計
對照區	6,800	7,000***		13,800
健康管理區	12,000	500*	700**	13,200

\*購買夏油費用。\*\*為購買微生物製劑用。\*\*\*購買殺蟲劑及殺菌劑等

除了不可殘留農藥外，茶菁產量及品質影響茶農之收入最大，是決定健康管理可行性的關鍵。如表 10，二地健康管理區茶菁之產量均低於對照區，但毛茶產量卻較高，這表示健康管理區的茶菁葉片較厚實，所以製茶率高，這可從茶菁/毛茶之比值顯現出來。

表 10、健康管理與慣行管理對茶菁及毛茶產量與製成率之影響

地點	對照區			健康管理區		
	茶菁產量 kg/0.1 ha	毛茶產量 kg/0.1 ha	茶菁/ 毛茶	茶菁產量 kg/0.1 ha	毛茶產量 kg/0.1 ha	茶菁/ 毛茶
名間鄉(機採)	400	70.0	5.71	360	75.0	4.8
仁愛鄉(手採)	185	46.25	4.0	175	50.0	3.5

毛茶售價受品質影響，直接關係茶農收入，當然也影響投資報酬。比較二地健康管理茶園冬茶之毛收入(表 11)，均較慣行管理園高出 40%以上，成效顯著。

表 11、健康管理園及對照園茶葉批發價格與單位面積產值

地點	對照區		健康管理區	
	批發價(元/kg)	產值(元/10a)	批發價 元/kg	產值 (元/10a)
名間鄉	750	52,500	1,000	75,000
仁愛鄉	2,080	96,200	2,720	136,000

註.價格採樣以盤商 5 家價格平均值

名間鄉茶園於 91 年 12 月 22 日冬茶採收後進行 92 年度之健康管理，針對各種病虫害之防治措施為：小綠葉蟬，噴宰域油、蘇力菌；刺粉蝨，噴宰域油；神澤氏葉蟎，噴自製有機發酵液；茶葉蟎，噴自製有機發酵液；枝枯病，疏刪修剪、加強通風、增加透光率；髮狀病，噴夏油及硫磺；茶餅病，疏刪修剪、加強通風、增加透光率。統計每分地全年的資材成本，健康管理園及慣行管理園均為 41,000 元。

仁愛鄉因氣候因素，91 年健康管理於冬茶採收後即淺修剪，11 月 30 日做基部消毒及土壤改良，以蘇力菌 1,500 倍液葉面噴施，預防病蟲害發生。統計每分地全年的資材成本，健康管理園為 44,000 元，慣行管理園為 42,000 元。

統計 92 年度全年的每分地毛茶產量，名間鄉的健康管理園為 693 斤，慣行管理園為 697 斤，二者幾無差異，但健康管理園之製茶率高出很多，即茶葉品質較好(表 12)，售價較高，每分地全年毛收入為 207,900 元，慣行管理園全年毛收入則只有 174,250 元。

表 12、名間鄉健康管理與慣行管理園 92 年各季茶菁及毛茶產量 單位：斤/0.1ha

產季	對照區			健康管理區		
	茶菁產量(A)	毛茶產量(B)	A/B	茶菁產量(A)	毛茶產量(B)	A/B
春 茶	800	145	5.5	600	125	4.8
夏茶(貳水)	640	110	5.8	540	110	4.9
夏茶(參水)	550	100	5.5	560	115	4.9
秋 茶	580	107	5.4	600	120	5.0
冬 茶	600	125	4.8	580	123	4.7
冬 偏	550	110	5.0	480	100	4.8
合計		697			693	

霧社試區每分地全年之毛茶產量，健康管理園為 230 斤，顯著高於對照園的 135 斤(表 13)，全年毛收入健康管理園為 264,000 元，對照園只有 140,000 元。此外，健康管理園之茶葉，取樣參加 92 年度霧社春茶比賽，獲得頭等獎及貳等獎。

表 13、霧社試驗區各季茶菁及毛茶產量

單位：斤/0.1ha

產季	對照區			健康管理區		
	茶菁產量	毛茶產量	茶菁/毛茶	茶菁產量	毛茶產量	茶菁/毛茶
春茶	180	40	4.5	195	50	3.9
夏茶	138	30	4.6	205	50	4.1
秋茶	140	30	4.6	252	60	4.2
冬茶	160	35	4.5	300	70	4.5
合計		135			230	

#### (五)唐菖蒲之健康管理

唐菖蒲在台灣栽培多年，但栽培管理仍存在著進口球品質不一、連作障礙、病蟲害管理不易、木子繁殖倍率低、及生育不整齊致切花期太長等問題，89 年間柯南靖教授與苗栗區農業改良場盧美君博士合作，進行唐菖蒲種球生產體系暨耐病栽培技術示範，比較唐菖蒲品種 Hunting Song 種球種植前低溫濕處理之有無，並區分田間施肥管理為對照組(施化學肥料)及健康管理組(施調養劑加少許化肥)，結果顯示種植前先浸 5℃ 水 2 日配合田間處理調養劑可提早切花始期(種植後 41~42 日)約 10 天，且花期集中於 7~10 日內。對於病害的控制，乃經由調養劑及有機肥料之施用，健全植物細胞，並取得生態平衡。蟲害之控制乃以健康管理的理念，懸掛黃色粘板及施性費洛蒙防治。健康管理組在全無施用化學農藥的情況下，唐菖蒲生長良好，切花品質超越市售同品種之切花。

在種球之生產方面，健康管理區可收穫更多、更大的木子(表 14)及二代球(表 15)，雖然健康管理區的生產成本(57,360 元)高於慣行栽培(40,500 元)16,860 元(表 16)，但慣行管理區只能切花，每分地價值 100,000 元，健康管理區除切花值 125,000 元外，種球值 25,000 元，合計共 150,000 元，健康管理區多 50,000 元，收入與成本相抵，健康管理區每分地之收益比慣行管理之對照組多出 33,140 元。



表 14、調養劑施用對唐菖蒲“Carqueiranne”種球的影響。

種球特性	對照組	處理組	處理/對照之增減率(%)
子球周徑 (cm)	14.04±1.54	14.87±1.10	+6
子球重量 (g)	36.00±8.98	40.81±6.11	+13
木子數/球	39.50±20.02	60.15±24.36	+52
木子重/球 (g)	10.05±6.10	16.40±6.02	+63
平均木子重 (g)	0.25±0.06	0.27±0.06	+8

表 15、母球生產一季後二代球莖大小之比較

品種	原始母球直徑 (規格)	二代球莖直徑 (規格)
Amsterdam	8-10 cm (3 號球)	15.0-16.4 cm (特級球)
Manhattan	8-10 cm (3 號球)	16.0-16.7 cm (特級球)
Carqueiranne	8-10 cm (3 號球)	12.5-13.5 cm (1 號球)
Advanced Red	8-10 cm (3 號球)	13.0-14.9 cm (1 號球)

表 16、唐菖蒲種球生產體系每分地所需成本分析

	種球	肥料	介質	資材	冷藏	土資	農藥	合計
健康管理	25,000	10,000	2,000	4,860	500	15,000	0	57,360
慣行管理	20,000	3,000	0	0	500	13,000	4,000	40,500

#### (六)其他作物之健康管理

植物健康管理極為重視土壤之健化及根系之強化，由此可提高植物對逆境、病虫之抗性，再加上對於生長勢的調控，可增加瓜類耐水性、木瓜抗輪點病、促進葉菜類的生長及修飾口感、增加根菜類的重量、促進蘭花假莖的生長等，而且都有顯著的成效。

## 五、植物健康管理如何應用於有機作物栽培

每一種作物之生物特性或人為的栽培技術，在宏觀的多角度觀查之下，大多能夠發現一些值得改善的罩門，如果不滿於現狀，就一定能得到改善的成效，有機作物的栽培也是一樣。植物健康管理是整體

性的管理技術，不侷限於成規或領域，以檢討每一個作物栽培上的弱點為起始，尋求最快最有效的切入點，套用其他作物或領域中適用的技術與資材，以獲取最佳的改善成效，這可以從上面所舉的例子得到驗證，所以應用植物健康管理於有機作物的栽培是可行之道。

## 六、結語

歷史是一面鏡子，聰明人用以鑑古思今。老生常談是前人的心血結晶，智慧者奉行之可減少摸索的損耗。數十年前鄉婦罵人死無葬身之地，如今人口衆多，死後墓地難求。最惡毒的詛咒是不得好死。多少人因慢性病纏綿病榻？為什麼農人的生殖力低於都市人？為什麼有充分活動的農友罹患肝病者那麼多？唯有心、身、靈都健康的人才能快樂過一生，享受天年。我們如果不起分別心，就會心安理得，對人有貢獻，就會心滿意足，心靈有所寄託就可轉化為充實感，加上營造一個詳和的環境做為基礎，就能集大成而快樂一輩子。

追求美滿的生活是人類的共同目標，健康是美滿的基礎，健康的層面包括身、心、靈，前提為營造安全的環境，才能提供安心的居家生活環境及生產安全又富含營養的食物。永續農業之被重視，即導因於此。有機農業是執行永續農業的重要策略之一，也就成為近年來的熱門課題。無論永續農業或有機農業，都需要一些理念與技術的支撐，所以前前後後有虫害綜合管理（Integrate pests management, IPM）、合理化施肥、病虫害綜合管理等技術的佈建及策略的被推動，且都有成效，只是未竟全功。植物健康管理整合的領域更寬廣，應用上更有彈性，更能解決問題，所以已普獲重視，國內農業委員會苗栗區農業改良場於 1999 年開始推動植物健康管理，並於 2000 年辦理唐菖蒲健康管理觀摩會，之後財團法人全方位農業振興基金會也積極推動，並舉辦二次的研討會。展望未來，植物健康管理是安全農業的基礎，是有機農業作物栽培之支柱，值得加速研發與推廣。