

作物整合管理在農業經營上之應用

楊秀珠

行政院農委會農業藥物毒物試驗所

臺中縣霧峰鄉光明路 11 號

電話：(04)23302101

傳真：(04)23321478

E-mail：yhc@tactri.gov.tw

一、害物整合管理

害物整合管理源自於英文的 Integrated Pest Management，簡稱為 IPM。第一個關鍵字是 Pest(s)，一般稱為害物，係指與作物生活在同一個環境，並且已形成一個穩定的生態系統，可直接或間接加害作物的動物、植物或微生物；從另一個角度來看，凡是生長在不該生長的地方的生物即可稱為害物，以雜草為例，當它生長在作物田裡即被認為雜草，但若它具有中藥之療效，則可稱為藥草，若被栽培作為食用作物，則可被認為蔬菜，又如布袋蓮，多年來多生長在灌排水溝，造成嚴重阻塞，為極需去除之雜草，但當它出現在庭院時，則搖身一變，成為觀賞植物。作物也可能變成害物，例如玉米生長在蔬菜田，因遮蔭而阻礙蔬菜的生長，則可被視為害物。

IPM 的第二個關鍵字是 Integrated(或名詞 Integration)，一般通稱為整合。整合是將分歧的方法或策略整合而統一，以形成一個整體，因而可產生結合後的協力效果，是否整合成功的明顯指標為聯繫、協調及和諧，也就是一般所謂的合縱與連橫，又可稱為垂直與水平整合。IPM 整合的內涵包括科學學門整合、治療(治標)與預防(治本)技術整合、多種多類有害生物防治系統整合、產官學研究推廣人力整合等等，也就是由單元至多元循序漸進的整合。

IPM 第三個關鍵字是 Management，即為常見的管理。管理是透過企劃、組織、領導及控制等多項管理方式不斷循環運作而發展出決策的過程，用以有效的整合，利用有形資源(人力、財務、物料)與無形資源(科技知識、資訊、法規、智慧財產等)，藉以產生績效而達成事業目標，故在此所謂的管理，已隱然包含系統與整合的概念在內。所謂「系統」，是指由具有特定功能、相互間具有有機聯繫的許多部份(子系統)組構而成，同時不斷的演化而形成的一個「整體」。一般研究整體通常採用的方法是以功能來界定系統，而分工與整合是管理的基本要求。系統亦可解釋為是由一些相互影響、相互關聯、相互依存的部份所組成，這些部份形成一個複雜且具有特定目的的整體，因此，系統涵蓋 5 項基本原則：1、系統有一個目的，2、系統的各部份以特定

方式整合，以便讓系統達成目的。3、系統在更大系統中，有其特定的目的。4、系統會尋求穩定，5、系統會產生回饋：所謂回饋，是指能將各種資訊或資料送給系統本身並調整系統。IPM 的管理系統可約略的界定為農業生態系統(Agro-ecosystem)、監視、決策、執行及評鑑等子系統相互聯繫所組成，因此就管理而言，整體系統管理應為第一要務。所謂農業生態系統包含作物、有害生物及棲地環境三方面基本單元。

因此 IPM 是一門跨學科的應用科學，以人類的福祉為優先，以生態學為基礎，以管理學為指導，以整合為策略，以科技為後盾。若以作物保護為考量對象，則可從系統、生態、經濟及管理四大取向的多元層級與面向來思考 IPM，由於 IPM 牽涉人、事、物等各種不同對象的互動，為一極為複雜的問題，因此，IPM 問題的解決是必需整合不同層級、不同面向的微觀與宏觀的研究結果。因此我們應該學會從管理科學的角度來看 IPM，學習管理者所需具備的技能，包括技術技能、溝通技能、領導能力與分析問題、解決問題及應變的(危機處理)能力。

IPM 策略的決策過程：IPM 策略的決策可視害物實際發生狀況，依下列流程進行：

1、害物鑑定：(1) 詳知害物之發生狀況，包括為害狀況、疫情進展及疫情監測等害物之動態發展；(2) 探討害物源：包括害物鑑定、發生生態等。

2、族群數量：詳細調查害物族群擴展速度，並估算族群數量；

3、危害及經濟損失：評估該發生族群可能造成的危害程度及引發的經濟損失程度。

4、可行之防治策略：依據已調查的結果及評估擬定可行的防治策略。

5、相互作用(interactions)：評估不同防治策略間之相互作用，去除可能產生拮抗作用的方法，保留具協力作用之防治策略。

6、環境及合法性的約束：評估後可行之防治策略仍需評估其對環境的影響，可能對環境造成不良影響者則需去除，同時需考量是否與現行法律或法規相抵觸。

7、決策：評估後可行之管理策略依實際狀況可為維持現狀、改變作物及消除害物，並非均為採取防治行動。

IPM 之管理策略：IPM 之管理策略以預防(preventative control)為主，以治療為輔，採行的方法依重要性及有效性分別為：1、田間衛

生(Field sanitation)，2、採用抗性品種及抗性誘導，3、耕作防治，可應用的方法包括(1) 輪作(rotation)、(2) 種植時機，(3) 種植、播種前之土壤及苗床管理，(4) 播種及種植深度，(5) 灌溉(Irrigation)，(6) 肥料之選擇及施用，(7) 其他害物管理，(8) 土壤曝曬(Soil solarization)，4、生物防治(biological control)，5、化學藥劑。而生物技術應用(biotechnology)、費洛蒙防治(pheromonal control)及物理防治(physical control)均為可有效應用的防治方法。

IPM 包括三項基本原則：1、將害物之族群維持於經濟危害基準之下，而非將其徹底滅除；2、儘量採用非化學製劑的防治方法以降低害物族群；3、當藥劑的應用已無可避免時，宜慎選藥劑，將其對有益生物、人類及環境之影響降至最低。因此整合管理之定義可解釋如下：在農業經營系統下，利用多元化之防治方法控制害物族群，使其低於可被接受之經濟危害基準之下，亦即維持於生態平衡之狀態下，而非「趕盡殺絕」，進而減少作物之損失，並配合正確的農藥使用而達到生產高品質作物及其附屬品之目的，同時兼顧公眾健康、保護環境及有益生物之作物管理方法稱為整合管理。

由於整合管理乃結合多種防治方法的應用，其中包括預防及治療方法，乃依據成本、技術水準、作物種類、藥劑之靈活應用及其他環境及社會等因子而考量。但其管理模式並非一成不變，往往受耕作時之特殊害物發生狀況、當地的農業政策、其他農民及社會經濟所影響，因此因地制宜為 IPM 執行過程中極重要的理念，也就是說，IPM 的決策過程中，是必需兼顧政治層面、生態層面、社會層面與經濟層面的考量，同時不可跳脫科技化的操作模式與管理。

二、作物整合管理與健康管理

作物整合管理(Integrated Crop Management，簡稱 ICM)於 1997 年首先由英國 British Crop Protection Council 提出，乃是指以合乎經濟及生態的基準，建立最適合作物生長的環境條件，藉以生產高品質、高價位的農產品及其附加價值，並將害物控制於可容許之經濟水平之下，以獲取最高收益，且達永續經營之境界。包括 7 項原則，分別為 1、精確且經濟地施用化學物質，2、精準且謹慎的選用質材，所使用的質材務必可互相配合而達到最佳化的應用，方不致於造成浪費，3、重視天敵之繁殖，同時建立一個有利於土壤、作物生長，且可抑制害物(包括病害、蟲害及雜草等)繁殖的環境，4、藉由適當的輪作及耕作模式，以營造土壤肥力最佳化的條件，5、維持或增加經濟效益，而非追求絕對之作物高產量，6、將不利於生態環境的因素降至最低點，7、延緩及降低害物對藥劑抗藥性及對生物性防治方法之抗性的發生。美國植物病理學會出版一系列以健康管理為名的專書，

1991 年出版「Wheat health management」(Cook, R. J. and Veseth, R. J., 1991)；1993 年出版「Potato health management」(Rowe, R. C., 1993)；1995 年出版「Peanut health management」(Melouk, H. A., and Shokes, F. M., 1995)；1999 年出版「Citrus Health Management」(Timmer, L. W. and Duncan, L. W., 1999)，在柑桔健康管理書中提及柑桔所需管理之項目包括種植地點、土壤管理、水分管理、品種選別、砧木選別、接穗選別、肥料管理、整合性的繁殖管理、病害管理、蟲害管理、草害管理、施藥技術及採收後處理等，凡是有利於植株健康者均為管理之考量因素，而在經濟效益層面，甚至包括如何規劃管理策略及成本分析以達到最高產值，可說是與 ICM 有異曲同功之效，也可說是由不同面向思考同一技術，因此以系統管理的角度而言稱為整合管理，若就生物科學之角度而言，則稱為健康管理，而二者之間最大的差異乃健康管理為作物為考量，以作物健康為最終目的，而整合管理除考量作物健康外，同時顧及環境，亦即考量整個農業生態系的健康，是故 ICM 的精神乃整合相關的生產技術(包括害物整合管理)進行作物管理，藉以提昇品質、降低生產成本而達提昇競爭力之目的，同時兼顧生長環境之保育，以達永續經營之最終目的，因此 ICM 之執行為一群體合作之工作形態，必需兼顧生產面(經濟的)、生活面(社會的)及生態面(環境的)的總體效益。簡而言之，作物整合管理為有效的整合既有的技術，營造最適合作物生長的環境，以促進作物的健康，進而生產健康的農產品，藉由健康的農產品增進消費者的健康，同時也因為合理的使用資材而促使環境趨於健康化，進而營造一生物多樣化而達到生態平衡的健康環境。因此其管理模式因地、因時、因人制宜，配合不同之栽種環境，種植適合之作物，加以適當之管理，乃整合適宜之因子而加以利用，而非將所有可資應用之方法集合而綜合應用。

在害物發生的過程中，寄主、環境及害物呈等邊三角形關係，缺一則不可能造成危害，其中作物為不具抵抗力或抵抗力較弱的植株，而害物則需處於具危害潛力的狀況，此外，時間扮演另一不可或缺因子，即需足以提供害物發展為具危害潛力的族群。而在完善的健康管理過程中，健康管理、環境與收益亦呈等邊三角形關係，當健康管理得宜時，則環境條件利於作物生長，因植株生長健康而可增進農民之收益，反之，則環境及收益均受嚴重之影響；當農民收益高時，自然強化管理，環境隨之良好，反之，則粗放栽培，環境因而遭受嚴重之影響，害物密度亦隨之增加。當環境利於作物生長時，易於管理而收益良多；反之，管理成本增加而收益減少。因此，如何維持此三要素於等邊三角形關係為一管理的藝術。

當作物栽培管理之初，均採用單一的害物防治方法，無所謂系統

可言，當兩種或兩種以上的方法同時應用時可稱為綜合防治，當兩種或兩種以上的方法互相整合，消除矛盾與分歧取其協力作用後再加以應用，則可稱為整合管理，此時已成為一系統，因此害物整合管理(IPM)是作物整合管理系統(ICM)的子系統而ICM又是永續農業(Sustainable Agriculture)的子系統，永續農業則為國家永續發展(Sustainable Development)的子系統。總之，整合管理的策略不但是有機農業與吉園圃的結合體，且在二者間取得一平衡點，同時兼顧農產品的品質與安全性。

整合管理實際執行時，包括三大系統的整合，分別為專家整合、技術整合及資材整合。首先需藉由專家整合，而達到技術整合，並結合傳統農業及近似有機農業，而建立管理策略，提供管理原則、技術及執行方針，以建立最佳化的管理策略，然並無任一管理系統可適用於所有的狀況，如氣候、土壤及市場需求改變時，管理技術也需隨著改變，因此必需不斷的以新技術結合原有的技術，再經由試驗、應用以開發新的管理技術，此外，藉由比較多個經濟生產系統，亦可獲得經驗而使整合管理的策略更趨於完善，簡單的說，成功的整合管理策略具備高水準的技術及管理，為一精準農業的管理策略，而非一減量施用資源的農業。當管理策略經由上述程序建立起來並趨於成熟而達到可實際應用時，則需整合推廣教育人員，擬定教育方針及推廣模式，以輔導農民充分了解健康管理的理念及實際執行手段，如此一來，方可將健康管理策略於田間落實，同時推廣人員亦可成為專家與農民間的溝通橋樑，除可協助專家群宣導管理理念外，亦可協助農民反應實際應用所產生的效應，進而進行檢討、改進；隨著專家及技術整合後，所應用的資材亦趨於完善的規劃與應用，若能藉由資材整合，使各類資材的供應趨於簡單化，則健康管理的運作當可事半功倍。

一般整合管理可以下列方向加以考量，分別加以詳述。

一、合適的種植地點：

種植地點所應考量的因素包括土壤、溫度、雨量與濕度、光照及種植地點與市場或集貨場距離遠近等。

(一) 健康土壤：

健康的土壤需具備下列條件：土質疏鬆，通氣及排水良好、含適量之有機質肥料及化學成分，而未受病原菌及地下害蟲感染為另一重要考量因素，因此種植期間需控制土壤的物理性、化學性及生物性因子，若能定期進行土壤分析，以了解土壤之實際狀況，再依據實際狀況適時、適量添加有機質肥料及化學肥料，除可提供充分的營養外，促進作物生長健康，營養成分合宜利於消費者健康外，同時對土壤環境的污染降至最低。此外，亦需強化灌溉系統及模式，適當管理

水分。避免過量或不足之土壤含水量，乃因過量或不足均易影響植株根部之呼吸作用及其他生理作用，而影響植物之生長而間接影響抗性。

(二) 溫度：溫度可左右害物發生及作物生長，適度調整有利作物生長而強化抵抗力，相對降低害物之發生。改善溫度條件可採行之方法為設施栽培、適度遮蔭、適度調整栽培空間等；此外，適度修剪除可促進植株之光照及改善通風，對調節溫度亦稍有助益。

(三) 雨量與濕度

臺灣地區雨量多，大部份超過蒸發量，每年的雨量並不固定，但多集中於5-9月，且5-9月之月雨量變異大，若農地無法消納每月數百，甚至上千公厘的雨水，則作物嚴重損害，但若農地能消納此大量雨水而作物栽培不受水害影響，則生長良好，因此農地消納雨水的的能力成為作物栽培成敗與否之重要關鍵。

至於濕度，明顯影響害物的發生與消長，故為保護作物生長，控制濕度實有其必要性。在臺灣一般多以降低濕度為多，需避免下午及夜間於田間大量供水，同時改善通風，因通風良好時，可促進空氣流通，將濕氣帶走而降低濕度；而極重要者為適度修剪枝條，可促進植株之光照及通風，同時亦可降低濕度。

(四) 光照：植物必需種植在光線充足處方可正常生長，但不同作物對光照之感受度不同，故需要強光照之植物，應種植於光照充足處，至於不可照強光之植物，種植時必需遮蔭。光照對果品之品質影響極巨，如何營造適宜的光照，為生產高品質產品之不二法門。

(五) 與市場及集貨場距離之遠近：貯運距離之遠近直接影響農產品採收後的品質，與集貨場的距離愈近，愈可於採收後立即進行保鮮作業而維持農產品之品質，反之則較易喪失原有之品質。

二、合適的品種與品種多樣化

除適地適種外，選種合適的品種為生產優良品質極重要的因素之一，故需依據環境因素慎選合適的品種，以達最高品質，此外，品種多樣化，可適度調整產期，延長供貨期，避免產期過於集中，因量大而造成價格低，甚至因供過於求而滯銷。此外，不同品種混植，可提供授粉樹而增加受粉率，降低生理落果機率。

三、健康種苗：

所謂健康種苗，可分為二種，一種為抗病蟲害的種苗，一般可經由育種而得，或藉由基因轉植而培育抗病蟲品種；另一種為未受病原菌(包括病毒、真菌、細菌及線蟲等)及蟲害感染的種苗。當健康種

苗無法獲得時，可經由生物技術或物理性處理以去除病原，但選種適合之品種，則為第一優先考量的因素。

四、植物保護

除應符合 IPM 之條件外，以採用抗病蟲品種、誘殺、生物防治及耕作防治為主軸，儘量避免使用化學藥劑，同時進行病蟲害監測及預測，於害物發生之有利環境因子出現時，防患未然，可收事半功倍之效，因此執行 IPM 之管理時，需有預防重於治療之理念。

目前臺灣多數作物之害物管理，仍以採用化學藥劑防治為多，少有其他防治方法，且藥劑防治之效果未必極為顯著，而長期大量用藥除增加防治成本外，環境污染亦不在話下，甚且部份病蟲害缺乏防治方法，故急需建立各種病蟲害之最基本的防治方法，進而進行其他防治方法之開發，包括生物性及非生物性，方可達成物整合管理之目標。而大面積之共同防治措施有其必要性，以東方果實蠅之防治為例，目前各地區採用重點式、小面積之防治，農民雖了解監測與誘殺之有效性及重要性，然因小規模進行，農民往往懼怕大量成蟲往誘殺區集中而造成嚴重危害，故誘殺及監測之意願均極低，因此於害物發生區進行全面性之共同防治，實刻不容緩。

五、植物營養：

控制肥料乃維持植株健康以獲得高產量的重要方法之一，有機肥料及化學肥料均有其必需性，故宜定期進行葉片及植體分析，作為施肥之依據。

有機質肥料之施用技術因時因地制宜，可視為一農業藝術，其主要的功效包括三方面；一、改善土壤物理性質：改善土壤構造、增加土壤保水力、增進土壤通氣性及增加土壤溫度；二、改善土壤化學性及作用：可增加土壤貯存營養分，經分解後提供植物的營養及能量，同時分解產物可促使貯存的無機營養轉移及增加其有效性、營養的固定化作用及含有植物生長的活性物質；三、對土壤微生物的影響：提供土壤微生物的營養及能量；含氮素較少的腐植質可增進土壤固氮的作用，將空氣中的氮固定成生物可利用的氮素化合物；增進土壤有益菌而制衡有害菌，此外，有機肥可增加保肥及保水力、提高養分有效性，如磷及微量元素之有效性、並提供微量元素，尤其鐵、錳、銅、鋅、硼、及鈾。因此優良之有機肥料需包括下列成分：1、牛糞；2、高量纖維素、半纖維素、及木質素等材質：一般可採用禾本科作物之莖及葉、樹皮、木屑、太空包、或蔗渣等；3、高養分含量材質：包括雞糞、動物血、內臟、魚下腳料、豆粕類、米糠等，4、必需堆製並經過高溫發酵至堆肥無臭味者，此外，施用時，有機肥必需與土壤

充分混合，方可發揮其最佳肥效及改良土壤之效用。

化學肥料亦為不可或缺之要素，施用時需包括氮、磷、鉀三要素及微量元素，且三要素之比例因植物不同而用量不同，然應避免硝酸態肥料之淋洗流失及生理障礙。

由於勞力不足、工資昂貴，絕大多數的農民多採用粗放的施肥模式，量多、次數少、表面施用，因此造成肥料用量偏高、利用率偏低，因此建立合理化的施肥模式有其必要性，依據作物需求，合理化的施肥，促使農業永續發展，以維持農業生態平衡。為符合維持固定之經濟效益，而非追求絕對之高產量之原則，則除合理化施肥外，仍需建立少量多施之習慣，必要時配合液體肥料之噴施，於適當之時機噴施液體肥料，可達快速促進生長、開花及成熟之目的，提高果品糖度及硬度等品質，對於色澤亦有助益，而液肥可直接為作物所吸收並快速移動，施用量亦較少，較為經濟，以購買肥料之經費換取工資及增高產品售價，應是合乎經濟效益。

六、輪作：

由於不同作物之營養需求不同，對不同營養成分之吸收量不同，若長期連作，易導致部份元素累積過多而造成鹽害，其他元素則因大量被吸收而產生不足之現象，此即為常見之連作障礙。輪作時乃以不同種類之作物輪流種植，可因作物之營養需求不同，而將土壤中之不同肥料加以利用，避免因長期種植同一作物所造成之連作障礙。此外線蟲及土壤傳播性病害亦常因連作而日趨嚴重，輪作時可因寄主不同而降低其繁殖，是以輪作可減少線蟲及土壤病害之發生，尤以與水稻輪作之效果最為顯著，但農民採用玉米及十字花科蔬菜與菊花輪作，亦可抑制土壤病害之發生。事實上，於休耕期適度淹灌，亦可達病害防治之效果。

七、草生栽培與種植綠肥：

草生栽培可由果園原有的雜草藉由不斷的觀察、選汰，選擇合適的草種而加以保留、繁殖至全面覆蓋，以減少土壤及肥料之流失，同時可協助維持土壤之溫濕度，然於選留草種時，必需考量其是否成為害物之居留所而造成害物在其上大量繁殖。若能種植綠肥，除可減少土壤裸露，必可提供營養成分及纖維質，有助於植株及土壤之健康。

八、栽培管理：

栽培管理之主要重點為慎選作物種類、慎選合宜之種植時期、適度之栽植密度。整枝修剪、水分管理及田間衛生。適度的整枝修剪除可強化植株生長外，同時營造適合栽種之環境，包括光照、通風甚至小區溫濕度之影響。而水分管理等亦需加強，以增進根系生長、防止

根系受傷，同時可減少落花及落果，若遇乾旱時，適時噴施液肥除可供應必需之水分外，同時可增加植株抗逆境之能力。

田間衛生與廢棄物處理影響田間防治效果極巨，然往往未受重視，主要乃因其損失於無形，且防治效益不易評估，同時廢棄物不易處理。以柑桔立枯病之防治為例，農民於補植時雖種植健康種苗，但未進行清園，木蟲可快速由病株遷移至健株，再次造成感染，目前普遍發生的褐根病、枝枯病、胴枯病及其他土壤傳播性病害等病蟲害亦有相同之狀況，任一殘株或殘留的罹病蟲植物組織均可成為害物之溫床，實應加強處理。在楊桃健康管理的試驗中，曾嘗試將疏果之小果、受害物為害之果實檢拾，並集中進行堆肥製作之發酵程序，初步已證實可降低害物之為害率，而廢棄物亦可於短時間內減量，此初步發酵之產物若能配合有機堆肥之製作，再進一步處理，當可化腐朽為神奇，除可解決廢棄物外，同時降低經營成本且增加土壤之有機成分。

九、機械化考量：

機械化考量即為視實視需要應用機械取代人力，並逐步、漸進為自動化，可建立標準作業流程，而達到省工及均一化的目的，因而降低能源增加之壓力，包括降低人力、提升工作效率及減少資源之浪費，同時可減少因人為操作、接觸所造成之感染，但仍以符合經濟原則為依歸。目前勞力短缺，尤以技術工更為短缺，導致工資昂貴，農業之經營成本增加，機械化與自動化實有其必要性。

十、採收後處理：

採收後處理可保持農產品的品質，同時預防貯藏病害之發生，故需加強採收前之處理，以促使產品於採收時進入顛峰狀況，並注意於傍晚或清晨低溫時採收，降低其呼吸及其他生理作用，以延緩老化現象。而採收後之處理亦極重要，包括貯放於合宜之貯藏環境及選用最佳之貯藏方法。

十一、農民推廣教育及消費者宣導、教育：

農產品之最終目的乃為消費者所接受，而消費者包涵所有各行各業及各種不同理念之族群，因此消費者之認知及消費習慣為不可忽視之一環，如何宣導健康管理之理念，促使消費者了解化學物質之安全性及必需性，同時改變其選購外觀亮麗而不注重品質之消費習慣，實有助於健康管理於田間落實。以多層面之教育與推廣為考量，以吉園圃為例，宜向農民宣導吉園圃之理念、執行方法與優點，引導農民以生產符合吉園圃標章之農產品為榮；而向消費者宣導標章之由來、意義及其所代表之農藥安全性，引導消費者對農藥有較具體之認識，不致因不了解而心生恐懼。又如有機農業，需不斷教育農民有機農業

的真正意義、執行方法及其經營策略，鼓勵農民以生產有機產品為榮；而針對消費者擬定不同的宣導方針，使消費者對有機產品有正確的觀念而不致過於迷信坊間說詞。

推廣教材以簡單易懂為原則而非太過於學術性之報導，編印可實際直接於田間參考應用之技術手冊，引導農民於關鍵時刻即早動手管理。而其普及性應以數量充足至可人手一冊，而非一書難求。至於資訊流通與訊息傳遞需精準而快速，網路之應用雖可快速傳遞訊息，然對農民甚或產銷班並非一普及之方式，其實用性仍待評估，因此多元之傳播媒介仍屬必要。

十二、行銷：

農產品之行銷為市場機制導向，由消費者的喜好決定產品的價格與消費量，消費量更直接影響價格，因此當供過於求時，價格滑落而價賤傷農，投資意願降低，於是採粗放管理，品質因而下降，如此惡性循環，為農業發展之極大阻力。因此，在種植之前實宜先進行市場調查，充分了解消費者之需求，依據不同消費族群的喜好訂定不同的產品規格及其所佔的比率，而後種植生產；然消費者的喜好隨時改變，因此定期進行市場需求調查，迎合消費者求新、求變的心理，隨時調整生產策略，實有其必要性。在因應加入 WTO 之措施中，不斷強調建立品牌及市場區隔，然品質仍為建立品牌之基本條件，因此種植合適之品種、提高應有的品質、而後方可建立品牌，甚至建立如同地理標識等之相關認證，同時致力於維持品牌形象的固定高品質，則不論內銷或開拓外銷市場，猶如探囊取物。

行銷策略擬定時尤需顧及社會層面的考量而建立多層次的行銷體系，以 SARS 流行期為例，多數人為避免接觸病源而感染、罹病，大多減少外出及群聚，相對的，對於民生必需品的採購次數亦相對減少，曾導致農產品滯銷，農民苦不堪言，此時部份農民採小包裝宅配到家方式直銷，則開闢一暢銷管道，實可加以擴展作為長期經營之方式之一，而不同的行銷方式多管齊下，互相配合應用，當可建立農產品多元化的銷售通路。

參考文獻

- 大衛·哈欽斯. 2004. 冰山的一角. 五項修練的故事 4. 劉兆岩譯. 天下遠見出版股份有限公司。(David Hutchens. 2001. The tip of the iceberg: managing the hidden forces that can make or break your organization.)
- 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所. 2004. 植物保護手冊。835 頁。
- 何坤耀、羅幹成、李啟陽、黃阿賢. 1995. 柑桔星天牛之生態與防

- 治研究. 臺灣柑桔之研究與發展研討會專刊, pp 263-278。
- 林景和. 2005. 果樹殘枝的回田利用。高雄區農情月刊第 92 期。
- 孫守恭. 1992. 臺灣果樹病害。世維出版社。550 頁。
- 黃裕銘. 2004. 作物營養及肥料. 國立中興大學土壤環境科學系編印. 73 頁。
- 楊秀珠等. 2000. 菠菜綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 174 頁。
- 楊秀珠等. 2000. 楊桃綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所, 國立中興大學土壤環境科學系, 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所編印. 273 頁。
- 楊秀珠等人. 1999. 芒果綜合管理. 臺灣省農業藥物毒物試驗所編印. 248 頁。
- 楊秀珠等人. 1999. 青蒜綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 197 頁。
- 楊秀珠等人. 1999. 菊花綜合管理. 臺灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所, 國立中興大學土壤環境科學系, 臺灣省農業藥物毒物試驗所編印. 176 頁。
- 楊秀珠等人. 2000. 甘藍綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 194 頁。
- 楊秀珠等人. 2000. 桃綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 277 頁。
- 楊秀珠等人. 2000. 梨綜合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 317 頁。
- 楊秀珠等人. 2002. 柑桔健康管理行事曆. 國立中興大學土壤環境科學系編印. 48 頁。
- 楊秀珠等人. 2002. 柑桔整合管理. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印. 178 頁。
- 楊秀珠等人. 2004. 甜柿健康管理行事曆. 農委會農業藥物毒物試驗所編印. 43 頁。
- 楊秀珠等人. 1998. 玫瑰病蟲害及栽培管理. 行政院農業委員會, 臺灣省政府農林廳, 臺灣區花卉發展協會編印. 220 頁。
- 蔡宜峰. 1997. 有機肥料的調配與製造。土壤環境與作物營養診斷講義 111-120 頁。中興大學土壤調查中心編印。
- 蔡雲鵬. 1991. 臺灣植物病害名彙。中華植物保護學會及中華民國植物病理學會刊印。604 頁。
- Anonymous. 2004. Research and Development on Integrated Crop Management:a BCPC View. A report prepared by the British Crop Protection Council Technical Committee. 14pages.

- Anonymous. 2004. EUREPGAP Control Points & Compliance Criteria Fruit and Vegetables. Version 2.1. EUREPGAP c/o FoodPLUS GmbH. (EUREPGAP 管制點與符合性標準—水果與蔬菜. 48 頁. 林宗賢譯. 國立臺灣大學園藝系編印)
- Cook, R. J. and Veseth, R. J. 1991. Wheat health management. APS PRESS. 152pages.
- Dodd, J. C., Bugante, R., Koomen, I., Jeffries, P. and Jeger, M. J. 1991. Pre-and post-harvest control of mango anthracnose in the Philippines. *Plant Pathology* 40:576-583.
- Dodd, J. C., Estrada, A. B., Matcham, J., Jeffries, P. and Jeger, M. J. 1991. The effect of climatic factors on *Colletotrichum gloeosporioides*, causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. *Plant Pathology* 40:568-575.
- Engelhard, A. W. 1993. Soilborne plant pathogens: management of diseases with macro- and microelements. APS PRESS. 217pp.
- Fitzell, R. D. 1979. *Colletotrichum acutatum* as a cause of anthracnose of mango in New south Wales. *Plant Disease* 63:1967-1070.
- Fitzell, R. D. 1981. Effect of regular applications of benomyl on the population of *Colletotrichum* in mango leaves. *Trans. Br. mycol. Soc.* 77:529-533.
- Geoff M. Curr, Steve D. Wratten, Miguel A. Altieri. 2004. Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods. CABI Publishing. 232pages.
- Hickey, K. D., 1986. Methods for evaluating pesticides for control of plant pathogens. P92-97. APS PRESS 213P.
- Janisiewicz, W. J. 1987. Postharvest biological control of blue mold on apples. *Phytopathology* 77: 481-485.
- Kennedy, G. G., Sutton, T. B. 2000. Emerging technologies for integrated pest management, concepts, research, and implementation. APS PRESS. 526pages.
- Melouk, H. A., and Shokes, F. M. 1995. Peanut health management. Plant health management Series. 117pages. APS PRESS.
- Norris, Robert F., Caswell-Chen, Edward P., and Kogan, Marcos. 2003. Concepts in integrated pest management. Pearson Education, Inc. 586pages.
- Rowe, R. C. 1993. Potato health management. Plant health Management Series. 178pages. APS PRESS.

- Snowdon, A. L. 1990. A color atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables. Vol. vegetables. Wolfe Scientific Publications. 416PP.
- Snowdon, A. L. 1991. A color atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables. Vol. 1. General introduction & fruits. CRC Press, Inc. 302PP.
- Spalding, D. H. and Reeder, W. F. 1986. Decay and acceptability of mangos treated with combinations of host water, imazalil, and r-radiation. *Plant Disease* 70:1149-1151.
- Timmer, L. W. and Duncan, L. W. 1999. Citrus health management. Plant health Management Series. 197pages. APS PRESS.
- Volpin, H., and Elad, Y. 1991. Influence of calcium nutrition on susceptibility of rose flowers to *Botrytis* blight. *Phytopathology* 81:1390-1394.
- Whiteside, J. O., Garnsey, S. M., and Timmer, L. W. 1988. Compendium of citrus diseases. APS PRESS. 80 pages.